



COMUNE DI BORGOSATOLLO (BS)
SETTORE LAVORI PUBBLICI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
GEOM. IVAN FADINI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO

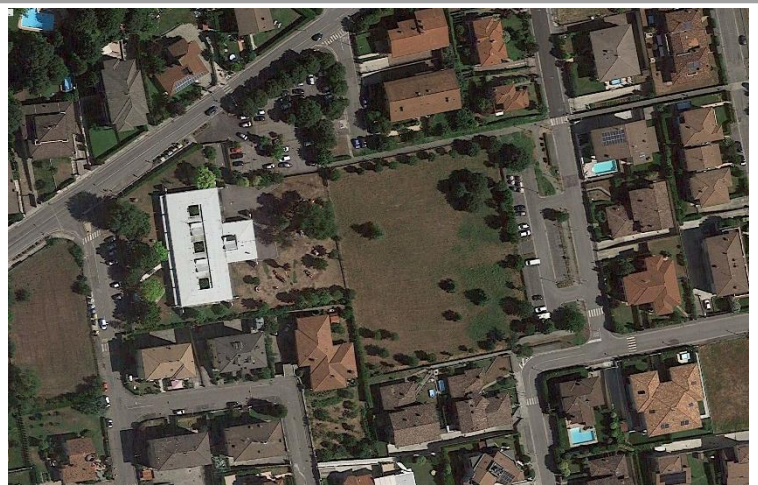


PNRR MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

CUP C95E22000420007

PROGETTO ESECUTIVO



E366

APR 2023

REV 00

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA IMPIANTI MECCANICI



advanced
engineering



PROGETTO ARCHITETTONICO
SBG ARCHITETTI
viale gorizia 30 20144 milano - italy
www.sbgarchitetti.it

PROGETTO DELLE STRUTTURE
PROGETTO DEGLI IMPIANTI
ADVANCED ENGINEERING SRL
via Monte Bianco 34 - 20149 Milano

COORDINATORE DELLA SICUREZZA
OPTIMA SOLUZIONI AMBIENTALI S.C.
Via Adeodato Ressi, 26 - 20126 Milano

Comune di di Borgosatollo
Provincia di Brescia

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido
sita a Borgosatollo in via di Vittorio
COMMITTENTE: Comune di Borgosatollo

03/03/2023, Milano

IL TECNICO

(Arch. Cariboni Alberto)

advancedengineering s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **di Borgosatollo**

Provincia di: **Brescia**

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido sita a Borgosatollo in via di Vittorio

CORPI D'OPERA:

- ° 01 Asilo Nido - Borgosatollo

Asilo Nido - Borgosatollo

L'Amministrazione Comunale di Borgosatollo (BS) con questo intervento concretizza l'intenzione di ampliare l'attuale scuola dell'infanzia "G. Rodari" per la realizzazione di un polo dell'infanzia 0-6. Nell'ampia area verde ad est dell'attuale fabbricato si prevede una nuova struttura monopiano di ridotte superfici funzionalmente ottimizzate al fine di ridurre il consumo di suolo al minimo. La nuova struttura scolastica sarà dotata di ingresso indipendente affacciato direttamente sul parcheggio esistente lungo via di Vittorio

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Impianto di climatizzazione
- 01.02 Impianto di riscaldamento
- 01.03 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.04 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.05 Impianto di smaltimento acque reflue
- 01.06 Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia
- 01.07 Sottosistema climatizzazione
- 01.08 Sottosistema impianti idrici
- 01.09 Sottosistema riscaldamento
- 01.10 Sottosistema ventilazione
- 01.11 Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Alimentazione ed adduzione
- ° 01.01.02 Appoggi antivibrante in gomma
- ° 01.01.03 Canali in lamiera
- ° 01.01.04 Canalizzazioni
- ° 01.01.05 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
- ° 01.01.06 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- ° 01.01.07 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- ° 01.01.08 Filtri inerziali
- ° 01.01.09 Griglie di ventilazione in acciaio
- ° 01.01.10 Pompe di calore (per macchine frigo)
- ° 01.01.11 Recuperatori di calore
- ° 01.01.12 Tubi in acciaio
- ° 01.01.13 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- ° 01.01.14 Umidificatori ad acqua
- ° 01.01.15 Ventilconvettore a parete

Alimentazione ed adduzione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso. Verificare inoltre che non ci sia ristagno d'acqua in prossimità dei serbatoi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione tubazioni

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.01.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.01.A03 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.01.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

01.01.02.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

01.01.02.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

01.01.03.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

01.01.03.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

01.01.03.A04 Difetti di tenuta giunti

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.03.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.03.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Date le notevoli dimensioni, generalmente le U.T.A. sono collocate in ambienti interrati ma possono essere collocate anche in copertura o nei sottotetti prevedendo idonei dispositivi di isolamento acustico. Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;

- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Difetti di coibentazione

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

01.01.04.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

01.01.04.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

01.01.04.A04 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione.

Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi:

- ventilatore di ripresa dell'aria;
- sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna;
- sezione filtrante;
- batteria di preriscaldamento;
- sezione umidificante con separatore di gocce;
- batteria di raffreddamento;
- batteria di post riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Deve essere redatto il libretto di impianto per la climatizzazione invernale e/o estiva indipendentemente dalla potenza termica; tale libretto viene redatto dall'installatore per i nuovi impianti e dal responsabile (o terzo responsabile) per quelli esistenti.

Il libretto di impianto:

- Deve essere disponibile in forma cartacea o elettronica;
- Devono essere stampate e conservate, anche in formato elettronico, le schede pertinenti lo specifico impianto;
- Deve avere allegato il vecchio libretto di impianto o di centrale;
- Deve essere consegnato in caso di alienazione del bene;
- Deve essere conservato per almeno 5 anni dalla dismissione del bene;
- Devono essere aggiornati i vecchi allegati del D.M. 17/03/2003 (allegati I,II) e del D. Lgs 19/08/05 n.192 (allegati F e G) con i nuovi allegati conformi al D.M. 10 febbraio 2014.

Il manutentore deve redigere "specifici rapporti di controllo" in caso di interventi di controllo e manutenzione su impianti di climatizzazione invernale di potenza utile nominale superiore ai 10 Kw e di climatizzazione estiva superiore ai 12 Kw con o senza produzione di acqua calda sanitaria.

Per redigere i rapporti di controllo dovranno essere utilizzati i modelli conformi agli allegati II,II,IV e V del D.M. 10 febbraio 2014 (in sostituzione dei vecchi allegati F e G del D.Lgs. 19/08/05 n.192) che dovranno essere spediti prioritariamente, con strumenti informatici, all'Autorità competente.

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione e prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben

formata e priva di fumosità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

01.01.05.A02 Difetti di funzionamento motori

Difetti di funzionamento dei motori elettrici.

01.01.05.A03 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.01.05.A04 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.01.05.A05 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.01.05.A06 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.05.A07 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.05.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

01.01.05.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.05.C01 Taratura apparecchiature di regolazione

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 5) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.

01.01.05.C02 Taratura apparecchiature di sicurezza

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Registrazione

Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza, quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della combustione; 3) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 5) Affidabilità; 6) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 7) Comodità di uso e manovra; 8) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 9) Resistenza meccanica; 10) Sostituibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;

- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.
I coibenti in polietilene espanso sotto ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.01.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.01.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.01.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Collettore di distribuzione in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

01.01.07.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

01.01.07.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

01.01.07.A04 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

01.01.07.A05 Anomalie valvole di intercettazione

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

01.01.07.A06 Anomalie sportelli

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

01.01.07.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.07.A08 Formazione di condensa

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Filtri inerziali

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

I filtri inerziali esplicano la loro azione filtrante sulle particelle di polvere più grosse, infatti, si utilizzano quando nell'aria ci sono elevati carichi di polveri, fino a 800-1000 mg/mc. Hanno forma di celle con le due pareti laterali che convergono verso l'estremità opposta a quella da cui entra l'aria. L'aria che deve essere filtrata entra dalla base e si incanala verso una sezione sempre più stretta, ciò provoca un aumento della velocità e, di conseguenza, un'impennata dell'energia cinetica delle particelle di polveri. Ai lati del filtro ci sono delle feritoie inclinate in maniera tale da provocare un cambiamento di direzione all'aria di circa 160°: l'aria fuoriesce da queste feritoie con un brusco e significativo mutamento di direzione e le polveri, che continuano il loro moto rettilineo, precipitano verso il fondo del filtro e si accumulano in un collettore. Quasi il 90% dell'aria che entra nel filtro viene filtrata, la rimanente si incanala verso il collettore e trascina le polveri verso i dispositivi di raccolta. Questo tipo di filtri si realizza in moduli che possono essere assemblati per realizzare delle pareti filtranti. Un modulo base può trattare da 600 l/s a 2500 l/s di aria.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I filtri inerziali autopulenti sono sottoposti all'azione abrasiva di polveri e sabbia e per questo si realizzano in una speciale lega d'acciaio (Corten) molto ossidabile che produce uno strato superficiale protettivo che resiste all'abrasione. Se i filtri devono operare in atmosfere corrosive si costruiscono in acciaio inossidabile o in alluminio. Questi filtri sono effettivamente autopulenti con polveri molto secche, se operano in presenza di aerosol o umidità dell'aria, si ricoprono di incrostazioni che ne compromettono l'efficienza. In questi casi è indispensabile una manutenzione frequente che consiste nella spazzolatura delle feritoie e nell'utilizzo di un aspiratore industriale. Naturalmente occorre rimuovere tutto ciò che si deposita all'interno del filtro che può causare l'ostruzione delle feritoie.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.08.A01 Corrosione delle celle

Fenomeni di corrosione delle celle filtranti dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

01.01.08.A02 Depositi di polvere

Accumulo di materiale polveroso sul collettore delle polveri.

01.01.08.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.01.08.A04 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera delle celle metalliche nel collettore delle polveri.

01.01.08.A05 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

01.01.08.A06 Ostruzioni delle celle

Accumuli di materiale vario che si deposita sulle celle del filtro causandone l'ostruzione.

01.01.08.A07 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

Griglie di ventilazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in acciaio.

L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- strato di coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.09.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

01.01.09.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

01.01.09.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

01.01.09.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le pompe di calore per il loro funzionamento utilizzano un sistema del tipo aria-aria o aria-acqua. Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose sia per la loro reversibilità che per il loro rendimento particolarmente elevato. Tale rendimento denominato tecnicamente COP (che è dato dal rapporto tra la quantità di calore fornita e la quantità di energia elettrica assorbita) presenta valori variabili tra 2 e 3. Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.10.A01 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

01.01.10.A02 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.01.10.A03 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

01.01.10.A04 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

01.01.10.A05 Rumorosità

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

Elemento Manutenibile: 01.01.11

Recuperatori di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il recuperatore si installa tra il collettore di mandata del compressore ed il condensatore principale del circuito, a monte di quest'ultimo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.11.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

01.01.11.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

01.01.11.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

01.01.11.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.01.11.A05 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

Elemento Manutenibile: 01.01.12

Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in rame opportunamente isolate.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione delle reti di distribuzione dei fluidi devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI e del CEI ma in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali ; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.12.A01 Difetti di coibentazione

Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

01.01.12.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

01.01.12.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

01.01.12.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.01.12.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.01.13

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.13.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.01.13.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.01.13.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.13.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.01.14

Umidificatori ad acqua

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le apparecchiature che consentono l'umidificazione con acqua sono:

- evaporatori per impiego in ambiente: è indispensabile che siano in grado di assimilare una superficie evaporante di una certa entità e di imprimere all'aria una velocità adeguata per mezzo del ventilatore incorporato; attraverso cinghie o cilindri rotanti rivestiti opportunamente (il rivestimento superficiale si pulisce dai sali depositati usando una soluzione detergente) incorporano la superficie evaporante; l'evaporatore ad acqua tipo è dotato di un filtro grossolano, di un filtro ad alta efficienza e di uno a carboni attivi; il serbatoio d'acqua - asportabile per evitare di collegare l'intero apparecchio alla rete idrica - è predisposto in modo da provvedere alla centrifuga soltanto la quantità d'acqua necessaria; le particelle d'acqua che fuoriescono dalla centrifuga sono private di eventuali gas nocivi nella camera di lavaggio aria; l'aria aspirata passa prima attraverso i filtri, poi viene mescolata e lavata dall'acqua vaporizzata e l'aerosol formatosi viene immesso in ambiente dal ventilatore; il potere umidificante è di circa 400 g/h;
- umidificatori ad evaporazione per installazione a canale: sono installati nelle canalizzazioni di mandata a valle della batteria di riscaldamento e del ventilatore, la superficie di umidificazione è formata da dischi in filo o materiale sintetico fatti ruotare da un motore elettrico asservito da umidostato, una valvola a galleggiante assicura l'alimentazione dell'acqua di umidificazione; in base alla differente temperatura e velocità dell'aria nel canale la potenzialità di umidificazione varia tra 2 e 5 kg/h; le temperature tollerabili vanno da 10 °C ad 80 °C, le velocità fino a 10 m/s con una pressione interna fino a 4 mmbar.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli umidificatori per impiego in ambiente non necessitano di regolazione perché all'aumentare dell'umidità nell'ambiente la portata d'acqua evaporata diminuisce, presentano, però, lo svantaggio di dover essere puliti a fondo almeno 2-3 volte la settimana perché la polvere dell'aria si deposita nei serbatoi d'acqua e sulle superfici di scambio formando una fanghiglia in cui batteri e funghi si riproducono rapidamente. Gli umidificatori ad evaporazione non necessitano di nessun trattamento per l'acqua di alimentazione, se ci fosse troppa formazione di calcare può essere conveniente prelevare l'acqua di umidificazione a valle di un dosatore di polifosfati installato nella rete. È opportuno rammentarsi che l'umidificazione è un processo adiabatico, il calore necessario all'evaporazione è sottratto all'aria dell'ambiente e deve, quindi, essere fornito dall'impianto termico opportunamente dimensionato. Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'acqua;
- controllo e pulizia delle batterie degli ugelli;
- verifica del livello dell'acqua nella vaschetta;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.14.A01 Anomalie degli ugelli

Difetti di funzionamento della rete degli ugelli umidificatori.

01.01.14.A02 Difetti dei riscaldatori

Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

01.01.14.A03 Difetti dei ventilatori

Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.01.14.A04 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

01.01.14.A05 Difetti della pompa

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.14.A06 Mancanza di acqua

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

01.01.14.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.01.14.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.01.15

Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la

mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Posizionare i ventilconvettori ad un'altezza dal pavimento tale che, durante il funzionamento, non si creino movimenti dell'aria fastidiosi per le persone.

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.15.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

01.01.15.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.01.15.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.01.15.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.01.15.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.01.15.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.01.15.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.01.15.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.15.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.01.15.C01 Controllo dispositivi

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi.

01.01.15.C02 Controllo tenuta acqua

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fughe di fluidi.

Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
 - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
 - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
 - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.02.02 Dosatore anticalcare
- 01.02.03 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.02.04 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.05 Miscelatore termostatico
- 01.02.06 Pompa di ricircolo
- 01.02.07 Pompa di calore
- 01.02.08 Scaldaserviette
- 01.02.09 Servocomandi
- 01.02.10 Termostati
- 01.02.11 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.02.12 Unità alimentate ad energia elettrica
- 01.02.13 Valvola di scarico
- 01.02.14 Valvola by pass
- 01.02.15 Valvole motorizzate
- 01.02.16 Vaso di espansione chiuso
- 01.02.17 Ventilconvettore a parete

Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'avvio dell'impianto ed verificare che le valvole servocomandate siano funzionanti e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole e che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

01.02.01.A02 Incrostazioni

Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole.

01.02.01.A03 Perdite di acqua

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

01.02.01.A04 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

01.02.01.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Dosatore anticalcare

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento il dosatore deve avere, in entrata e in uscita del raccordo Venturi, un tratto di tubazione omogenea di almeno 15 cm e pertanto le valvole di intercettazione devono essere montate rispettando questa distanza. Verificare che il raccordo Venturi sia montato in modo che il verso della freccia coincida con il flusso dell'acqua e nel caso la pressione dell'acqua è superiore a 10 bar, a monte del dosatore, installare un riduttore di pressione. Pulire le tubazioni dai residui di lavorazione (trucioli, altri corpi estranei) e stoccare la ricarica in luogo asciutto e lontano da fonti di calore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Corrosioni

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche.

01.02.02.A02 Incrostazioni

Accumuli di materiali all'interno delle apparecchiature e delle tubazioni.

01.02.02.A03 Mancanza di anticalcare

Mancanza di anticalcare per cui si verificano incrostazioni e corrosioni delle apparecchiature.

01.02.02.A04 Perdita di fluido

Perdita di fluido in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Gruppo di regolazione e rilancio

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:

- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfianto aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione elettrica per evitare danni derivanti da folgorazione.

I materiali utilizzati per la realizzazione del gruppo devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore.

01.02.03.A02 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.02.03.A03 Anomalie rubinetti

Difetti di funzionamento dei rubinetti di scarico e carico.

01.02.03.A04 Anomalie termometri

Difetti di funzionamento dei termometri.

01.02.03.A05 Anomalie valvola di sfianto

Difetti di funzionamento della valvola di sfianto.

01.02.03.A06 Anomalie valvola di intercettazione

Difetti di funzionamento della valvola di intercettazione della pompa e dei circuiti.

01.02.03.A07 Difetti termomanometro

Difetti di funzionamento del termomanometro.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.02

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per poter rimuovere il gruppo senza dover svuotare l'impianto il gruppo di riempimento deve essere installato sulla linea di alimentazione tra due valvole di intercettazione.

Provvedere con regolarità all'eliminazione delle impurità presenti in sospensione nell'acqua al fine di garantire il buon funzionamento del gruppo e di tutti i componenti installati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

01.02.04.A02 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.02.04.A03 Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

01.02.04.A04 Perdite

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Miscelatore termostatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima della installazione del miscelatore effettuare il lavaggio delle tubazioni per eliminare le eventuali impurità in circolazione; inoltre è sempre preferibile installare filtri di adeguata capacità all'ingresso dell'acqua dalla rete idrica. La posa in opera del miscelatore deve essere effettuata da parte di personale qualificato utilizzando idonei strumenti di misura (un termometro digitale) delle temperature.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

01.02.05.A02 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.02.05.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

01.02.05.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti.

01.02.05.A05 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installare una saracinesca a monte e a valle della pompa per evitare di svuotare l'impianto in caso di una possibile sostituzione della pompa. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza la pompa, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

01.02.06.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

01.02.06.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

La pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, attraverso l'uso di energia.

Le pompe di calore maggiormente utilizzate sono quelle a compressione di vapore, in cui il fluido refrigerante, operante ciclicamente nella macchina reversibile, subisce un processo di compressione (con un compressore) ed espansione. Tale processo permette di aumentare e ridurre la temperatura del fluido così che questo possa assorbire o cedere energia termica, rispettivamente attraverso l'evaporatore e il condensatore, ai fluidi termovettore secondari utilizzati (generalmente si presentano in configurazione aria-aria o aria-acqua).

Tali macchine a suo volta si distinguono a seconda dell'alimentazione. Le pompe di calore a compressione sono, solitamente, ad alimentazione elettrica o a gas. In quest'ultimo caso il gas è utilizzato come combustibile per un motore a combustione interna la cui rotazione attiva il compressore utile alla compressione del gas refrigerante.

Una alternativa alle pompe di calore a compressione di vapore, vi è la pompa di calore ad assorbimento. Questa non utilizza un compressore ma una pompa per l'aumento di pressione del refrigerante ed necessita anche di energia termica per l'attivazione del generatore ottenuta generalmente tramite combustione.

Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose per il loro rendimento particolarmente elevato, oltre alla possibilità di invertirne il ciclo e utilizzarle come macchine frigorifere se munite di valvola a tre vie.

Il rendimento delle pompe di calore è denominato COP (Coefficient Of Performance), ed è dato dal rapporto tra la quantità di energia termica fornita e la quantità di energia elettrica assorbita. Il COP assume solitamente valori compresi tra 2 e 4.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.07.A01 Anomalie delle batterie

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

01.02.07.A02 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

01.02.07.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

01.02.07.A04 Difetti dei morsetti

Difetti di connessione dei morsetti.

01.02.07.A05 Incrostazioni

Depositi di materiale sui filtri.

01.02.07.A06 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

01.02.07.A07 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

01.02.07.A08 Rumorosità

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

01.02.07.A09 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.02.07.A10 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore (o motore) durante il funzionamento

Elemento Manutenibile: 01.02.08

Scaldasalviette

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Lo scaldasalviette è un particolare tipo di radiatore (che può essere del tipo elettrico, idrico) che viene utilizzato nei servizi igienici per scaldare la biancheria.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per garantire la verniciatura di rivestimento dello scaldasalviette evitare di apporre biancheria bagnata e/o gocciolante. Controllare che gli attacchi degli scaldasalviette e dei caloriferi collegati allo stesso impianto abbiano tutti la stessa configurazione in modo da evitare problemi di funzionamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.08.A01 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei termoarredi dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

01.02.08.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

01.02.08.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del termoarredo che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

01.02.08.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

Servocomandi

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I servocomandi sono dei dispositivi elettrici che consentono di regolare le valvole destinate alla regolazione della temperatura dei fluidi termovettori degli impianti di riscaldamento.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi in caso di malfunzionamenti; in ogni caso togliere l'alimentazione elettrica e chiamare un tecnico specializzato. Controllare che sul dispositivo ci sia il cartello contenente tutte le indicazioni necessarie al corretto funzionamento quali:

- tensione e frequenza di alimentazione;
- temperatura di funzionamento (deve essere compresa tra 2 °C e 45 °C);
- potenza assorbita;
- coppia nominale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.09.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

01.02.09.A02 Anomalie dei potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

01.02.09.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

01.02.09.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

01.02.09.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.02.09.A06 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

01.02.09.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

Termostati

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il termostato di ambiente è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione elettrica per evitare danni derivanti da folgorazione. Nel caso di usura delle batterie di alimentazione secondaria queste vanno sostituite con altre dello stesso tipo per evitare malfunzionamenti del termostato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.10.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

01.02.10.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

01.02.10.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.02.10.A04 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

01.02.10.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.02.11

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.11.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.02.11.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.02.11.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.02.11.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.02.12

Unità alimentate ad energia elettrica

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Destinate ad applicazioni particolari e meno frequenti, le unità alimentate ad energia elettrica non sono alimentate con un fluido termovettore ma direttamente con energia elettrica. Solitamente vengono utilizzati nei locali a occupazione sporadica, o come sistemi di riscaldamento complementare a un impianto base. Possono essere installati in modo fisso o essere portatili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima del loro utilizzo controllare che tutte le connessioni siano ben saldate, che i motori siano funzionanti e che girino

nel senso corretto. Eliminare eventuali depositi di polvere o di materiale di accumulo.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.12.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

01.02.12.A02 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

Elemento Manutenibile: 01.02.13

Valvola di scarico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Le valvole di scarico termico vengono impiegate negli impianti di riscaldamento con la funzione di scaricare l'acqua dell'impianto al raggiungimento della temperatura di taratura.

Il funzionamento delle valvole è molto semplice:

- un elemento sensibile alla temperatura (direttamente immerso nel fluido dell'impianto), al raggiungimento del valore di taratura, agisce sull'otturatore facendo aprire la valvola che provvede a scaricare l'acqua dell'impianto;
- l'otturatore comanda a sua volta un deviatore elettrico che consente di arrestare l'alimentazione di combustibile al bruciatore o attivare l'intervento del dispositivo di reintegro;
- al raggiungimento della temperatura di richiusura la valvola si richiude automaticamente.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione delle valvole di scarico termico deve essere eseguita da parte di personale tecnico qualificato secondo la normativa vigente.

La valvola di scarico termico deve essere installata rispettando il senso di flusso indicato dalla freccia sul corpo valvola e quanto più possibile in prossimità del generatore o sulla tubazione di mandata entro 1 metro a monte di qualsiasi organo di intercettazione. Le valvole di scarico termico possono essere montate in posizione sia verticale sia orizzontale ma non capovolte; in questo modo si evita che il deposito di impurità ne pregiudichi il corretto funzionamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.13.A01 Anomalie deviatore

Difetti di funzionamento del deviatore elettrico.

01.02.13.A02 Anomalie elemento sensibile

Difetti di funzionamento dell'elemento sensibile alla temperatura.

01.02.13.A03 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

Elemento Manutenibile: 01.02.14

Valvola by pass

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La valvola di by-pass differenziale può essere montata in qualsiasi posizione purché si rispetti il senso del flusso indicato dalla freccia riportata sul corpo valvola. Nel caso di impianti dotati di caldaia tradizionale deve essere installata fra mandata e ritorno dell'impianto; in questo modo si ottiene il controllo della pressione e il passaggio di una portata minima attraverso il generatore di calore.

Nel caso di impianti con caldaia a condensazione è preferibile installare la valvola di by-pass direttamente tra monte e valle della pompa, questa soluzione consente di avere, nel circuito, un ΔT più elevato con temperature di ritorno più basse e quindi un miglior funzionamento dell'impianto e dei suoi componenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.14.A01 Anomalie molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.02.14.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

01.02.14.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

Elemento Manutenibile: 01.02.15

Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la corretta posizione dei servocomandi prima di azionare le valvole; controllare che le guarnizioni siano ben serrate.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.15.A01 Anomalie dei motori

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

01.02.15.A02 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

01.02.15.A03 Difetti di connessione

Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

01.02.15.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.02.15.A05 Difetti del raccoglitore impurità

Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

01.02.15.A06 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

01.02.15.A07 Strozzatura della valvola

Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccoglitore di impurità.

Elemento Manutenibile: 01.02.16

Vaso di espansione chiuso

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ogni due mesi è opportuno controllare eventuali perdite di acqua chiudendo le valvole d'alimentazione per tutto il tempo necessario e controllando il livello dell'acqua nell'impianto. Prima dell'avvio controllare che la valvola d'alimentazione non faccia passare acqua e che la pressione sia quella di esercizio. Con impianto funzionante verificare che la pressione di esercizio sia quella prevista, che l'acqua non circoli nel vaso e non fuoriesca dalle valvole di sicurezza. Verificare che in prossimità dei terminali e delle tubazioni non ci siano perdite di acqua.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.16.A01 Corrosione

Corrosione del vaso e degli accessori.

01.02.16.A02 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso.

01.02.16.A03 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

01.02.16.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

Elemento Manutenibile: 01.02.17

Ventilconvettore a parete

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Posizionare i ventilconvettori ad un'altezza dal pavimento tale che, durante il funzionamento, non si creino movimenti dell'aria fastidiosi per le persone.

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettro ventilatore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.17.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

01.02.17.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.02.17.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.02.17.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.02.17.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.02.17.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.02.17.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.02.17.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.02.17.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.17.C01 Controllo dispositivi dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio*; 2) *Difetti di taratura dei sistemi di regolazione*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Fughe di fluidi*.

01.02.17.C02 Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fughe di fluidi*.

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Addolcitore cabinato
- 01.03.02 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.03.03 Casette di scarico a zaino
- 01.03.04 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.03.05 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- 01.03.06 Lavabiancheria
- 01.03.07 Lavabi a canale
- 01.03.08 Flussometro manuale
- 01.03.09 Miscelatori termostatici
- 01.03.10 Piletta in acciaio inox
- 01.03.11 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.03.12 Serbatoi di accumulo
- 01.03.13 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.03.14 Tubi in acciaio zincato
- 01.03.15 Vasi igienici a sedile
- 01.03.16 Vaso di espansione chiuso
- 01.03.17 Ventilatori d'estrazione
- 01.03.18 Torretta di sfiato

Addolcitore cabinato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'addolcitore deve essere installato in un ambiente coperto e asciutto su un pavimento piano e ben livellato a cura di un installatore qualificato che deve rilasciare regolare dichiarazione di conformità. Per il collegamento idraulico utilizzare tubazioni flessibili ed installare, a monte e a valle dell'addolcitore, saracinesche di intercettazione nonché un filtro dissabbiatore di sicurezza per evitare penetrazione di impurità. Proteggere l'addolcitore da variazioni di pressione e colpi d'ariete. Proteggere l'addolcitore dal gelo, dall'insolazione diretta e dalle intemperie. Evitare il contatto con agenti chimici di ogni tipo, detersivi, detergenti, così come da fonti di calore superiori a 40°C.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Anomalie valvola miscelatrice

Difetti di funzionamento della valvola miscelatrice.

01.03.01.A02 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

01.03.01.A03 Mancanza di salamoia

Mancanza di salamoia all'interno della bacinella di contenimento.

01.03.01.A04 Perdita di fluido

Perdita del fluido presente all'interno dell'addolcitore.

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna

- di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile coprivaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotato di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm;
- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;
- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;
- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.03.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.02.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.02.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.02.A05 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.02.A06 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.02.A07 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.02.A08 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.03.A01 Anomalie del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

01.03.03.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.03.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.03.A04 Difetti dei comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.03.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.03.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.

01.03.03.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

Elemento Manutenibile: 01.03.04

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sotto ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.03.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.03.04.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.03.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

Elemento Manutenibile: 01.03.05

Collettore di distribuzione in acciaio inox

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.05.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

01.03.05.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

01.03.05.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

01.03.05.A04 Anomalie sportelli

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

01.03.05.A05 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

01.03.05.A06 Anomalie valvole di intercettazione

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

01.03.05.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.05.A08 Formazione di condensa

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

01.03.05.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.06

Lavabiancheria

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I lavabiancheria possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.06.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.06.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.06.A03 Difetti alla rubinetteria

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei lavabiancheria dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.06.A04 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.06.A05 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavabiancheria con conseguenti mancanze.

01.03.06.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.07

Lavabi a canale

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.07.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.07.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.07.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.07.A04 Difetti alla rubinetteria

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei lavabi dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.07.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.07.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavabi con conseguenti mancanze.

Elemento Manutenibile: 01.03.08

Flussometro manuale

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il flussometro è un dispositivo manuale che consente lo scarico temporizzato dei wc e/o degli orinatoi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I flussometri devono essere collocati in posizione ed altezza dal pavimento tali da permetterne un facile utilizzo. Subito dopo l'installazione azionare il rubinetto fino ad avere un funzionamento regolare.

Eseguire la pulizia dei flussometri solo con acqua e panno morbido, evitando abrasivi ed acidi nonché pagliette in modo da non danneggiare la superficie del rubinetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.08.A01 Anomalie manicotto

Difetti di tenuta del manicotto di cuoio.

01.03.08.A02 Anomalie pistone

Difetti di funzionamento del pistone.

01.03.08.A03 Fuoriuscita di acqua

Presenza di strozzatura negli ugelli di erogazione del vaso.

01.03.08.A04 Pressione insufficiente

Pressione idraulica insufficiente dovuta alla dimensione del condotto di alimentazione non idonea.

01.03.08.A05 Tubature rumorose

Fenomeni di vibrazioni dovuti ad allentamento degli otturatori a cono delle valvole.

01.03.08.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.03.09

Miscelatori termostatici

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I miscelatori termostatici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

Generalmente i miscelatori termostatici sono dotati di un compensatore di pressione che garantisce il funzionamento se le pressioni dell'acqua fredda e calda sono differenti. I miscelatori termostatici possono essere:

- monocomando: dotati di un unico dispositivo di regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- bicomando: dotati di due dispositivi separati per la regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- comando sequenziale unico: dotati di un unico dispositivo di regolazione che funziona attraverso una sequenza predeterminata di portata di erogazione e temperatura;
- miscelatori termostatici senza dispositivo di regolazione della portata di erogazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.09.A01 Corrosione

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.03.09.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.09.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.03.09.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

01.03.09.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.09.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.03.09.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

Elemento Manutenibile: 01.03.10

Piletta in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per evitare di collegare direttamente alla colonna fecale gli apparecchi sanitari quali docce, lavandini, bidet si usano le pilette a pavimento; questi dispositivi infatti consentono di scaricare le acque reflue nel sistema di smaltimento evitando allo stesso tempo anche fastidiosi odori. Possono essere realizzate in acciaio inox per evitare fenomeni di corrosione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che la piletta sia ben sigillata onde evitare perdite di reflui accompagnati da odori sgradevoli.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.10.A01 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni ermetiche di chiusura.

01.03.10.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del coperchio delle pilette.

01.03.10.A03 Intasamenti

Accumulo di materiale vario all'interno del cestello della piletta.

01.03.10.A04 Odori sgradevoli

Fuoriuscita di odori sgradevoli dalle pilette.

01.03.10.A05 Perdita di fluido

Fuoriuscita di acque reflue dalla piletta.

01.03.10.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.11

Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.11.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.11.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.03.11.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.11.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.12

Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e la tenuta del tubo di troppo pieno e deve provvedere ad eliminare le eventuali perdite di acqua che dovessero verificarsi. In ogni caso, prima della messa in funzione della rete di distribuzione dell'acqua potabile è opportuno procedere alcune operazioni quali prelavaggio della rete per l'eliminazione della sporcizia, disinfezione mediante immissione in rete di prodotti ossidanti (cloro gassoso o miscela di acqua e cloro gassoso o soluzione di ipoclorito di calcio) e successivo risciacquo finale con acqua potabile sino a quando il liquido scaricato non assume le caratteristiche chimiche e batteriologiche dell'acqua di alimentazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.12.A01 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

01.03.12.A02 Difetti di regolazione

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

01.03.12.A03 Perdita di carico

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

Elemento Manutenibile: 01.03.13

Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.13.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.13.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.03.13.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.13.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.14

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.14.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.14.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.14.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.14.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.14.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.15

Vasi igienici a sedile

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura

generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica. La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- i vasi igienici saranno fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;
- nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 cm x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore;
- il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue;
- il vaso sarà dotato di sedile coprivaso (realizzato in materiale a bassa conducibilità termica).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.15.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.15.A02 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.03.15.A03 Difetti dei flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.15.A04 Ostruzioni

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

01.03.15.A05 Rottura del sedile

Rotture e/o scheggiature dei sedili coprivasi.

01.03.15.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

Elemento Manutenibile: 01.03.16

Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La pressione massima di esercizio del vaso deve essere non inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola e della pressione generata dal funzionamento della pompa.

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto.

I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare e ripristinare periodicamente la pressione dell'aria (camera due) attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione. Una pressione dell'aria inferiore a quella indicata sull'involucro metallico provocherebbe un'eccessiva dilatazione della membrana di gomma e la conseguente rottura.

Per ogni vaso di espansione installato deve essere fornito al committente il disegno costruttivo che riporti:

- tipo e qualità dei materiali;
- dimensioni;
- capacità;
- posizione, numero, diametro di tutti gli attacchi;
- temperatura di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.16.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi del vaso di espansione con conseguenti perdite dei fluidi.

01.03.16.A02 Difetti tubo di sfogo

Difetti di funzionamento del tubo di sfogo dovuti ad ostruzioni dello stesso.

01.03.16.A03 Difetti di pendenza

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

01.03.16.A04 Difetti dei dispositivi di scarico

Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono lo scarico del vaso.

01.03.16.A05 Difetti di funzionamento del diaframma

Lesioni o fessurazioni del diaframma del vaso di espansione chiuso.

01.03.16.A06 Difetti di funzionamento galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

01.03.16.A07 Difetti dei manometri

Difetti di funzionamento dei manometri a servizio dei vasi di espansione.

01.03.16.A08 Lesioni

Lesioni o microfessure sulle superfici dei vasi di espansione dovute ad eventi traumatici.

01.03.16.A09 Sovrappressione

Livelli della pressione superiore a quella di taratura della valvola di sicurezza.

Elemento Manutenibile: 01.03.17

Ventilatori d'estrazione

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

In tutti quei locali dove non sono possibili l'aerazione e l'illuminazione naturale sono installati i ventilatori d'estrazione che hanno il compito di estrarre l'aria presente in detti ambienti. Devono essere installati in modo da assicurare il ricambio d'aria necessario in funzione della potenza del motore del ventilatore e della superficie dell'ambiente.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire l'apparecchio per evitare pericoli di folgorazione. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.17.A01 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione della cinghia.

01.03.17.A02 Anomalie dei motorini

Difetti di funzionamento dei motorini elettrici che causano malfunzionamenti.

01.03.17.A03 Anomalie spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione.

01.03.17.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei vari bulloni e viti.

01.03.17.A05 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.03.17.A06 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.03.17.A07 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto all'ossidazione delle masse metalliche.

01.03.17.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.03.18

Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare e provvedere alla registrazione delle connessioni e/o giunzioni in seguito ad eventi meteorici eccezionali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.18.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.18.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

01.03.18.A03 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.03.18.A04 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.03.18.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Fessurazioni, microfessurazioni*.

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- ° 01.04.02 Collettori di scarico
- ° 01.04.03 Scossaline

Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I pluviali vanno posizionati nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1-2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di eventi meteorici straordinari.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.04.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.04.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.04.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.04.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.04.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.04.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.04.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.04.01.A09 Perdita di fluido

Perdita delle acque meteoriche attraverso falle del sistema di raccolta.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

• Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 8) *Presenza di vegetazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.04.01.I01 Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie parafoglia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Collettori di scarico

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I collettori possono essere realizzati in tre tipi di sistemi diversi, ossia:

- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono le acque usate domestiche, gli effluenti industriali ammessi e le acque di superficie. Il dimensionamento e le verifiche dei collettori devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- la tenuta all'acqua;
- la tenuta all'aria;
- l'assenza di infiltrazione;
- un esame a vista;
- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.04.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.04.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.04.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.04.02.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.04.02.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.04.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

01.04.02.A08 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Scossaline

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione. Periodicamente verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione delle scossaline metalliche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.03.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.04.03.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

01.04.03.A03 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.04.03.A04 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.04.03.A05 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.04.03.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.

01.04.03.A07 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.04.03.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.04.03.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.04.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta. Verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di montaggio*; 5)

Distacco; 6) Difetti di serraggio; 7) Presenza di vegetazione; 8) Corrosione.

Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Collettori
- 01.05.02 Pozzetti di scarico
- 01.05.03 Tubazioni in polipropilene (PP)
- 01.05.04 Vasche di accumulo

Collettori

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la successiva operatività del sistema. Esistono tre tipi di sistemi diversi, ossia:

- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono:

- le acque usate domestiche;
- gli effluenti industriali ammessi;
- le acque di superficie.

Le verifiche e le valutazioni devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- la tenuta all'acqua;
- la tenuta all'aria;
- l'assenza di infiltrazione;
- un esame a vista;
- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.01.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.05.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.01.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.05.01.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.01.A06 Intasamento

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

01.05.01.A07 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.01.A08 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.01.A09 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

01.05.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

01.05.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.02.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

01.05.02.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

01.05.02.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.05.02.A08 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.02.A09 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

Tubazioni in polipropilene (PP)

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in polipropilene (PP). Poiché il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Lo stoccaggio alla luce solare diretta per lunghi periodi unitamente ad alte temperature potrebbe causare deformazioni con effetti sulle giunzioni.

Per eliminare questo rischio sono raccomandate le seguenti precauzioni:

- limitare l'altezza delle pile di tubi;
- proteggere le pile di tubi dalla luce solare diretta e continua e sistemare per permettere il libero passaggio dell'aria attorno ai tubi;
- conservare i raccordi in scatole o sacchi fatti in modo tale da permettere il passaggio dell'aria.

In ogni caso la decolorazione causata dallo stoccaggio esterno non influisce sulle proprietà meccaniche dei tubi e dei raccordi fatti di PP. Eseguire le operazioni di saldatura in un luogo pulito, protetto dal gelo e con alta umidità usando l'equipaggiamento di saldatura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.03.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.03.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.03.A03 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.05.03.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.03.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.03.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.03.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.05.03.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Vasche di accumulo

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le vasche di accumulo sono utilizzate per ridurre gli effetti delle inondazioni, della portata e del carico inquinante dovuto ai troppopieno dei sistemi misti. I problemi che generalmente possono essere riscontrati per questi sistemi sono l'accumulo di sedimenti e l'ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso. Quando si verifica un'ostruzione

l'improvvisa eliminazione della stessa può avere un impatto inaccettabile sugli impianti di trattamento delle acque di scarico pertanto bisogna procedere alla rimozione graduale della stessa. Per eliminare tali inconvenienti ed ottimizzare la rimozione dei sedimenti possono essere apportate delle modifiche alla struttura delle vasche per mezzo di rivestimenti a basso attrito o modificando il fondo o creando dei canali di scorrimento o utilizzando apparecchi meccanici all'interno delle vasche per rimuovere periodicamente i sedimenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.04.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.04.A04 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.04.A05 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.04.A06 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

01.05.04.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Oggi esistono tecnologie sviluppate e ampiamente testate che ci permettono di pensare al ciclo delle acque come ad un vero e proprio ciclo integrato dove la qualità e la disponibilità delle acque primarie si lega alla qualità e disponibilità delle acque piovane.

Con il termine "acque di prima pioggia" vengono definite le quantità di acqua piovana precipitata nei primi 15 minuti dell'evento meteorico; per tali quantità viene definito un valore di riferimento di 5 mm, uniformemente presenti sull'intera superficie.

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia. Il funzionamento del sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

- separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.
- accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche molto inquinate perché dilavano le strade ed i piazzali, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
- convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi.

Nella pratica corrente, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento (disoleatori) tramite un serbatoio di accumulo interrato tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto.

Il serbatoio è preceduto da un pozzetto separatore che contiene al proprio interno uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo. Nel serbatoio è installata una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di un sensore ad umido installato sulla condotta di immissione del pozzetto. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo prestabilito meno il tempo di svuotamento previsto.

Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riattiva il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.

I principali vantaggi che il riutilizzo delle acque piovane offre sono:

- possibilità di irrigare le aree verdi durante periodi di siccità;
- disponibilità di acqua di buona qualità grazie all'interramento delle vasche (in questo modo l'acqua è isolata dagli agenti atmosferici e rimane in un ambiente buio, fresco e pulito);
- nessun impatto dal punto di vista estetico: l'impianto è completamente interrato;
- installazione semplice e veloce;
- contributo al mantenimento del livello delle falde acquifere;
- alleggerimento del carico idrico avviato alle fognature bianche o miste.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.06.01 Serbatoi di accumulo
- ° 01.06.02 Tubo in c.a.

Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

I serbatoi di accumulo raccolgono le acque di prima pioggia dopo che le stesse sono passate attraverso i filtri e i disoelatori ove presenti.

Sono generalmente realizzati in forma cilindrica e con diversi materiali quali cemento vibrato o in materiale plastico (polietilene o pvc); sono indicate per essere interrate per una migliore conservazione delle acque stesse.

I serbatoi più utilizzati sono quelli in cemento armato di alta qualità; infatti il calcestruzzo è un materiale ideale per realizzare tali cisterne: è composto da materie prime naturali (ghiaia, sabbia e cemento), è durevole nel tempo, sopporta la pressione del terreno, della falda, del transito dei veicoli ed ha costi vantaggiosi. La monoliticità degli elementi garantisce l'impermeabilità e la semplicità nella posa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il serbatoio necessita di un adeguato letto di posa compattato sia sul fondo sia nel suo intorno per consentire una ripartizione omogenea dei carichi della struttura; pertanto è indispensabile che il serbatoio sia posato su un letto uniforme, omogeneo, stabile e resistente. Nel caso di terreno a debole portanza conviene realizzare un letto di posa mediante un cuscinetto di materiale granulare compatto con profondità non inferiore a 15 cm, ai fini di ottenere una buona ripartizione delle pressioni sul terreno sottostante mentre per il compartimento laterale posare e compattare gli strati orizzontali di spessore max 20/30 cm, disposti alternativamente da un lato all'altro del serbatoio, in modo che il livello d'interramento risulti uguale in tutte le fasi di lavoro.

Proteggere il serbatoio interrato da eventuali forze di galleggiamento dovute alla presenza di falda.

Verificare che la portata di adduzione delle acque piovane al filtro foglia sia smaltibile mediante una tubazione idonea (generalmente del diametro di mm 125); in caso di portate superiori è necessario prevedere a monte un troppo pieno.

In caso di lunga permanenza delle acque all'interno del serbatoio è consigliabile utilizzare un sistema di filtrazione e disinfezione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia sul fondo e sulle pareti delle vasche.

01.06.01.A02 Odori sgradevoli

Odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.06.01.A03 Setticità delle acque

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

01.06.01.A04 Setticità acqua

Perdita della potabilità dell'acqua dovuta a inquinanti vari.

Tubo in c.a.

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato.

I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m. I tubi circolari hanno un'armatura circolare anulare in uno o più strati che deve essere disposta ad una distanza regolare su tutta la lunghezza del tubo, compresi il bicchiere. L'armatura è collegata da bacchette longitudinali piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi di calcestruzzo armato e precompresso vengono normalmente utilizzati per essere interrati. In un ambiente omogeneo, essi si comportano in maniera soddisfacente. Tuttavia, ove esista un ambiente eterogeneo possono essere necessarie disposizioni particolari, concordate tra acquirente e fabbricante.

I dati forniti dal fabbricante devono comprendere un prospetto riassuntivo con riferimento alla posizione dei singoli componenti e al loro andamento piano altimetrico indicati sui disegni forniti dall'acquirente. Tale prospetto deve indicare le zone di pressione, ciascuna delle quali verrà contrassegnata dalla pressione di progetto corrispondente. Il punto di passaggio da una zona alla successiva deve essere chiaramente indicato con le coordinate topografiche. Il diametro del tubo e la sezione dell'armatura di acciaio (per unità di lunghezza della parete del tubo) devono essere indicate per ciascun tratto della condotta.

I carichi fissi e quelli mobili, i coefficienti per il calcolo dei momenti e delle spinte e l'angolo di appoggio devono essere determinati conformemente alle relative norme nazionali, trasponendo le norme EN se disponibili o, in assenza di tali norme, conformemente ai regolamenti pertinenti o ai metodi riconosciuti e accettati nel luogo dove deve essere posta in opera la condotta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.06.02.A02 Corrosione armature

Corrosione delle armature delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.06.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.06.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.06.02.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.06.02.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.06.02.A07 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.06.02.A08 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.06.02.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Sottosistema climatizzazione

Il sistema di climatizzazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di climatizzazione tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di climatizzazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO2, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.07

Sottosistema climatizzazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.07.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.07.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.07.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.07.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Sottosistema impianti idrici

Il sottosistema impianti idrici è composto da:

- tutti i sensori che segnalano potenziali pericoli per la salvaguardia dei beni immobili e degli arredi (rottura tubazioni, allagamenti);
- tutti i dispositivi di segnalazione ed allarme;
- tutti i dispositivi che servono a gestire i sensori e i dispositivi di segnalazione.

Nel caso di un allagamento i sensori antiallagamento provvedono a segnalare alla centrale di gestione e controllo l'anomalia rilevata; la centrale a sua volta provvede a segnalare tale anomalia azionando una sirena di allarme, provvedendo ad avvisare un utenza telefonica prestabilita, provvedendo alla chiusura della tubazione di adduzione mediante elettrovalvole.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.08.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.08

Sottosistema impianti idrici

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.08.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.08.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.08.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.08.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Sottosistema riscaldamento

Il sistema di riscaldamento a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di riscaldamento tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di riscaldamento è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO₂, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.09.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- ° 01.09.02 Regolatore di riscaldamento
- ° 01.09.03 Termostati ambiente
- ° 01.09.04 Valvole termostatiche
- ° 01.09.05 Ventilconvettori

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.09.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.09.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.09.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.09.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Regolatore di riscaldamento

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

Il regolatore circuito di riscaldamento garantisce la regolazione confortevole e ottimizzata in termini energetici di un circuito di riscaldamento misto; infatti per contenere le perdite e garantire un funzionamento ottimale della regolazione di un singolo ambiente (ad esempio la valvola termostatica), è necessario adattare continuamente la temperatura di mandata del circuito: il regolatore calcola, a seconda della temperatura esterna o della temperatura di un locale di riferimento, la necessaria temperatura di mandata e la imposta mediante il miscelatore comandato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione elettrica per evitare danni derivanti da folgorazione e danni al sistema di regolazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.02.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione e controllo.

01.09.02.A02 Anomalie miscelatore

Difetti di funzionamento del miscelatore.

01.09.02.A03 Anomalie del regolatore

Difetti di funzionamento del regolatore per cui si verificano sbalzi di temperatura.

01.09.02.A04 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.09.02.A05 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

01.09.02.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.09.03

Termostati ambiente

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

Il termostato è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento del sistema installare il termostato ambiente ad un'altezza dal pavimento di 160 cm circa; verificare inoltre che il termostato sia al riparo dalla luce solare diretta e lontano da aperture come porte e finestre. Installare il termostato lontano da fonti di calore quali i termosifoni e lontano da flussi d'aria fredda provenienti dalle bocchette dei condizionatori o dei fan-coil.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.03.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

01.09.03.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

01.09.03.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.09.03.A04 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

01.09.03.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.09.04

Valvole termostatiche

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questi particolari dispositivi devono essere utilizzati solo in casi particolari (guasti improvvisi dell'impianto, imprevisti, ecc.) e pertanto devono essere manovrati da persone qualificate per evitare arresti improvvisi o non voluti dell'impianto. Per garantire un efficace utilizzo in caso di necessità è buona norma oliare le valvole. Evitare di forzare il selettore della

temperatura quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.04.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

01.09.04.A02 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

01.09.04.A03 Anomalie dello stelo

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

01.09.04.A04 Anomalie del trasduttore

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

01.09.04.A05 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.09.04.A06 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.09.04.A07 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

01.09.04.A08 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

01.09.04.A09 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

01.09.04.A10 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.09.05

Ventilconvettori

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

I termoconvettori e i ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta; il ventilconvettore ha, in aggiunta, un ventilatore di tipo assiale a più velocità che favorisce lo scambio termico tra l'aria ambiente e la serpentina alettata contenente il fluido primario. Le rese termiche sono indicate dal costruttore in funzione della temperatura di mandata e della portata d'aria del ventilatore (in caso di ventilconvettore). Il ventilconvettore funziona con acqua a temperatura anche relativamente bassa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare. Effettuare una pulizia per eliminare polvere di accumulo. Verificare che gli apparecchi di regolazione e controllo (termostati, interruttore, valvole) siano ben funzionanti e che i motori dei ventilatori girino correttamente. Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.05.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità.

01.09.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di acqua dagli elementi dei termoconvettori o ventilconvettori quali valvole e rubinetti.

01.09.05.A03 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.09.05.A04 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

01.09.05.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.09.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente;* 2) *(Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Difetti di tenuta;* 3) *Difetti di ventilazione.*

01.09.05.C02 Controllo dispositivi di comando

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i dispositivi di comando del ventilconvettore quali termostato, interruttore, commutatore di velocità siano perfettamente funzionanti. Verificare l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Rumorosità dei ventilatori.*

01.09.05.C03 Controllo tenuta acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso)

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*

Sottosistema ventilazione

Il sistema di ventilazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione dell'impianto. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di ventilazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO₂, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.10.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.10

Sottosistema ventilazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento della centrale del sistema domotico occorre seguire alcune raccomandazioni:

- installare un idoneo dispositivo di sezionamento (interruttore magnetotermico bipolare) ed alimentare a monte dell'interruttore stesso la centrale in modo da poter scollegare tutte le altre utenze elettriche mantenendo la funzionalità del sistema;
- installare la centrale all'interno di una zona protetta assicurandosi che sia a più di un metro da altri apparati riceventi del sistema (sirene, concentratori, attuatori) e lontana da fonti di calore o di disturbi elettromagnetici (contatore elettrico, televisori, computer, motori elettrici etc.);
- installare la centrale su una parete liscia e non metallica, a circa 140 ÷ 160 cm di altezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.10.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.10.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.10.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.10.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Sono quegli ambienti identificati come il complesso di soluzioni destinati ai vari livelli scolastici:

- scuola dell'infanzia.
- scuola primaria o elementare.
- scuola secondaria di primo grado o scuola media.
- scuola secondaria di secondo grado o scuola superiore.

La qualità dell'aria negli **Ambienti indoor di Strutture Comunitarie (ospedali, scuole, caserme, ecc.)**, si riferisce all'aria interna che si respira negli ambienti confinati. L'inquinamento dell'aria indoor è un importante determinante di salute, influisce negativamente sulla salute della popolazione e sulla produttività.

Le sostanze in grado di alterare la qualità dell'aria indoor sono agenti chimici, fisici e biologici, provengono in parte dall'esterno (inquinamento atmosferico outdoor, pollini) o sono prodotte da fonti interne.

L'inquinamento dell'aria indoor è un problema complesso, multisettoriale e multidisciplinare perché correlato a molteplici fattori:

- gli elementi in dotazione dell'edificio, quali i materiali da costruzione e gli impianti (riscaldamento, condizionamento, ventilazione)
- gli arredi fissi e mobili
- i rivestimenti (pavimenti, pareti, soffitti)
- i prodotti chimici di largo consumo usati per la manutenzione e la pulizia degli ambienti
- le modalità d'uso degli spazi interni (stili di vita, strumenti di lavoro, etc.).
- comportamenti degli occupanti

Gli effetti sanitari correlati all'alterazione della qualità dell'aria indoor (IAQ) costituiscono un fenomeno complesso, perché legati a diversi fattori ambientali e individuali, tra cui:

- tipologia e concentrazione dell'inquinante
- presenza di sinergie con altri inquinanti
- tempo di esposizione
- parametri microclimatici e suscettibilità delle persone esposte.

Gli effetti possono essere acuti, a breve termine, o cronici, a lungo termine.

Gli effetti a breve termine possono presentarsi dopo una singola esposizione o dopo esposizioni ripetute a un singolo inquinante (o miscele di inquinanti), anche a basse concentrazioni.

Generalmente la sintomatologia dura poco tempo e scompare con l'eliminazione della fonte di inquinamento (quando è possibile identificarla). Effetti acuti possono verificarsi in seguito all'esposizione di breve durata a elevate concentrazioni di un inquinante tossico (o più inquinanti), come nel caso di incidenti domestici dovuti a fughe di gas e intossicazione acuta da monossido di Carbonio (CO).

Gli effetti a lungo termine (effetti cronici) si manifestano dopo una esposizione prolungata a livelli di concentrazione anche lievi o dopo esposizioni ripetute. Possono manifestarsi anche dopo anni dall'esposizione. Numerose evidenze dimostrano che l'inquinamento dell'aria indoor può rappresentare un importante cofattore nella genesi delle malattie cardiovascolari e di altre malattie sistemiche e alcuni inquinanti indoor possono contribuire all'aggravamento di patologie preesistenti.

Nel complesso gli effetti sulla salute associati ad una cattiva IAQ possono essere classificati in:

- Malattie associate agli edifici (Building-related illness-BRI)
- Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome)
- Sindrome da sensibilità chimica multipla (Multiple Chemical Sensitivity syndrome-MCS o Intolleranza Idiopatica Ambientale ad Agenti Chimici-IIAAC).

Risulta importante rafforzare la capacità di prevenzione dei rischi per la salute in tutte le politiche di settore:

- politiche relative a progettazione, costruzione e manutenzione degli edifici (IAQ Standard e valori guida/Standard ventilazione, ecc)
- politiche materiali per l'edilizia e arredo
- politiche sicurezza prodotti chimici di largo consumo
- politiche per il miglioramento del contesto ambientale
- politiche che incidono sul risparmio energetico e promuovano l'uso di energia pulita

Inoltre è necessario sviluppare politiche generali per incidere sui comportamenti degli "occupanti" con Campagne di informazione e comunicazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.11.01 Ambiente Aule per attività didattiche
- 01.11.02 Ambiente servizi igienici e spogliatoi
- 01.11.03 Ambiente Attività Ludiche

Ambiente Aule per attività didattiche

Unità Tecnologica: 01.11

Ambienti indoor di Strutture Comunitarie Edilizia Scolastica

Si tratta di spazi interni nei quali avviene gran parte dell'attività didattica quotidiana.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per garantire i livelli minimi di salubrità riferiti all'aria indoor dell'ambiente confinato, assicurarsi che lo stesso abbia un efficace ricircolo dell'aria, oltre a una filtrazione della stessa, l'ottimizzazione e la regolamentazione dei flussi/fruitori. Controllare inoltre i valori della temperatura e dell'umidità interna.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.01.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dal Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.
- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.01.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO2)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica.

Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.01.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO2)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.01.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni

alternative.

- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.01.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emessa da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolo e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor. Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolo, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi.

La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile. L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolo etc.).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolo a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.01.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno.

Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in

ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.

Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e ozono.

01.11.01.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importanti emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.01.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O3)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.01.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM2,5), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle

possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM10 e PM2.5.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al disotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.01.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste

nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO2) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio. Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto "di prima mano" (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo "di seconda mano" (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di "terza mano" (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell'ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.01.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfibioli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E' un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una miscela di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.

I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L'effetto cancerogeno dell'amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all'esposizione all'amianto.

Misure per ridurre l'esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.01.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre

ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc..

In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implicano la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell'ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo (0,5 µm) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.01.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodomesti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomestici).

01.11.01.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.01.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.01.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.01.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.01.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m³ a diverse migliaia di Bq/m³), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono

decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più

alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.01.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi *Bacillus* o *Micrococcus*
- batteri appartenenti ai generi *Mycobacterium*
- batteri gram-negativi aerobi del genere *Legionella*. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese quelle termali, fiumi, laghi, fanghi. La *Legionella pneumophila* è la specie più frequente
- microrganismi appartenenti ai generi *Staphylococcus*, *Candida*, *Clostridium* che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene *S. aureus*, *C. albicans*;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.01.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiungiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aerare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.01.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*), gli scarafaggi (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i funghi o miceti (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'*Aspergillus fumigatus* e l'*Alternaria alternata*. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie *Alternaria* causa un

tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.01.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi. Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato. Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti. La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.01.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.01.C01 Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo

Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei parametri di pulizia interna.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Polveri.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.01.I01 Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo:

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.01.I02 Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS):

- Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.

Elemento Manutenibile: 01.11.02

Ambiente servizi igienici e spogliatoi

Unità Tecnologica: 01.11

**Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia
Scolastica**

Si tratta di locali adibiti alla sede di apparecchi igienico-sanitari e cura della persona.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per garantire i livelli minimi di salubrità riferiti all'aria indoor dell'ambiente confinato, assicurarsi che lo stesso abbia un efficace ricircolo dell'aria, oltre a una filtrazione della stessa, l'ottimizzazione e la regolamentazione dei flussi/fruitori. Controllare inoltre i valori della temperatura e dell'umidità interna.

01.11.02.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dai Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.

- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.

- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.

- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.

- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.02.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica. Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati

- Il locale cucina deve essere ben ventilato

- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.02.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.02.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici,), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.02.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emessa da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolato e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti

a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor. Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolato, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi. La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolvibili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile. L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.02.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno.

Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.

Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono.

01.11.02.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importanti emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.02.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O3)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitture o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.02.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM2,5), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM10 e PM2.5.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al disotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.02.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste

nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO2) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio. Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto “di prima mano” (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo “di seconda mano” (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di “terza mano” (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell’ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.02.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell’aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall’aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L’amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfiboli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l’amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L’amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l’impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all’interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L’amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all’interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell’ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E’ un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come “eternit”), una mistura di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.

I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell’aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all’interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all’interno dei polmoni può comportare l’insorgenza di malattie come l’asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall’inizio dell’esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L’effetto cancerogeno dell’amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all’esposizione all’amianto.

Misure per ridurre l’esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l’esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l’installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.02.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell’aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall’aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc..

In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implichino la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell’ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo (0,5 µm) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.02.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore. In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodomesti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomesti).

01.11.02.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.02.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.02.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.02.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.02.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m³ a diverse migliaia di Bq/m³), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione

media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.02.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi Bacillus o Micrococcus
- batteri appartenenti ai generi Mycobacterium
- batteri gram-negativi aerobi del genere Legionella. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese quelle - termali, fiumi, laghi, fanghi. La Legionella pneumophila è la specie più frequente
- microrganismi appartenenti ai generi Staphylococcus, Candida, Clostridium che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene S. aureus, C. albicans;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.02.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiungiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aerare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.02.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (Dermatophagoides pteronyssinus e Dermatophagoides farinae), gli scarafaggi (Blattella germanica e Periplaneta americana), i funghi o miceti (Aspergillus spp, Penicillium spp, Alternaria spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'Aspergillus fumigatus e l'Alternaria alternata. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie Alternaria causa un tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.02.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi.

Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm.

Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato.

Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti. La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.02.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.02.C01 Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo

Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei parametri di pulizia interna.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Polveri.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.02.I01 Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo:

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.02.I02 Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS):

- Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.

Elemento Manutenibile: 01.11.03

Ambiente Attività Ludiche

Unità Tecnologica: 01.11

**Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia
Scolastica**

Si tratta di spazi interni necessari per un regolare svolgimento del lavoro dei docenti nella scuola e di incontro tra colleghi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per garantire i livelli minimi di salubrità riferiti all'aria indoor dell'ambiente confinato, assicurarsi che lo stesso abbia un efficace ricircolo dell'aria, oltre a una filtrazione della stessa, l'ottimizzazione e la regolamentazione dei flussi/fruitori. Controllare inoltre i valori della temperatura e dell'umidità interna.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.03.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di

carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dal Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poichè molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.

- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.03.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica. Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.03.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di

zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.03.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici,), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.03.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emesso da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolo e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor.

Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolo, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide

rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi.

La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni

certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile. L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc.).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.03.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno.

Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.

Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono.

01.11.03.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importanti emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.03.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O3)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.03.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM_{2.5}), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro

dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM10 e PM2.5.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al disotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.03.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO2) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio. Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto "di prima mano" (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo "di seconda mano" (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di "terza mano" (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell'ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.03.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfibioli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento

deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E' un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una miscela di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.

I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente correlata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L'effetto cancerogeno dell'amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all'esposizione all'amianto.

Misure per ridurre l'esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subire gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.03.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc..

In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implicano la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell'ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo (0,5 µm) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.03.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodomesti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomesti).

01.11.03.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.03.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.03.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.03.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.03.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m³ a diverse migliaia di Bq/m³), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più

alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.03.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi *Bacillus* o *Micrococcus*
- batteri appartenenti ai generi *Mycobacterium*
- batteri gram-negativi aerobi del genere *Legionella*. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese quelle - termali, fiumi, laghi, fanghi. La *Legionella pneumophila* è la specie più frequente
- microrganismi appartenenti ai generi *Staphylococcus*, *Candida*, *Clostridium* che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene *S. aureus*, *C. albicans*;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.03.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiuntiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aerare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.03.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*), gli scarafaggi (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i funghi o miceti (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'*Aspergillus fumigatus* e l'*Alternaria alternata*. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie *Alternaria* causa un tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.03.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi. Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato.

Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti.

La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.03.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.03.C01 Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo

Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei parametri di pulizia interna.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Polveri.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.11.03.I01 Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo:

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.03.I02 Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS):

- Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) Asilo Nido - Borgosatollo	pag.	3
" 1) Impianto di climatizzazione	pag.	4
" 1) Alimentazione ed adduzione	pag.	5
" 2) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	5
" 3) Canali in lamiera	pag.	6
" 4) Canalizzazioni	pag.	6
" 5) Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	pag.	7
" 6) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	8
" 7) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	9
" 8) Filtri inerziali	pag.	10
" 9) Griglie di ventilazione in acciaio	pag.	11
" 10) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	11
" 11) Recuperatori di calore	pag.	12
" 12) Tubi in acciaio	pag.	12
" 13) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	13
" 14) Umidificatori ad acqua	pag.	13
" 15) Ventilconvettore a parete	pag.	14
" 2) Impianto di riscaldamento	pag.	16
" 1) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	17
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	17
" 3) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	18
" 4) Gruppo di riempimento automatico	pag.	18
" 5) Miscelatore termostatico	pag.	19
" 6) Pompa di ricircolo	pag.	20
" 7) Pompa di calore	pag.	20
" 8) Scaldasalviette	pag.	21
" 9) Servocomandi	pag.	22
" 10) Termostati	pag.	22
" 11) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	23
" 12) Unità alimentate ad energia elettrica	pag.	23
" 13) Valvola di scarico	pag.	24
" 14) Valvola by pass	pag.	24
" 15) Valvole motorizzate	pag.	25
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	25
" 17) Ventilconvettore a parete	pag.	26
" 3) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	28
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	29
" 2) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	29
" 3) Cassette di scarico a zaino	pag.	31
" 4) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	31
" 5) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	32

" 6) Lavabiancheria	pag.	33
" 7) Lavabi a canale	pag.	34
" 8) Flussometro manuale	pag.	34
" 9) Miscelatori termostatici	pag.	35
" 10) Piletta in acciaio inox	pag.	36
" 11) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	36
" 12) Serbatoi di accumulo	pag.	37
" 13) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	37
" 14) Tubi in acciaio zincato	pag.	38
" 15) Vasi igienici a sedile	pag.	38
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	39
" 17) Ventilatori d'estrazione	pag.	40
" 18) Torretta di sfiato	pag.	41
" 4) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	42
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag.	43
" 2) Collettori di scarico	pag.	44
" 3) Scossaline	pag.	45
" 5) Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	47
" 1) Collettori	pag.	48
" 2) Pozzetti di scarico	pag.	49
" 3) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	49
" 4) Vasche di accumulo	pag.	50
" 6) Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia	pag.	52
" 1) Serbatoi di accumulo	pag.	53
" 2) Tubo in c.a.	pag.	53
" 7) Sottosistema climatizzazione	pag.	55
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	56
" 8) Sottosistema impianti idrici	pag.	57
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	58
" 9) Sottosistema riscaldamento	pag.	59
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	60
" 2) Regolatore di riscaldamento	pag.	60
" 3) Termostati ambiente	pag.	61
" 4) Valvole termostatiche	pag.	61
" 5) Ventilconvettori	pag.	62
" 10) Sottosistema ventilazione	pag.	64
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	65
" 11) Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica	pag.	66
" 1) Ambiente Aule per attività didattiche	pag.	67
" 2) Ambiente servizi igienici e spogliatoi	pag.	75
" 3) Ambiente Attività Ludiche	pag.	84

Comune di di Borgosatollo
Provincia di Brescia

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido
sita a Borgosatollo in via di Vittorio
COMMITTENTE: Comune di Borgosatollo

03/03/2023, Milano

IL TECNICO

(Arch. Cariboni Alberto)

advancedengineering s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **di Borgosatollo**

Provincia di: **Brescia**

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido sita a Borgosatollo in via di Vittorio

CORPI D'OPERA:

- ° 01 Asilo Nido - Borgosatollo

Asilo Nido - Borgosatollo

L'Amministrazione Comunale di Borgosatollo (BS) con questo intervento concretizza l'intenzione di ampliare l'attuale scuola dell'infanzia "G. Rodari" per la realizzazione di un polo dell'infanzia 0-6. Nell'ampia area verde ad est dell'attuale fabbricato si prevede una nuova struttura monopiano di ridotte superfici funzionalmente ottimizzate al fine di ridurre il consumo di suolo al minimo. La nuova struttura scolastica sarà dotata di ingresso indipendente affacciato direttamente sul parcheggio esistente lungo via di Vittorio

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Impianto di climatizzazione
- 01.02 Impianto di riscaldamento
- 01.03 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.04 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.05 Impianto di smaltimento acque reflue
- 01.06 Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia
- 01.07 Sottosistema climatizzazione
- 01.08 Sottosistema impianti idrici
- 01.09 Sottosistema riscaldamento
- 01.10 Sottosistema ventilazione
- 01.11 Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 (Attitudine al) controllo della combustione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

Prestazioni:

Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:

- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.

Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO₂) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).

Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

Livello minimo della prestazione:

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

01.01.R02 Affidabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni:

I terminali di erogazione degli impianti di climatizzazione devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R04 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.01.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.01.R06 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

01.01.R07 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.01.R08 Sostituibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Prestazioni:

I materiali e componenti degli impianti di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R09 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

Prestazioni:

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

01.01.R10 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

01.01.R11 Attitudine a limitare le temperature superficiali

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

Prestazioni:

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

01.01.R12 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli impianti di climatizzazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

01.01.R13 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali degli impianti di climatizzazione suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la reazione al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Prestazioni:

I materiali dovranno essere posti in opera seguendo specificatamente le modalità indicate nel relativo certificato di omologazione o di prova al fuoco rilasciato dal Ministero dell'Interno o da un laboratorio legalmente autorizzato dal Ministero stesso.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R14 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

La capacità dei materiali e i componenti degli impianti di climatizzazione a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

Livello minimo della prestazione:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

01.01.R15 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

Prestazioni:

I materiali degli impianti di climatizzazione installati all'esterno devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

01.01.R16 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti gli impianti di climatizzazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R17 Attitudine a limitare i rischi di esplosione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

Prestazioni:

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

01.01.R18 Efficienza dell'impianto di climatizzazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

01.01.R19 Efficienza dell'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

01.01.R20 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R21 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R22 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

01.01.R23 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale P_n superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

01.01.R24 Efficienza dell'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Alimentazione ed adduzione
- 01.01.02 Appoggi antivibrante in gomma
- 01.01.03 Canali in lamiera
- 01.01.04 Canalizzazioni
- 01.01.05 Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
- 01.01.06 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.01.07 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- 01.01.08 Filtri inerziali
- 01.01.09 Griglie di ventilazione in acciaio
- 01.01.10 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 01.01.11 Recuperatori di calore
- 01.01.12 Tubi in acciaio
- 01.01.13 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.01.14 Umidificatori ad acqua

° 01.01.15 Ventilconvettore a parete

Alimentazione ed adduzione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata e posta in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

Prestazioni:

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere effettuate misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.

01.01.01.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

La rete di alimentazione e di adduzione dei gruppi termici dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata ed installata in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

Prestazioni:

Per limitare i rischi di probabili incendi la rete di alimentazione e di adduzione deve essere installata e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

Nel caso la rete di alimentazione e di adduzione alimenti generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.FF..

01.01.01.R03 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione tubazioni

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.01.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.01.A03 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.01.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo accessori dei serbatoi

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare i seguenti accessori dei serbatoi del gasolio:

- guarnizione di tenuta del passo d'uomo, filtro di fondo, valvola di fondo, reticella rompifiamma del tubo di sfiato, limitatore di riempimento della tubazione di carico;
- il serpentino di preriscaldamento, della tenuta all'acqua del pozzetto del passo d'uomo e del suo drenaggio e della tenuta dei vari attacchi sul coperchio del passo d'uomo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della combustione*; 2) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.01.C02 Controllo ed eliminazione acqua

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Controllo ed eliminazione d'acqua presente in prossimità dei serbatoi. L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o, in sua mancanza, mediante l'aspirazione con tubazione zavorrata.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.01.C03 Controllo tenuta delle valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.01.C04 Controllo tenuta tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione tubazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.01.C05 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia interna dei serbatoi di gasolio

Cadenza: ogni 3 anni

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Termoidraulico*.

01.01.01.I02 Pulizia interna dei serbatoi di olio combustibile

Cadenza: ogni 3 anni

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti mediante pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul

fondo delle impurità. Qualora i fondami si presentano molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Termoidraulico.*

01.01.01.I03 Verniciatura dei serbatoi

Cadenza: quando occorre

In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.

- Ditte specializzate: *Pittore.*

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

01.01.02.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

01.01.02.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo dello stato

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.

- Anomalie riscontrabili: *1) Deformazione; 2) Invecchiamento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

01.01.02.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: *1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: *1) Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a

martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Canali in lamiera

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione. Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Nel caso di canali rettangolari con un lato di dimensioni superiori a 450 mm prevedere delle croci trasversali di rinforzo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

01.01.03.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Anomalie delle coibentazioni

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

01.01.03.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

01.01.03.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

01.01.03.A04 Difetti di tenuta giunti

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.03.A05 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.03.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.C01 Controllo generale canali

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

-tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Sostituibilità*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione e controllo*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Incrostazioni*; 4) *Difetti di tenuta giunti*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.03.C02 Controllo strumentale canali

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Sostituibilità*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.03.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Manca certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

01.01.03.C04 Controllo qualità dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione*; 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione e controllo*; 2) *Difetti di tenuta giunti*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Pulizia canali

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.03.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: quando occorre

Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

01.01.03.I03 Ripristino serraggi

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I componenti degli impianti di climatizzazione possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

01.01.04.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Difetti di coibentazione

Difetti di tenuta delle coibentazioni.

01.01.04.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.

01.01.04.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.

01.01.04.A04 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.04.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.C01 Controllo generale canalizzazioni

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Sostituibilità; 4) Stabilità chimico reattiva.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.01.04.C02 Controllo strumentale canalizzazioni

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene all'interno dei canali.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Sostituibilità; 4) Stabilità chimico reattiva.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.01.04.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.

• Ditte specializzate: Specializzati vari, Elettricista.

01.01.04.C04 Controllo qualità dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

• Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Biochimico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Pulizia canali e griglie

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione.

Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi:

- ventilatore di ripresa dell'aria;
- sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna;
- sezione filtrante;
- batteria di preriscaldamento;
- sezione umidificante con separatore di gocce;
- batteria di raffreddamento;
- batteria di post riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05.R01 (Attitudine al) controllo del trafilamento

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Le unità di trattamento devono essere realizzate con materiali idonei ad impedire trafilamenti dei fluidi.

Prestazioni:

Gli involucri delle unità di trattamento aria devono essere assemblati in modo tale da evitare trafilamenti dell'aria.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare il trafilamento dell'aria dall'involucro dell'unità di trattamento assemblata questa viene sottoposta a prova ad una pressione negativa di 400 Pa. I valori del trafilamento risultanti al termine della prova non devono superare i valori forniti nel prospetto 2 della norma UNI EN 1886.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti di filtraggio

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

01.01.05.A02 Difetti di funzionamento motori

Difetti di funzionamento dei motori elettrici.

01.01.05.A03 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.01.05.A04 Difetti di taratura

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.01.05.A05 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.01.05.A06 Fughe ai circuiti

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.05.A07 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

01.01.05.A08 Perdita di tensione delle cinghie

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

01.01.05.A09 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.C01 Controllo carpenteria sezione ventilante

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato generale della carpenteria accertando che:

- non ci siano vibrazioni;
- che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente;
- che i bulloni siano ben serrati;
- che lo strato di vernice protettiva sia efficiente.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) Affidabilità; 3) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Rumorosità.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.01.05.C02 Controllo generale U.T.A.

Cadenza: ogni 15 giorni

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 5) Attitudine a limitare le temperature superficiali; 6) Comodità di uso e manovra; 7) Reazione al fuoco; 8) Resistenza agli agenti aggressivi chimici; 9) Resistenza al vento; 10) Resistenza meccanica; 11) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.01.05.C03 Controllo motoventilatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione.

Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Comodità di uso e manovra*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*; 2) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C04 Controllo sezioni di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *(Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C05 Controllo sezione ventilante

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare:

- pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie);
- cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura);
- molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive).

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del rumore prodotto*; 2) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di tensione delle cinghie*; 2) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C06 Controllo ugelli umidificatore

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C07 Controllo umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*; 2) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C08 Controllo umidificatore a vapore

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.C09 Controllo temperatura aria ambiente

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione*; 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.I01 Pulizia bacinella raccolta condensa degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I02 Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I03 Pulizia batterie di condensazione

Cadenza: ogni 3 mesi

Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I04 Pulizia e sostituzione motoventilatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I05 Pulizia filtro acqua degli umidificatori ad acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I06 Pulizia sezioni di ripresa

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I07 Pulizia sezioni di scambio

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I08 Pulizia umidificatori a vapore

Cadenza: ogni 15 giorni

Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I09 Sostituzione celle filtranti

Cadenza: quando occorre

Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.05.I10 Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti

Cadenza: quando occorre

Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.01

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.06.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.01.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.01.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.01.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.06.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.06.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.06.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Collettore di distribuzione in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

01.01.07.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

01.01.07.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

01.01.07.A04 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

01.01.07.A05 Anomalie valvole di intercettazione

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

01.01.07.A06 Anomalie sportelli

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

01.01.07.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.07.A08 Formazione di condensa

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:

- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Formazione di condensa*; 4) *Anomalie flussimetri*.

• Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.07.C02 Verifica funzionamento

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Prova

Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Anomalie flussimetri*; 3) *Anomalie sportelli*; 4) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

• Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.07.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.07.I01 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.01.07.I02 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Filtri inerziali

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

I filtri inerziali esplicano la loro azione filtrante sulle particelle di polvere più grosse, infatti, si utilizzano quando nell'aria ci sono elevati carichi di polveri, fino a 800-1000 mg/mc. Hanno forma di celle con le due pareti laterali che convergono verso l'estremità opposta a quella da cui entra l'aria. L'aria che deve essere filtrata entra dalla base e si incanala verso una sezione sempre più stretta, ciò provoca un aumento della velocità e, di conseguenza, un'impennata dell'energia cinetica delle particelle di polveri. Ai lati del filtro ci sono delle feritoie inclinate in maniera tale da provocare un cambiamento di direzione all'aria di circa 160°: l'aria fuoriesce da queste feritoie con un brusco e significativo mutamento di direzione e le polveri, che continuano il loro moto rettilineo, precipitano verso il fondo del filtro e si accumulano in un collettore. Quasi il 90% dell'aria che entra nel filtro viene filtrata, la rimanente si incanala verso il collettore e trascina le polveri verso i dispositivi di raccolta. Questo tipo di filtri si realizza in moduli che possono essere assemblati per realizzare delle pareti filtranti. Un modulo base può trattare da 600 l/s a 2500 l/s di aria.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.08.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

Prestazioni:

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:

- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m³/h e a 25 m³/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;
- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO₂) non deve superare lo 0.15%.

Livello minimo della prestazione:

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO₂) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

01.01.08.R02 Asetticità

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I filtri devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

Prestazioni:

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.08.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I filtri devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.08.R04 Efficienza dell'impianto di climatizzazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

01.01.08.R05 Efficienza dell'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.08.A01 Corrosione delle celle

Fenomeni di corrosione delle celle filtranti dovuti ad ambiente eccessivamente umidi.

01.01.08.A02 Depositi di polvere

Accumulo di materiale polveroso sul collettore delle polveri.

01.01.08.A03 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.01.08.A04 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera delle celle metalliche nel collettore delle polveri.

01.01.08.A05 Difetti di tenuta

Perdite o fughe di sostanze dai filtri.

01.01.08.A06 Ostruzioni delle celle

Accumuli di materiale vario che si deposita sulle celle del filtro causandone l'ostruzione.

01.01.08.A07 Perdita di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.08.C01 Controllo pressione nei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.01.08.C02 Controllo stato dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che le varie celle filtranti siano ben agganciate e che le feritoie siano libere da ostruzioni.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Difetti di montaggio; 4) Corrosione delle celle; 5) Depositi di polvere; 6) Ostruzioni delle celle.
- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

01.01.08.C03 Controllo tenuta dei filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente; 2) Asetticità; 3) Assenza dell'emissione di sostanze nocive.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Perdita di carico; 3) Depositi di polvere.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.01.08.C04 Controllo qualità dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) Efficienza dell'impianto di climatizzazione; 2) Efficienza dell'impianto di ventilazione.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di tenuta.
- Ditte specializzate: Biochimico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.08.I01 Pulizia collettore polveri

Cadenza: ogni mese

Eseguire la pulizia del collettore delle polveri per evitare che le polveri si depositano causandone l'ostruzione.

- Ditte specializzate: Lattoniere-canalista.

01.01.08.I02 Pulizia feritoie

Cadenza: ogni mese

Eseguire la rigenerazione dei filtri eseguendo una spazzolatura delle feritoie ed aspirando i residui con aspiratore industriale.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

Elemento Manutenibile: 01.01.09

Griglie di ventilazione in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in acciaio del tipo zincato e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.09.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

01.01.09.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.

01.01.09.A03 Incrostazioni

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.

01.01.09.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di ancoraggio*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.09.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Eletttricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.09.I01 Pulizia alette

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.01.09.I02 Registrazione ancoraggi

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.01.10

Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.10.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le pompe di calore dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di climatizzazione devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale P_n superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.10.A01 Fughe di gas nei circuiti

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

01.01.10.A02 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.01.10.A03 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

01.01.10.A04 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

01.01.10.A05 Rumorosità

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.10.C01 Controllo generale pompa di calore

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Affidabilità; 3) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.
- Ditte specializzate: Frigorista.

01.01.10.C02 Controllo prevalenza pompa di calore

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Efficienza.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico.*
- Ditte specializzate: *Frigorista.*

01.01.10.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.10.I01 Revisione generale pompa di calore

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: *Frigorista.*

Elemento Manutenibile: 01.01.11

Recuperatori di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Sono realizzati a fascio tubiero con tubi in rame mandrinati a piastre tubiere in acciaio. L'acqua circola all'interno dei tubi e, quindi, il lato acqua è facilmente ispezionabile e pulibile rimuovendo i coperchi delle casse acqua. Questi apparecchi si applicano sia su gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua che raffreddati ad aria. In tutti e due i casi si inserisce un recuperatore in ogni circuito frigorifero di cui è costituita l'unità di refrigerazione. Quando l'utenza collegata al recuperatore è sottoposta ad un carico, lo stesso recuperatore cede calore all'acqua che lo attraversa facendo condensare il refrigerante che circola sull'altro lato. In base al differente carico del circuito idraulico collegato al recuperatore, questo è capace di recuperare una percentuale del calore di condensazione che oscilla tra lo 0 e il 100%.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.11.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I recuperatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

Prestazioni:

I recuperatori di calore devono funzionare in modo da garantire in ogni momento i valori di progetto della temperatura, dell'umidità e dell'entalpia.

Livello minimo della prestazione:

L'efficienza dipende dal tipo di recuperatore e dalle portate in massa secondo quanto indicato dalla norma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.11.A01 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

01.01.11.A02 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei recuperatori.

01.01.11.A03 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

01.01.11.A04 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

01.01.11.A05 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.11.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di materiale;* 2) *Sbalzi di temperatura;* 3) *Anomalie del termostato;* 4) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.11.C02 Verifica della temperatura

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.11.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione antincendio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.11.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.01.12

Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in rame opportunamente isolate.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.12.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono assicurare che i fluidi possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

Prestazioni:

Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

01.01.12.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.12.A01 Difetti di coibentazione

Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

01.01.12.A02 Difetti di regolazione e controllo

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

01.01.12.A03 Difetti di tenuta

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

01.01.12.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.01.12.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.12.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei tubi.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi; 3) ; 4) Sostituibilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di coibentazione; 2) Difetti di regolazione e controllo; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni.

• Ditte specializzate: Termotecnico.

01.01.12.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.12.I01 Ripristino coibentazione

Cadenza: quando occorre

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

- Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.13

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di climatizzazione

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.13.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

Prestazioni:

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI specifica.

Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

01.01.13.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.01.13.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.13.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.01.13.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.01.13.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.01.13.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.13.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Alterazioni cromatiche; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 3) Deformazione.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.01.13.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.13.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.01.14

Umidificatori ad acqua

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le apparecchiature che consentono l'umidificazione con acqua sono:

- evaporatori per impiego in ambiente: è indispensabile che siano in grado di assimilare una superficie evaporante di una certa entità e di imprimere all'aria una velocità adeguata per mezzo del ventilatore incorporato; attraverso cinghie o cilindri rotanti rivestiti opportunamente (il rivestimento superficiale si pulisce dai sali depositati usando una soluzione detergente) incorporano la superficie evaporante; l'evaporatore ad acqua tipo è dotato di un filtro grossolano, di un filtro ad alta efficienza e di uno a carboni attivi; il serbatoio d'acqua - asportabile per evitare di collegare l'intero apparecchio alla rete idrica - è predisposto in modo da provvedere alla centrifuga soltanto la quantità d'acqua necessaria; le particelle d'acqua che fuoriescono dalla centrifuga sono private di eventuali gas nocivi nella camera di lavaggio aria; l'aria aspirata passa prima attraverso i filtri, poi viene mescolata e lavata dall'acqua vaporizzata e l'aerosol formatosi viene immesso in ambiente dal ventilatore; il potere umidificante è di circa 400 g/h;
- umidificatori ad evaporazione per installazione a canale: sono installati nelle canalizzazioni di mandata a valle della batteria di riscaldamento e del ventilatore, la superficie di umidificazione è formata da dischi in filo o materiale sintetico fatti ruotare da un motore elettrico asservito da umidostato, una valvola a galleggiante assicura l'alimentazione dell'acqua di umidificazione; in base alla differente temperatura e velocità dell'aria nel canale la potenzialità di umidificazione varia tra 2 e 5 kg/h; le temperature tollerabili vanno da 10 °C ad 80 °C, le velocità fino a 10 m/s con una pressione interna fino a 4 mmbar.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.14.R01 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Prestazioni:

Per assicurare una buona distribuzione del fluido si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

Livello minimo della prestazione:

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

01.01.14.R02 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli umidificatori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Prestazioni:

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

Livello minimo della prestazione:

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.01.14.A01 Anomalie degli ugelli**

Difetti di funzionamento della rete degli ugelli umidificatori.

01.01.14.A02 Difetti dei riscaldatori

Difetti di funzionamento degli elettroriscaldatori.

01.01.14.A03 Difetti dei ventilatori

Cattivo funzionamento dei ventilatori di diffusione dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.01.14.A04 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua nella vaschetta di accumulo.

01.01.14.A05 Difetti della pompa

Difetti di funzionamento della pompa dell'acqua con conseguenti fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.14.A06 Mancanza di acqua

Mancanza di acqua nella vaschetta di accumulo.

01.01.14.A07 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.01.14.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.14.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli umidificatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del rumore prodotto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei riscaldatori;* 2) *Mancanza di acqua;* 3) *Difetti dei ventilatori;* 4) *Anomalie degli ugelli;* 5) *Difetti del galleggiante;* 6) *Difetti della pompa;* 7) *Rumorosità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.14.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.14.I01 Pulizia bacinelle di umidificazione

Cadenza: ogni 2 settimane

Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.14.I02 Pulizia separatore di gocce

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del separatore di gocce.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.14.I03 Pulizia filtro acqua

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.01.14.I04 Pulizia ugelli umidificatori

Cadenza: ogni mese

Eeguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.01.15

Ventilconvettore a parete

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.15.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

01.01.15.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.01.15.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.01.15.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.01.15.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.01.15.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.01.15.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.01.15.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.01.15.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli

elettroventilatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.15.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento dei motori elettrici.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.15.C02 Controllo qualità dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di climatizzazione;* 2) *Efficienza dell'impianto di ventilazione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio;* 2) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.15.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.15.I02 Pulizia batterie di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.15.I03 Pulizia filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.01.15.I04 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche. Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati. I tipi di terminali sono:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI (in particolare UNI EN 27574), oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.02.R02 (Attitudine al) controllo della combustione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

Prestazioni:

Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:

- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.

Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO_2) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).

Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e

controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

Livello minimo della prestazione:

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

01.02.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni:

I terminali di erogazione degli impianti di riscaldamento devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R04 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

Prestazioni:

L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R05 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

01.02.R06 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

Livello minimo della prestazione:

I generatori di calore devono essere verificati effettuando misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.

01.02.R07 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di riscaldamento, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Prestazioni:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento mediante misurazioni di resistenza a terra.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

01.02.R08 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Prestazioni:

Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

Livello minimo della prestazione:

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

01.02.R09 Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Prestazioni:

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R10 Attitudine a limitare i rischi di esplosione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

Prestazioni:

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

01.02.R11 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale P_n superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

01.02.R12 Pulibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

Prestazioni:

Per garantire un regolare funzionamento gli impianti di riscaldamento devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R13 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'impianto di riscaldamento deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

La capacità dei materiali e dei componenti degli impianti di riscaldamento a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

Livello minimo della prestazione:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

01.02.R14 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

Prestazioni:

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

01.02.R15 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Prestazioni:

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

Livello minimo della prestazione:

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

01.02.R16 Affidabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R17 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteri che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.02.R18 Efficienza dell'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
 - contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.
- Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.
- Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;
- Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

01.02.R19 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.02.R20 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

Prestazioni:

Negli ambienti confinati mediante sistemi di climatizzazione estiva dovranno essere previsti dispositivi per il controllo della temperatura dell'aria interna, per consentire l'adeguamento delle condizioni microclimatiche ad una maggiore variabilità termica, rispetto a quella generalmente consentita dagli impianti secondo le norme correnti.

Livello minimo della prestazione:

I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

01.02.R21 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.02.R22 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.02.02 Dosatore anticalcare
- 01.02.03 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.02.04 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.05 Miscelatore termostatico
- 01.02.06 Pompa di ricircolo
- 01.02.07 Pompa di calore
- 01.02.08 Scaldaserviette
- 01.02.09 Servocomandi
- 01.02.10 Termostati
- 01.02.11 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.02.12 Unità alimentate ad energia elettrica
- 01.02.13 Valvola di scarico
- 01.02.14 Valvola by pass
- 01.02.15 Valvole motorizzate
- 01.02.16 Vaso di espansione chiuso
- 01.02.17 Ventilconvettore a parete

Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I dispositivi di regolazione e controllo degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei dispositivi di regolazione e controllo devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

01.02.01.A02 Incrostazioni

Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole.

01.02.01.A03 Perdite di acqua

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

01.02.01.A04 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

01.02.01.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente. Verificare che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 3) *Affidabilità*; 4) *Efficienza*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Perdite di acqua*; 4) *Sbalzi di temperatura*.

• Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

01.02.01.C02 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

01.02.01.I02 Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni).

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Dosatore anticalcare

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Corrosioni

Fenomeni di corrosione delle parti metalliche.

01.02.02.A02 Incrostazioni

Accumuli di materiali all'interno delle apparecchiature e delle tubazioni.

01.02.02.A03 Mancanza di anticalcare

Mancanza di anticalcare per cui si verificano incrostazioni e corrosioni delle apparecchiature.

01.02.02.A04 Perdita di fluido

Perdita di fluido in prossimità dei raccordi e delle connessioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che non ci siano perdite di fluido e che la carica di anticalcare non sia esaurita. Verificare che le valvole di intercettazione siano ben installate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Mancanza di anticalcare*; 4) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.02.C02 Verifica qualità dell'acqua

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*; 2) *Mancanza di anticalcare*; 3) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ricarica anticalcare

Cadenza: quando occorre

Eseguire la ricarica dell'anticalcare.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Gruppo di regolazione e rilancio

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:

- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfiato aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore.

01.02.03.A02 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni.

01.02.03.A03 Anomalie rubinetti

Difetti di funzionamento dei rubinetti di scarico e carico.

01.02.03.A04 Anomalie termometri

Difetti di funzionamento dei termometri.

01.02.03.A05 Anomalie valvola di sfiato

Difetti di funzionamento della valvola di sfiato.

01.02.03.A06 Anomalie valvola di intercettazione

Difetti di funzionamento della valvola di intercettazione della pompa e dei circuiti.

01.02.03.A07 Difetti termomanometro

Difetti di funzionamento del termomanometro.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.C01 Verifica circolatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Conduzione

Verificare il corretto funzionamento dei circolatori.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.03.C02 Verifica generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti di carico e scarico; controllare il corretto funzionamento dei termometri e dei termomanometri.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rubinetti*; 2) *Difetti termomanometro*; 3) *Anomalie termometri*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.03.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie circolatore;* 2) *Anomalie guarnizioni;* 3) *Anomalie rubinetti;* 4) *Anomalie termometri;* 5) *Anomalie valvola di sfato;* 6) *Anomalie valvola di intercettazione;* 7) *Difetti termomanometro.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.I01 Sostituzioni guarnizioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire le guarnizioni deteriorate e/o usurate.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.02.03.I02 Sostituzioni valvole

Cadenza: quando occorre

Sostituire le valvole quando danneggiate.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

01.02.04.A02 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.02.04.A03 Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

01.02.04.A04 Perdite

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.C01 Controllo filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei filtri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.02.04.C02 Controllo generale gruppi di riempimento

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando; 2) Perdite; 3) Difetti attacchi.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.02.04.C03 Verifica dispositivi di comando

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Verifica

Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai dispositivi di comando.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.02.04.C04 Controllo qualità materiali

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei filtri; 2) Perdite.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.I01 Sostituzione dispositivi di comando

Cadenza: quando occorre

Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.

- Ditte specializzate: Idraulico.

01.02.04.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

- Ditte specializzate: Idraulico.

01.02.04.I03 Sostituzione dei gruppi di riempimento

Cadenza: quando occorre

Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Miscelatore termostatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

01.02.05.A02 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.02.05.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni che provocano perdite di fluido.

01.02.05.A04 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti.

01.02.05.A05 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.C01 Controllo selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del selettore*; 2) *Difetti del sensore*; 3) *Incrostazioni*; 4) *Sbalzi della temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.05.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi della temperatura*; 2) *Difetti del sensore*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.I01 Registrazione selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.05.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione dei miscelatori quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

01.02.06.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

01.02.06.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pompa*; 2) *Pompa rumorosa*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.06.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pompa*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.I01 Sfiato

Cadenza: quando occorre

Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.06.I02 Sistemazione pompa

Cadenza: ogni 2 mesi

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.06.I03 Sostituzione pompa

Cadenza: a guasto

Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

La pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, attraverso l'uso di energia.

Le pompe di calore maggiormente utilizzate sono quelle a compressione di vapore, in cui il fluido refrigerante, operante ciclicamente nella macchina reversibile, subisce un processo di compressione (con un compressore) ed espansione. Tale processo permette di aumentare e ridurre la temperatura del fluido così che questo possa assorbire o cedere energia termica, rispettivamente attraverso l'evaporatore e il condensatore, ai fluidi termovettore secondari utilizzati (generalmente si presentano in configurazione aria-aria o aria-acqua).

Tali macchine a suo volta si distinguono a seconda dell'alimentazione. Le pompe di calore a compressione sono, solitamente, ad alimentazione elettrica o a gas. In quest'ultimo caso il gas è utilizzato come combustibile per un motore a combustione interna la cui rotazione attiva il compressore utile alla compressione del gas refrigerante.

Una alternativa alle pompe di calore a compressione di vapore, vi è la pompa di calore ad assorbimento. Questa non utilizza un compressore ma una pompa per l'aumento di pressione del refrigerante ed necessita anche di energia termica per l'attivazione del generatore ottenuta generalmente tramite combustione.

Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose per il loro rendimento particolarmente elevato, oltre alla possibilità di invertirne il ciclo e utilizzarle come macchine frigorifere se munite di valvola a tre vie.

Il rendimento delle pompe di calore è denominato COP (Coefficient Of Performance), ed è dato dal rapporto tra la quantità di energia termica fornita e la quantità di energia elettrica assorbita. Il COP assume solitamente valori compresi tra 2 e 4.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.07.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

Livello minimo della prestazione:

Il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65 mentre quello delle elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.02.07.A01 Anomalie delle batterie**

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

01.02.07.A02 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

01.02.07.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

01.02.07.A04 Difetti dei morsetti

Difetti di connessione dei morsetti.

01.02.07.A05 Incrostazioni

Depositi di materiale sui filtri.

01.02.07.A06 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

01.02.07.A07 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

01.02.07.A08 Rumorosità

Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

01.02.07.A09 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.02.07.A10 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore (o motore) durante il funzionamento

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.02.07.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare, ad inizio stagione, lo stato di usura della pompa di calore. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi e lo stato di pulizia delle batterie.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie*; 2) *Anomalie delle cinghie*; 3) *Corrosione*; 4) *Difetti dei morsetti*; 5) *Incrostazioni*; 6) *Perdite di carico*; 7) *Perdite di olio*; 8) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.C02 Controllo livello olio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il livello dell'olio.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di olio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.C03 Controllo compressione

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.C04 Verifica prodotti della combustione

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi

Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fumo eccessivo*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.07.I01 Revisione generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile del compressore nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.I02 Sostituzione accessori pompa

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.I03 Sostituzione elementi di regolazione

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.07.I04 Sostituzione pompa

Cadenza: ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

Scaldasalviette

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Lo scaldasalviette è un particolare tipo di radiatore (che può essere del tipo elettrico, idrico) che viene utilizzato nei servizi igienici per scaldare la biancheria.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.08.R01 Attitudine a limitare le temperature superficiali

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

Prestazioni:

Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di riscaldamento non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.08.A01 Corrosione e ruggine

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei termoarredi dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

01.02.08.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

01.02.08.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del termoarredo che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

01.02.08.A04 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei termoarredi e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei termoarredi stessi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.08.C01 Controllo generale termoarredi

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione e ruggine*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.08.C02 Controllo scambio termico

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.

- Requisiti da verificare: 1) *Attitudine al controllo della temperatura dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.08.C03 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.08.I01 Pitturazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

01.02.08.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni

Sostituzione dei termoarredi e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.02.08.I03 Spurgo

Cadenza: quando occorre

Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoarredi o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il termoarredo e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

Servocomandi

I servocomandi sono dei dispositivi elettrici che consentono di regolare le valvole destinate alla regolazione della temperatura dei fluidi termovettori degli impianti di riscaldamento.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.09.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso i servocomandi devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

La coppia o spinta nominale dovrà essere maggiore o uguale a 0,8 il valore dichiarato dal costruttore che deve essere indicato nella documentazione tecnica di corredo del servocomando.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.09.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

01.02.09.A02 Anomalie dei potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

01.02.09.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

01.02.09.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

01.02.09.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.02.09.A06 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

01.02.09.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la funzionalità dei servocomandi effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli interruttori di fine corsa; 2) Anomalie dei potenziometri; 3) Difetti delle molle; 4) Difetti di serraggio; 5) Difetti di tenuta; 6) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.02.09.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.09.I01 Registrazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una registrazione dei servocomandi quando si riscontrano differenze tra i valori della temperatura erogati e quelli di esercizio.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

Termostati

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Il termostato di ambiente è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.10.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

Prestazioni:

I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.10.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

01.02.10.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

01.02.10.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.02.10.A04 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

01.02.10.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di funzionamento*; 4) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.02.10.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.10.I01 Registrazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.02.10.I02 Sostituzione dei termostati

Cadenza: ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elemento Manutenibile: 01.02.11

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.11.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

Prestazioni:

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI specifica.

Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

01.02.11.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.02.11.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di

deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.11.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.02.11.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.02.11.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.02.11.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.11.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Deformazione*.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.11.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.11.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.12

Unità alimentate ad energia elettrica

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Destinate ad applicazioni particolari e meno frequenti, le unità alimentate ad energia elettrica non sono alimentate con un fluido termovettore ma direttamente con energia elettrica. Solitamente vengono utilizzati nei locali a occupazione sporadica, o come sistemi di riscaldamento complementare a un impianto base. Possono essere installati in modo fisso o essere portatili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.12.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

01.02.12.A02 Eccesso di consumo energia

Eccessivo consumo dell'energia utilizzata dai macchinari.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.12.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 2) *Assenza dell'emissione di sostanze nocive;* 3) *Pulibilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione.*

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.12.C02 Controllo energia utilizzata

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Eccesso di consumo energia.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.12.I01 Sostituzione unità

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle unità alimentate ad energia elettrica.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.02.13

Valvola di scarico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Le valvole di scarico termico vengono impiegate negli impianti di riscaldamento con la funzione di scaricare l'acqua dell'impianto al raggiungimento della temperatura di taratura.

Il funzionamento delle valvole è molto semplice:

- un elemento sensibile alla temperatura (direttamente immerso nel fluido dell'impianto), al raggiungimento del valore di taratura, agisce sull'otturatore facendo aprire la valvola che provvede a scaricare l'acqua dell'impianto;
- l'otturatore comanda a sua volta un deviatore elettrico che consente di arrestare l'alimentazione di combustibile al bruciatore o attivare l'intervento del dispositivo di reintegro;
- al raggiungimento della temperatura di richiusura la valvola si richiude automaticamente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.13.A01 Anomalie deviatore

Difetti di funzionamento del deviatore elettrico.

01.02.13.A02 Anomalie elemento sensibile

Difetti di funzionamento dell'elemento sensibile alla temperatura.

01.02.13.A03 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.13.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento della valvola e che non ci sia perdita del fluido termovettore.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie deviatore*; 2) *Anomalie elemento sensibile*; 3) *Anomalie otturatore*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.13.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie elemento sensibile*; 2) *Anomalie otturatore*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.13.I01 Sostituzione valvola

Cadenza: a guasto

Eseguire la sostituzione della valvola quando usurata.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.02.13.I02 Taratura

Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura della temperatura di funzionamento della valvola.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.02.14

Valvola by pass

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.14.A01 Anomalie molle

Difetti di funzionamento delle molle.

01.02.14.A02 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore.

01.02.14.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta degli o-ring per cui si verificano perdite di fluido.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie molle*; 2) *Anomalie otturatore*; 3) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

01.02.14.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.14.I01 Taratura valvola

Cadenza: quando occorre

Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

Elemento Manutenibile: 01.02.15

Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.15.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).

Prestazioni:

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.15.A01 Anomalie dei motori

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

01.02.15.A02 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

01.02.15.A03 Difetti di connessione

Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

01.02.15.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.02.15.A05 Difetti del raccoglitore impurità

Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

01.02.15.A06 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

01.02.15.A07 Strozzatura della valvola

Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccogliatore di impurità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.15.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti di connessione;* 3) *Difetti delle molle;* 4) *Strozzatura della valvola.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.15.C02 Controllo raccogliatore di impurità

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare il livello delle impurità accumulate.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del raccogliatore impurità.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.15.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.15.I01 Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni anno

Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.15.I02 Pulizia raccogliatore impurità

Cadenza: ogni 6 mesi

Svuotare il raccogliatore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.15.I03 Serraggio dei bulloni

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.15.I04 Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.02.16

Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.02

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.16.A01 Corrosione

Corrosione del vaso e degli accessori.

01.02.16.A02 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso.

01.02.16.A03 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

01.02.16.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.16.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:

- che il tubo di sfogo non sia ostruito;
- che lo strato di coibente sia adeguato;
- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di coibentazione; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.02.16.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.16.I01 Pulizia vaso di espansione

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.02.16.I02 Revisione della pompa

Cadenza: ogni 55 mesi

Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi)

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

01.02.16.I03 Ricarica gas

Cadenza: quando occorre

Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.

• Ditte specializzate: Termoidraulico.

Elemento Manutenibile: 01.02.17

Ventilconvettore a parete

I ventilconvettori a parete sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.17.R01 Efficienza dell'impianto di ventilazione

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

01.02.17.R02 Efficienza dell'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Prestazioni:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.17.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

01.02.17.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

01.02.17.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

01.02.17.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

01.02.17.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

01.02.17.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

01.02.17.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.02.17.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

01.02.17.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.17.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento dei motori elettrici.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.17.C02 Controllo qualità dell'aria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di ventilazione;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio;* 2) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.17.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.17.I02 Pulizia batterie di scambio

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.17.I03 Pulizia filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.17.I04 Pulizia griglie e filtri

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.02.17.I05 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Prestazioni:

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono possedere superfici omogenee ed esenti da imperfezioni.

Livello minimo della prestazione:

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma di settore.

01.03.R02 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.03.R03 Riduzione del consumo di acqua potabile

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.

Prestazioni:

In fase progettuale individuare componenti ed elementi che contribuiscano durante il loro funzionamento alla minimizzazione del consumo di acqua potabile.

Livello minimo della prestazione:

Ridurre il consumo di acqua potabile negli edifici residenziali per una percentuale pari al 30% rispetto ai consumi standard di edifici simili. Introdurre sistemi di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile.

Impiegare sistemi quali:

- rubinetti monocomando;
- rubinetti dotati di frangigetto;
- scarichi dotati di tasto interruttore o di doppio tasto.

01.03.R04 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.03.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.03.R06 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafileamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

01.03.R07 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.03.R08 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

01.03.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Addolcitore cabinato
- 01.03.02 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.03.03 Casette di scarico a zaino
- 01.03.04 Coibente per tubazioni in polietilene espanso
- 01.03.05 Collettore di distribuzione in acciaio inox
- 01.03.06 Lavabiancheria
- 01.03.07 Lavabi a canale
- 01.03.08 Flussometro manuale
- 01.03.09 Miscelatori termostatici
- 01.03.10 Piletta in acciaio inox
- 01.03.11 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.03.12 Serbatoi di accumulo
- 01.03.13 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.03.14 Tubi in acciaio zincato
- 01.03.15 Vasi igienici a sedile
- 01.03.16 Vaso di espansione chiuso
- 01.03.17 Ventilatori d'estrazione
- 01.03.18 Torretta di sfiato

Addolcitore cabinato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Anomalie valvola miscelatrice

Difetti di funzionamento della valvola miscelatrice.

01.03.01.A02 Incrostazioni

Depositi di materiali solidi aderenti alla parete o alla struttura del dissabbiatore.

01.03.01.A03 Mancanza di salamoia

Mancanza di salamoia all'interno della bacinella di contenimento.

01.03.01.A04 Perdita di fluido

Perdita del fluido presente all'interno dell'addolcitore.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il contenuto della salamoia all'interno della bacinella e che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza di salamoia; 2) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.03.01.C02 Verifica qualità dell'acqua

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticizia dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Riduzione del consumo di acqua potabile; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie valvola miscelatrice; 2) Mancanza di salamoia; 3) Perdita di fluido.
- Ditte specializzate: Biochimico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.03.01.I02 Sostituzione masse filtranti

Cadenza: ogni 8 anni

Sostituire le masse filtranti (resine).

- Ditte specializzate: Idraulico.

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;
- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.03.02.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti degli apparecchi sanitari quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

01.03.02.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria, sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali e di finitura superficiale assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere

sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

01.03.02.R04 Protezione dalla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

Le superfici esposte dovrebbero essere esaminate a occhio nudo da una distanza di circa 300 mm per circa 10 s, senza alcun dispositivo di ingrandimento, con luce (diffusa e non abbagliante) di intensità da 700 Lux a 1000 Lux.

Livello minimo della prestazione:

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

01.03.02.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleato con facilità anche manualmente.

Prestazioni:

Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione.

Livello minimo della prestazione:

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto. Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.02.A01 Cedimenti

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.03.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.02.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.02.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.02.A05 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.02.A06 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.02.A07 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.02.A08 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso*; 2) *Regolarità delle finiture*; 3) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.02.C02 Verifica degli scarichi dei vasi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.02.C03 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 3) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.02.C04 Verifica di tenuta degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.02.C05 Verifica sedile coprivaso

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.02.C06 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.02.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.02.I02 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetico che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.03.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

Prestazioni:

Le cassette devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: portata = 0,10 l/s e pressione (*) > 50 kPa.

(*) o flussometro 3/4"

Livello minimo della prestazione:

Facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca deve rimanere invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.03.A01 Anomalie del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

01.03.03.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.03.A03 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.03.A04 Difetti dei comandi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando delle cassette dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.03.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.03.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento delle cassette con conseguenti mancanze.

01.03.03.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.03.C01 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti dei comandi.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.03.03.C02 Verifica rubinetteria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti dei comandi.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.03.03.C03 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.03.I01 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.03.I02 Ripristino ancoraggio

Cadenza: quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.03.I03 Sostituzione cassette

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.04

Coibente per tubazioni in polietilene espanso

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in polietilene espanso sono ottenuti da polietilene fuso che viene fatto avanzare all'interno di un estrusore e fatto filtrare fino all'iniezione del gas espandente; all'uscita dell'estrusore, mediante una particolare testata, si determina lo spessore, la densità e la forma. Il prodotto ottenuto ha la proprietà di essere costituito da microcelle chiuse e quindi molto leggero; tali caratteristiche gli conferiscono una ottima impermeabilità all'acqua e una buona resistenza alla compressione. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre a rotoli e guaine.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.04.R01 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

Prestazioni:

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.04.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

01.03.04.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

01.03.04.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

01.03.04.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.03.04.C02 Controllo temperatura fluidi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.04.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.03.04.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.05

Collettore di distribuzione in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in acciaio inox; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.05.A01 Anomalie attuatore elettrotermico

Difetti di funzionamento dell'attuatore elettrotermico.

01.03.05.A02 Anomalie detentore

Difetti di funzionamento del detentore.

01.03.05.A03 Anomalie flussimetri

Difetti di funzionamento dei flussimetri.

01.03.05.A04 Anomalie sportelli

Difetti di apertura e chiusura degli sportelli che contengono i collettori.

01.03.05.A05 Anomalie valvola a brugola

Difetti di funzionamento della valvola a brugola di bilanciamento manuale.

01.03.05.A06 Anomalie valvole di intercettazione

Difetti di funzionamento delle valvole di intercettazione.

01.03.05.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.05.A08 Formazione di condensa

Presenza di fenomeni di condensa che può causare corrosione delle parti metalliche.

01.03.05.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:

- tenuta delle giunzioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- integrità degli sportelli di chiusura;
- coibentazione dei tubi.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Formazione di condensa*; 4) *Anomalie flussimetri*.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.05.C02 Verifica funzionamento

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Prova

Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie detentore*; 2) *Anomalie flussimetri*; 3) *Anomalie sportelli*; 4) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.

• Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.03.05.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.05.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.05.I02 Eliminazione condensa

Cadenza: quando occorre

Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.

• Ditte specializzate: *Idraulico*.

Lavabiancheria

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I lavabiancheria possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.06.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I lavabiancheria devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei lavabiancheria (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I lavabiancheria saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

01.03.06.R02 Raccordabilità

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

I lavamani sospesi, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.

Prestazioni:

Devono essere rispettate le dimensioni e le forometrie indicate dai vari fornitori onde consentire il rispetto delle quote di raccordo.

Livello minimo della prestazione:

Le quote di raccordo dei lavamani sospesi a uno o due fori per rubinetteria laterale devono essere conformi alle dimensioni riportate dalle norme di settore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.06.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.06.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.06.A03 Difetti alla rubinetteria

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei lavabiancheria dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.06.A04 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.06.A05 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavabiancheria con conseguenti mancanze.

01.03.06.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.06.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavamani sospesi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra*; 2) *Raccordabilità*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.C02 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili*; 2) *Difetti alla rubinetteria*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.C03 Verifica rubinetteria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.C04 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.06.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.I02 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari, mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.I03 Ripristino ancoraggio

Cadenza: quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.06.I04 Sostituzione lavabiancheria

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione dei lavabiancheria quando sono lesionati, rotti o macchiati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Lavabi a canale

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.07.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I lavabi a canale devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei lavabi (rubinetteria, valvole, sifoni, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.07.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.07.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.07.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.07.A04 Difetti alla rubinetteria

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei lavabi dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

01.03.07.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

01.03.07.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento dei lavabi con conseguenti mancanze.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.07.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavabi alla parete.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scheggiature.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.C02 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti alla rubinetteria.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.C03 Verifica rubinetteria

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alla rubinetteria.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.C04 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del consumo di acqua potabile.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai flessibili;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.07.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.I02 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari con idonei prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.I03 Ripristino ancoraggio

Cadenza: quando occorre

Ripristinare l'ancoraggio dei lavabi ed eventuale sigillatura con silicone.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.07.I04 Sostituzione lavabi

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione dei lavabi quando sono lesionati, rotti o macchiati.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.03.08

Flussometro manuale

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il flussometro è un dispositivo manuale che consente lo scarico temporizzato dei wc e/o degli orinatoi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.08.A01 Anomalie manicotto

Difetti di tenuta del manicotto di cuoio.

01.03.08.A02 Anomalie pistone

Difetti di funzionamento del pistone.

01.03.08.A03 Fuoriuscita di acqua

Presenza di strozzatura negli ugelli di erogazione del vaso.

01.03.08.A04 Pressione insufficiente

Pressione idraulica insufficiente dovuta alla dimensione del condotto di alimentazione non idonea.

01.03.08.A05 Tubature rumorose

Fenomeni di vibrazioni dovuti ad allentamento degli otturatori a cono delle valvole.

01.03.08.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento del rubinetto; controllare che non ci sia fuoriuscita di fluido. Verificare il corretto funzionamento delle valvole.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie manicotto*; 2) *Anomalie pistone*; 3) *Fuoriuscita di acqua*; 4) *Pressione insufficiente*; 5) *Tubature rumorose*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.08.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.08.I01 Sostituzione manicotto

Cadenza: quando occorre

Sostituire il manicotto in cuoio quando usurato.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.08.I02 Sostituzione pistone

Cadenza: quando occorre

Sostituire il pistone del rubinetto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.09

Miscelatori termostatici

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I miscelatori termostatici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

Generalmente i miscelatori termostatici sono dotati di un compensatore di pressione che garantisce il funzionamento se le pressioni

dell'acqua fredda e calda sono differenti. I miscelatori termostatici possono essere:

- monocomando: dotati di un unico dispositivo di regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- bicomando: dotati di due dispositivi separati per la regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- comando sequenziale unico: dotati di un unico dispositivo di regolazione che funziona attraverso una sequenza predeterminata di portata di erogazione e temperatura;
- miscelatori termostatici senza dispositivo di regolazione della portata di erogazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.09.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I miscelatori termostatici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

La portata dei miscelatori termostatici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1111 che prevede di azionare il dispositivo di regolazione della temperatura ad una pressione di 0,3 +/- 0,02 MPa (3 +/- 0,2 bar), con l'eventuale dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare le portate Q_m dell'acqua miscelata ($Q_m = Q_c + Q_h$) a temperature diverse. Dove:

- Q_m = quantità acqua miscelata;
- Q_c = quantità acqua fredda;
- Q_h = quantità acqua calda.

Livello minimo della prestazione:

A seconda del tipo di apparecchio al quale il miscelatore termostatico è destinato, la portata misurata a 0,3 + 0,02 MPa (3 + 0,2 bar) deve essere almeno uguale a:

- portata = 0,33 l/s (20 l/min) per vasca da bagno;
- portata = 0,20 l/s (12 l/min) per lavabo, bidet, lavelli e docce.

01.03.09.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare i due punti di arrivo del circuito di alimentazione acqua al miscelatore termostatico; con la bocca di erogazione aperta e l'otturatore chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura.

Livello minimo della prestazione:

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

01.03.09.R03 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore termostatico.

Prestazioni:

Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore.

Livello minimo della prestazione:

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.09.A01 Corrosione

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

01.03.09.A02 Difetti ai flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.09.A03 Difetti agli attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

01.03.09.A04 Difetti alle guarnizioni

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

01.03.09.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.09.A06 Perdite

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

01.03.09.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori di posizionamento e/o sconnessioni delle giunzioni.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.
- Anomalie riscontrabili: 1) Perdite; 2) Incrostazioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

01.03.09.C02 Controllo consumi acqua potabile

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del consumo di acqua potabile.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai flessibili; 2) Difetti ai raccordi o alle connessioni.
- Ditte specializzate: Idraulico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.09.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

- Ditte specializzate: Idraulico.

01.03.09.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

- Ditte specializzate: Idraulico.

Elemento Manutenibile: 01.03.10

Piletta in acciaio inox

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Per evitare di collegare direttamente alla colonna fecale gli apparecchi sanitari quali docce, lavandini, bidet si usano le pilette a pavimento; questi dispositivi infatti consentono di scaricare le acque reflue nel sistema di smaltimento evitando allo stesso tempo anche fastidiosi odori. Possono essere realizzate in acciaio inox per evitare fenomeni di corrosione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.10.A01 Anomalie guarnizioni

Difetti di tenuta delle guarnizioni ermetiche di chiusura.

01.03.10.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio del coperchio delle pilette.

01.03.10.A03 Intasamenti

Accumulo di materiale vario all'interno del cestello della piletta.

01.03.10.A04 Odori sgradevoli

Fuoriuscita di odori sgradevoli dalle pilette.

01.03.10.A05 Perdita di fluido

Fuoriuscita di acque reflue dalla piletta.

01.03.10.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il coperchio delle pilette sia ben serrato e che non ci sia fuoriuscita di acqua dal cestello.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie guarnizioni*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Intasamenti*; 4) *Odori sgradevoli*; 5) *Perdita di fluido*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.10.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.10.I01 Rimozione sedimenti

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la pulizia delle pilette eliminando il materiale accumulatosi sul fondo delle stesse.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.10.I02 Sostituzione guarnizione

Cadenza: quando occorre

Sostituire la guarnizione di tenuta quando danneggiata e/o usurata.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.11

Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.11.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

Prestazioni:

Spezzoni di tubo e relativi giunti vengono sottoposti a prove per verificare la tenuta dei giunti e dei tubi stessi con le modalità ed i tempi indicati dalla norma UNI.

Livello minimo della prestazione:

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

01.03.11.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PP non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.03.11.R03 Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

La verifica della resistenza agli urti può essere verificata eseguendo una prova in conformità ai metodi di prova come specificato nel prospetto 9 della norma UNI EN ISO 15874-2.

Livello minimo della prestazione:

Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

01.03.11.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.11.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.11.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.03.11.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.11.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.11.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Deformazione*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.11.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.11.I01 Registrazione

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.12

Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.12.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

I materiali e componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in modo da assicurarne la durata e la funzionalità nel tempo. Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

01.03.12.R02 Potabilità

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I fluidi erogati dagli impianti idrosanitari ed utilizzati per soddisfare il fabbisogno umano, devono possedere caratteristiche tali da non compromettere la salute umana.

Prestazioni:

I parametri organolettici, chimico-fisici, microbiologici nonché quelli relativi alla presenza di sostanze indesiderabili o tossiche devono risultare conformi a quelli riportati dal D.Lgs. 15.02.2016 n.28 e nelle successive disposizioni legislative e normative vigenti.

Livello minimo della prestazione:

L'acqua destinata al consumo umano deve essere controllata effettuando delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche per accertarne la rispondenza alle specifiche prestazionali richieste.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.12.A01 Difetti del galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

01.03.12.A02 Difetti di regolazione

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

01.03.12.A03 Perdita di carico

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.12.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *Potabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Perdita di carico*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.12.C02 Controllo gruppo di riempimento

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.12.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Perdita di carico*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.12.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 2 anni

Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.13

Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.13.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

Prestazioni:

I materiali e componenti utilizzati per la preparazione di tubi in PE reticolato non devono presentare anomalie. In particolare si deve verificare che per la superficie esterna/interna non vi siano ondulazioni e striature o altri eventuali difetti; per la sezione si deve verificare l'assenza di bolle o cavità.

Livello minimo della prestazione:

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

01.03.13.R02 Resistenza alla temperatura

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

Prestazioni:

Le tubazioni non devono presentare alterazioni, screpolature, deformazioni se sottoposte a sbalzi della temperatura. Il requisito può ritenersi accettato se non si verificano alterazioni apprezzabili.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

01.03.13.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.13.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.13.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.03.13.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.13.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.13.C01 Controllo generale tubazioni

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:

- tenuta delle congiunzioni a flangia;
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei tubi;
- presenza di acqua di condensa;
- coibentazione dei tubi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 3) *Deformazione*.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.13.C02 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.13.I01 Registrazioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.14

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.14.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula $P = (20 \times d \times s) / D$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm²); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

01.03.14.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

Prestazioni:

I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60 °C).

Livello minimo della prestazione:

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni realizzate in acciaio zincato devono essere conformi al Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n. 45 e successive mod. ed integrazioni.

01.03.14.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Prestazioni:

Le tubazioni devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento; pertanto gli isolanti termici ed i materiali di tenuta in genere non devono deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche anche nelle condizioni di massima o minima temperatura di progetto dell'acqua distribuita dalla rete.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

01.03.14.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura.

Livello minimo della prestazione:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

01.03.14.R05 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni:

I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso).

Livello minimo della prestazione:

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EN ISO 377.

ANOMALIE RISCONTRABILI**01.03.14.A01 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.14.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.03.14.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

01.03.14.A04 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

01.03.14.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.14.C01 Controllo coibentazione

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.14.C02 Controllo manovrabilità delle valvole

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.14.C03 Controllo tenuta

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.14.C04 Controllo tenuta valvole

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Registrazione

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle valvole.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.14.C05 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.14.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.14.I02 Pulizia otturatore

Cadenza: quando occorre

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.03.15

Vasi igienici a sedile

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccia e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica. La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.15.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Prestazioni:

Gli apparecchi sanitari devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:

- vaso a cassetta, portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;
- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione), portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.03.15.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Prestazioni:

I componenti dei vasi quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

I vasi igienici devono essere fissati al pavimento o alla parete in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

01.03.15.R03 Adattabilità delle finiture

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

Prestazioni:

I vasi ed i relativi accessori quali rubinetteria, valvole, sifoni, ecc. devono essere installati in posizione ed altezza (dal piano di calpestio, dalla parete, da latrini sanitari) tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

Livello minimo della prestazione:

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.15.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato dal cambio del colore e presenza

di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.03.15.A02 Difetti degli ancoraggi

Cedimenti delle strutture di sostegno e/o degli ancoraggi dei vasi dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

01.03.15.A03 Difetti dei flessibili

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

01.03.15.A04 Ostruzioni

Difetti di funzionamento dei sifoni e degli scarichi dei vasi dovuti ad accumuli di materiale vario che causa un riflusso dei fluidi.

01.03.15.A05 Rottura del sedile

Rotture e/o scheggiature dei sedili coprivaso.

01.03.15.A06 Scheggiature

Scheggiature dello smalto di rivestimento con conseguenti mancanze.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.15.C01 Verifica ancoraggio

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro, ed eventuale loro sigillatura con silicone.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.15.C02 Verifica degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Ostruzioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.15.C03 Verifica dei flessibili

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Revisione

Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei flessibili.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.15.C04 Verifica di tenuta degli scarichi

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.15.C05 Verifica sedile coprivaso

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Rottura del sedile.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.15.C06 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli ancoraggi;* 2) *Scheggiature.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.15.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: quando occorre

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.15.I02 Rimozione calcare

Cadenza: ogni 6 mesi

Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.15.I03 Sostituzione vasi

Cadenza: ogni 30 anni

Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.16

Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La pressione massima di esercizio del vaso deve essere non inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola e della pressione generata dal funzionamento della pompa.

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto.

I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.16.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Il vaso di espansione deve essere progettato in modo da garantire la tenuta in ogni condizione di esercizio.

Prestazioni:

Gli elementi costituenti i vasi di espansione devono essere in grado di assicurare la tenuta dei fluidi circolanti.

Livello minimo della prestazione:

La pressione dell'aria deve essere verificata con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.

01.03.16.R02 Capacità di carico

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

La capacità di carico del vaso di espansione deve essere quella indicata dal produttore per non compromettere il funzionamento del sistema.

Prestazioni:

Il volume nominale del vaso di espansione chiuso deve essere dimensionato in relazione al volume di espansione dell'acqua dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Per i vasi senza diaframma il volume del vaso deve essere uguale o maggiore a quello calcolato con la formula seguente:

$$V_n = V_e / (P_a / P_1 - P_a / P_2)$$

dove:

- V_n è il volume nominale del vaso, in litri;
- P_a è la pressione atmosferica assoluta, in bar;
- P_1 è la pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il

vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non minore di 0,15 bar; tale valore iniziale di pressione assoluta non può essere minore di 1,5 bar;

- P2 è la pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;
- $V_e = V_a \cdot n/100$;

dove:

- V_a è il volume totale dell'impianto, in litri;
- $n = 0,31 + 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot t_{2m}$ dove t_m è la temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.16.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi del vaso di espansione con conseguenti perdite dei fluidi.

01.03.16.A02 Difetti tubo di sfogo

Difetti di funzionamento del tubo di sfogo dovuti ad ostruzioni dello stesso.

01.03.16.A03 Difetti di pendenza

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

01.03.16.A04 Difetti dei dispositivi di scarico

Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono lo scarico del vaso.

01.03.16.A05 Difetti di funzionamento del diaframma

Lesioni o fessurazioni del diaframma del vaso di espansione chiuso.

01.03.16.A06 Difetti di funzionamento galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

01.03.16.A07 Difetti dei manometri

Difetti di funzionamento dei manometri a servizio dei vasi di espansione.

01.03.16.A08 Lesioni

Lesioni o microfessure sulle superfici dei vasi di espansione dovute ad eventi traumatici.

01.03.16.A09 Sovrappressione

Livelli della pressione superiore a quella di taratura della valvola di sicurezza.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.16.C01 Controllo diaframma

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che il diaframma non sia lesionato.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento del diaframma.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.16.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione a vista

Eseguire un controllo generale dei vasi di espansione verificando il buon funzionamento dei tubi di sfogo, delle valvole di sicurezza. Verificare i vari livelli dei vasi a livello costante.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di pendenza;* 2) *Difetti tubo di sfogo;* 3) *Difetti dei dispositivi di scarico;* 4) *Corrosione;* 5) *Lesioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.16.C03 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Lesioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.16.I01 Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni 5 anni

Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.16.I02 Ripristino pendenze tubi di troppo pieno

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino della pendenza del tubo di troppo pieno quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.03.16.I03 Sostituzione diaframma

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione del diaframma quando lesionato.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.03.17

Ventilatori d'estrazione

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

In tutti quei locali dove non sono possibili l'aerazione e l'illuminazione naturale sono installati i ventilatori d'estrazione che hanno il compito di estrarre l'aria presente in detti ambienti. Devono essere installati in modo da assicurare il ricambio d'aria necessario in funzione della potenza del motore del ventilatore e della superficie dell'ambiente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.17.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

I ventilatori devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

Prestazioni:

L'alimentazione di energia elettrica dei ventilatori deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento dall'alimentazione elettrica stessa.

Livello minimo della prestazione:

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

01.03.17.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I ventilatori d'estrazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

I ventilatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.17.A01 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione della cinghia.

01.03.17.A02 Anomalie dei motorini

Difetti di funzionamento dei motorini elettrici che causano malfunzionamenti.

01.03.17.A03 Anomalie spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie di segnalazione.

01.03.17.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei vari bulloni e viti.

01.03.17.A05 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

01.03.17.A06 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

01.03.17.A07 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto all'ossidazione delle masse metalliche.

01.03.17.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.17.C01 Controllo assorbimento

Cadenza: ogni anno

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Eseguire un controllo ed il rilievo delle intensità assorbite dal motore.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti; 2) Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.03.17.C02 Controllo motore

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'allineamento motore-ventilatore; verificare il corretto serraggio dei bulloni. Verificare inoltre la presenza di giochi anomali, e verificare lo stato di tensione delle cinghie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Rumorosità; 2) Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

01.03.17.C03 Controllo dei materiali elettrici

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.17.I01 Ingrassaggio

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una lubrificazione delle parti soggette ad usura quali motori e cuscinetti.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.17.I02 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia completa dei componenti i motori quali albero, elica.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.17.I03 Sostituzione

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituire il ventilatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.03.17.I04 Sostituzione cinghie

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione delle cinghie quando usurate.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.18.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.03.18.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

01.03.18.A03 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.03.18.A04 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.18.C01 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.18.I01 Reintegro elementi

Cadenza: ogni anno

Reintegro degli elementi di fissaggio e sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.04.R02 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

Prestazioni:

Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

Livello minimo della prestazione:

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- 01.04.02 Collettori di scarico
- 01.04.03 Scossaline

Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.01.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

Prestazioni:

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

Livello minimo della prestazione:

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

01.04.01.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

Prestazioni:

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018, tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.04.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.04.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.04.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.04.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.04.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di

riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.04.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.04.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.04.01.A09 Perdita di fluido

Perdita delle acque meteoriche attraverso falle del sistema di raccolta.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Verifica quantità acqua da riciclare

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdita di fluido.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Reintegro canali di gronda e pluviali

Cadenza: ogni 5 anni

Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Collettori di scarico

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

01.04.02.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

Classe di Requisiti: Olfattivi

Classe di Esigenza: Benessere

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Prestazioni:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H₂S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

01.04.02.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

Prestazioni:

I collettori fognari devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.04.02.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.04.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.04.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.04.02.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.04.02.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.04.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

01.04.02.A08 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso;* 2) *Corrosione;* 3) *Erosione;* 4) *Odori sgradevoli;* 5) *Penetrazione di radici;* 6) *Sedimentazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.04.02.C02 Controllo qualità delle acque meteoriche

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Analisi

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Pulizia collettore acque

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Scossaline

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.03.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

Prestazioni:

Le superfici interna ed esterna delle scossaline devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

Livello minimo della prestazione:

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle indicate dalle norme specifiche per il tipo di materiale con cui sono realizzate.

01.04.03.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le scossaline devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non comprometterne la stabilità e la funzionalità.

Prestazioni:

Le scossaline devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.03.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.04.03.A02 Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

01.04.03.A03 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.04.03.A04 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.04.03.A05 Difetti di montaggio

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

01.04.03.A06 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio delle scossaline per cui si verificano problemi di tenuta della guaina impermeabilizzante.

01.04.03.A07 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.04.03.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.04.03.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.03.C01 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.03.I01 Serraggio scossaline

Cadenza: ogni 6 mesi

Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista.*

Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.05.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Collettori
- 01.05.02 Pozzetti di scarico
- 01.05.03 Tubazioni in polipropilene (PP)
- 01.05.04 Vasche di accumulo

Collettori

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Prestazioni:

La portata deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto.

Livello minimo della prestazione:

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

01.05.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

01.05.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

Classe di Requisiti: Olfattivi

Classe di Esigenza: Benessere

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Prestazioni:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli rischiosi per la salute e la vita delle persone.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H₂S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
 - domanda biochimica di ossigeno (BOD);
 - presenza di solfati;
 - tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
 - velocità e condizioni di turbolenza;
 - pH;
 - ventilazione dei collettori di fognatura;
 - esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.
- La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando

alcune formule.

01.05.01.R04 Pulibilità

Classe di Requisiti: Di manutenibilità

Classe di Esigenza: Gestione

I collettori fognari devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

I collettori fognari devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento con rischi di inondazione e inquinamento. Pertanto i collettori di fognatura devono essere progettati in modo da esercitare una sufficiente sollecitazione di taglio sui detriti allo scopo di limitare l'accumulo di solidi.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.01.A02 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.05.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.01.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.05.01.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.01.A06 Intasamento

Depositi di sedimenti e/o detriti nel sistema che formano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei condotti.

01.05.01.A07 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.01.A08 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.01.A09 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Pulibilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Corrosione; 3) Erosione; 4) Incrostazioni; 5) Intasamento; 6) Odori sgradevoli; 7) Sedimentazione.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.05.01.C02 Controllo qualità delle acque di scarico

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Analisi

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Accumulo di grasso; 2) Incrostazioni; 3) Odori sgradevoli.
- Ditte specializzate: Biochimico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Pulizia collettore acque nere o miste

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.05.02

Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Prestazioni:

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

01.05.02.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

Classe di Requisiti: Olfattivi

Classe di Esigenza: Benessere

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Prestazioni:

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

01.05.02.R03 Pulibilità

Classe di Requisiti: Di manutenibilità

Classe di Esigenza: Gestione

I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Prestazioni:

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm³ di perline di vetro

del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm³ a 3,0 g/cm³, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm³ delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

01.05.02.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Prestazioni:

I pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

01.05.02.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

01.05.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.02.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

01.05.02.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

01.05.02.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.02.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.05.02.A08 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.02.A09 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.05.02.C02 Controllo qualità delle acque di scarico

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Analisi

Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso*; 2) *Incrostazioni*; 3) *Odori sgradevoli*.

- Ditte specializzate: *Biochimico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Tubazioni in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in polipropilene (PP). Poiché il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Le tubazioni di PP ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

Prestazioni:

Deve essere garantita la qualità ed efficienza dei materiali utilizzati al fine di evitare cedimenti strutturali derivanti sia dal peso proprio che dall'azione dei fluidi in circolazione.

Livello minimo della prestazione:

Le tubazioni non in pressione di PP devono essere sottoposte a prova secondo i procedimenti descritti nel punto 13 della EN 1610.

Le metodologie di carico possono essere:

a) prova con aria:

- metodo di prova : LC;
- pressione di prova : 100 mbar (10 kPa);
- caduta di pressione : 5 mbar (0,5 kPa);
- tempo di prova : 3 min per $dn < 400$ mm;
- 0,01 dn min per $dn = 400$ mm.

b) prova con acqua:

- 0,04 l/m² durante 30 min per tubazione;
- 0,05 l/m² durante 30 min per tombino e camere d'ispezione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.03.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.03.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.03.A03 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.05.03.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.03.A05 Odori sgradevoli

Setticidia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.03.A06 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.03.A07 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.05.03.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.05.03.C02 Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

01.05.03.C03 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.03.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Vasche di accumulo

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto di smaltimento acque reflue

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.04.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

Classe di Requisiti: Olfattivi

Classe di Esigenza: Benessere

Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.

Prestazioni:

Le vasche di accumulo devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o rimettere sostanze o odori sgradevoli e aggressioni chimiche rischiosi per la salute e la vita delle persone.

Livello minimo della prestazione:

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H₂S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.05.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.05.04.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.05.04.A04 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.05.04.A05 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.05.04.A06 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'intasamento.

01.05.04.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta.

Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.

- Requisiti da verificare: 1) *Assenza della emissione di odori sgradevoli.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Accumulo di grasso;* 2) *Incrostazioni;* 3) *Odori sgradevoli;* 4) *Penetrazione di radici;* 5) *Sedimentazione.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.05.04.C02 Controllo strutturale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.04.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.05.04.I02 Ripristino rivestimenti

Cadenza: quando occorre

Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Oggi esistono tecnologie sviluppate e ampiamente testate che ci permettono di pensare al ciclo delle acque come ad un vero e proprio ciclo integrato dove la qualità e la disponibilità delle acque primarie si lega alla qualità e disponibilità delle acque piovane.

Con il termine "acque di prima pioggia" vengono definite le quantità di acqua piovana precipitata nei primi 15 minuti dell'evento meteorico; per tali quantità viene definito un valore di riferimento di 5 mm, uniformemente presenti sull'intera superficie.

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di grigliatura, dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia. Il funzionamento del sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

- separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.
- accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche molto inquinate perché dilavano le strade ed i piazzali, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
- convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi.

Nella pratica corrente, le acque di prima pioggia vengono separate da quelle successive (seconda pioggia) e rilanciate all'unità di trattamento (disoleatori) tramite un serbatoio di accumulo interrato tale da contenere tutta la quantità di acque meteoriche di dilavamento risultante dai primi 5mm di pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto.

Il serbatoio è preceduto da un pozzetto separatore che contiene al proprio interno uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua nel bacino raggiunge il livello della soglia dello stramazzo. Nel serbatoio è installata una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente dal quadro elettrico tramite un microprocessore che elabora il segnale di un sensore ad umido installato sulla condotta di immissione del pozzetto. Alla fine della precipitazione, la sonda invia un segnale al quadro elettrico il quale avvia la pompa di rilancio dopo un intervallo di tempo prestabilito meno il tempo di svuotamento previsto.

Se durante tale intervallo inizia una nuova precipitazione, la sonda riavvierà il tempo di attesa. Una volta svuotato il bacino, l'interruttore di livello disattiva la pompa e il sistema si rimette in situazione di attesa.

I principali vantaggi che il riutilizzo delle acque piovane offre sono:

- possibilità di irrigare le aree verdi durante periodi di siccità;
- disponibilità di acqua di buona qualità grazie all'interramento delle vasche (in questo modo l'acqua è isolata dagli agenti atmosferici e rimane in un ambiente buio, fresco e pulito);
- nessun impatto dal punto di vista estetico: l'impianto è completamente interrato;
- installazione semplice e veloce;
- contributo al mantenimento del livello delle falde acquifere;
- alleggerimento del carico idrico avviato alle fognature bianche o miste.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteri che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.06.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Serbatoi di accumulo
- 01.06.02 Tubo in c.a.

Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

I serbatoi di accumulo raccolgono le acque di prima pioggia dopo che le stesse sono passate attraverso i filtri e i disoelatori ove presenti.

Sono generalmente realizzati in forma cilindrica e con diversi materiali quali cemento vibrato o in materiale plastico (polietilene o pvc); sono indicate per essere interrate per una migliore conservazione delle acque stesse.

I serbatoi più utilizzati sono quelli in cemento armato di alta qualità; infatti il calcestruzzo è un materiale ideale per realizzare tali cisterne: è composto da materie prime naturali (ghiaia, sabbia e cemento), è durevole nel tempo, sopporta la pressione del terreno, della falda, del transito dei veicoli ed ha costi vantaggiosi. La monoliticità degli elementi garantisce l'impermeabilità e la semplicità nella posa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Depositi di sabbia

Accumulo eccessivo di sabbia sul fondo e sulle pareti delle vasche.

01.06.01.A02 Odori sgradevoli

Odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.06.01.A03 Setticità delle acque

Alterazione eccessiva del valore del Ph della acque per cui si verificano cattivi odori.

01.06.01.A04 Setticità acqua

Perdita della potabilità dell'acqua dovuta a inquinanti vari.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.

- Anomalie riscontrabili: 1) Setticità delle acque; 2) Odori sgradevoli.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.06.01.C02 Controllo setticità acque

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.

- Anomalie riscontrabili: 1) Setticità delle acque; 2) Odori sgradevoli.
- Ditte specializzate: Specializzati vari, Analisti di laboratorio.

01.06.01.C03 Verifica qualità dell'acqua

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Analisi

Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Setticità acqua.
- Ditte specializzate: Biochimico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni mese

Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Tubo in c.a.

Unità Tecnologica: 01.06

Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Tali tubazioni possono essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato.

I tubi sono prevalentemente di forma circolare sia all'interno che all'esterno. I giunti possono essere a bicchiere o a manicotto. Le eccellenti caratteristiche meccaniche del calcestruzzo, migliorate dall'armatura metallica, rendono possibili maggiori lunghezze e dimensioni. I diametri variano dai 25 ai 400 cm, la lunghezza è pari ad almeno 2,5 m con un massimo di 6 m. I tubi circolari hanno un'armatura circolare anulare in uno o più strati che deve essere disposta ad una distanza regolare su tutta la lunghezza del tubo, compresi il bicchiere. L'armatura è collegata da bacchette longitudinali piegate nel bicchiere ed unite nei punti di giunzione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**01.06.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta***Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica**Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in cls armato ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.

Prestazioni:

La tenuta deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detto requisito.

Livello minimo della prestazione:

La prova per verificare la tenuta viene così eseguita:

- riempimento della tubazione fino ad eliminare l'aria;
- incremento della pressione fino al valore della pressione di esercizio.

Le tubazioni devono essere mantenute nella condizione di carico per almeno 15 minuti trascorsi i quali non devono verificarsi gocciolamenti verso l'esterno della tubazione.

01.06.02.R02 Resistenza alla compressione*Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in cls armato devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.

Prestazioni:

La resistenza alla compressione da considerare è il valore caratteristico basato su un percentile del 95% ricavato dalle prove eseguite sui cilindri. Possono essere utilizzati cilindri di dimensioni diverse, a condizione che vengano applicati fattori di conversione per correlarli alla dimensione normalizzata di 150 mm x 300 mm. Qualora vengano utilizzati dei cubi, devono essere applicati fattori di conversione.

Livello minimo della prestazione:

Se vengono utilizzati cubi da 150 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per un fattore di conversione di:

- 1,20 per i risultati delle prove minori di 45 MPa;
- 1,10 per i risultati delle prove uguali o maggiori di 45 MPa.

Se vengono utilizzati i cubi da 100 mm, i risultati delle prove devono essere divisi per 1,05 prima di applicare le conversioni menzionate in precedenza.

01.06.02.R03 Regolarità delle finiture*Classe di Requisiti: Visivi**Classe di Esigenza: Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Prestazioni:

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

01.06.02.A02 Corrosione armature

Corrosione delle armature delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

01.06.02.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

01.06.02.A04 Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

01.06.02.A05 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

01.06.02.A06 Odori sgradevoli

Setticizia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

01.06.02.A07 Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

01.06.02.A08 Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

01.06.02.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione armature;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.06.02.C02 Controllo tenuta

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla compressione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione armature;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

01.06.02.C03 Controllo qualità materiali

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

Sottosistema climatizzazione

Il sistema di climatizzazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di climatizzazione tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di climatizzazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO₂, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.07.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.07.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.07

Sottosistema climatizzazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.07.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.07.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.07.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.07.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.07.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Ripristini connessioni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.07.01.I02 Settaggio centrale

Cadenza: quando occorre

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Sottosistema impianti idrici

Il sottosistema impianti idrici è composto da:

- tutti i sensori che segnalano potenziali pericoli per la salvaguardia dei beni immobili e degli arredi (rottura tubazioni, allagamenti);
- tutti i dispositivi di segnalazione ed allarme;
- tutti i dispositivi che servono a gestire i sensori e i dispositivi di segnalazione.

Nel caso di un allagamento i sensori antiallagamento provvedono a segnalare alla centrale di gestione e controllo l'anomalia rilevata; la centrale a sua volta provvede a segnalare tale anomalia azionando una sirena di allarme, provvedendo ad avvisare un utenza telefonica prestabilita, provvedendo alla chiusura della tubazione di adduzione mediante elettrovalvole.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.08.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.08.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.08.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.08

Sottosistema impianti idrici

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.08.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.08.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.08.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.08.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.08.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.I01 Ripristini connessioni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

01.08.01.I02 Settaggio centrale

Cadenza: quando occorre

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

Sottosistema riscaldamento

Il sistema di riscaldamento a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione di un sistema di riscaldamento tradizionale. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di riscaldamento è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO₂, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.09.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.09.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.09.01 Centrale di gestione e controllo sistema
- 01.09.02 Regolatore di riscaldamento
- 01.09.03 Termostati ambiente
- 01.09.04 Valvole termostatiche
- 01.09.05 Ventilconvettori

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.09.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.09.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.09.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.09.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.09.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.01.I01 Ripristini connessioni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.09.01.I02 Settaggio centrale

Cadenza: quando occorre

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Regolatore di riscaldamento

Il regolatore circuito di riscaldamento garantisce la regolazione confortevole e ottimizzata in termini energetici di un circuito di riscaldamento misto; infatti per contenere le perdite e garantire un funzionamento ottimale della regolazione di un singolo ambiente (ad esempio la valvola termostatica), è necessario adattare continuamente la temperatura di mandata del circuito: il regolatore calcola, a seconda della temperatura esterna o della temperatura di un locale di riferimento, la necessaria temperatura di mandata e la imposta mediante il miscelatore comandato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.02.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione e controllo.

01.09.02.A02 Anomalie miscelatore

Difetti di funzionamento del miscelatore.

01.09.02.A03 Anomalie del regolatore

Difetti di funzionamento del regolatore per cui si verificano sbalzi di temperatura.

01.09.02.A04 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.09.02.A05 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

01.09.02.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.02.C01 Controllo regolatore

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del regolatore verificando i valori indicati dal display.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del regolatore*; 2) *Difetti del sensore*; 3) *Sbalzi della temperatura*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.09.02.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.02.I01 Taratura regolatore

Cadenza: quando occorre

Eseguire una taratura del regolatore di riscaldamento quando necessario.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.09.03

Termostati ambiente

Il termostato è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un

dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.09.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

Prestazioni:

I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

Livello minimo della prestazione:

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.03.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

01.09.03.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

01.09.03.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

01.09.03.A04 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

01.09.03.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di funzionamento*; 4) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.09.03.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.03.I01 Registrazione

Cadenza: quando occorre

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.09.03.I02 Sostituzione dei termostati

Cadenza: ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Valvole termostatiche

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.09.04.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA).

Prestazioni:

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 215. Al termine della prova non devono verificarsi perdite.

01.09.04.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di regolazione devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza delle valvole termostatiche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 215 nel rispetto dei parametri indicati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.04.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

01.09.04.A02 Anomalie del selettore

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

01.09.04.A03 Anomalie dello stelo

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

01.09.04.A04 Anomalie del trasduttore

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

01.09.04.A05 Difetti del sensore

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

01.09.04.A06 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

01.09.04.A07 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

01.09.04.A08 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

01.09.04.A09 Sbalzi della temperatura

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

01.09.04.A10 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.04.C01 Controllo selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del selettore;* 2) *Anomalie dello stelo;* 3) *Difetti del sensore;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Sbalzi della temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.09.04.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.04.I01 Registrazione selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

01.09.04.I02 Sostituzione valvole

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.09.05

Ventilconvettori

Unità Tecnologica: 01.09

Sottosistema riscaldamento

I termoconvettori e i ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta; il ventilconvettore ha, in aggiunta, un ventilatore di tipo assiale a più velocità che favorisce lo scambio termico tra l'aria ambiente e la serpentina alettata contenente il fluido primario. Le rese termiche sono indicate dal costruttore in funzione della temperatura di mandata e della portata d'aria del ventilatore (in caso di ventilconvettore). Il ventilconvettore funziona con acqua a temperatura anche relativamente bassa.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.09.05.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dei fluidi da immettere negli ambienti indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

Prestazioni:

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:

- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;
- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m³/h e a 25 m³/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;

- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;
- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO₂) non deve superare lo 0.15%.

Livello minimo della prestazione:

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO₂) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

01.09.05.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Prestazioni:

La temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

01.09.05.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Prestazioni:

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dell'acqua fredda e calda devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.09.05.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità.

01.09.05.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di acqua dagli elementi dei termoconvettori o ventilconvettori quali valvole e rubinetti.

01.09.05.A03 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

01.09.05.A04 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

01.09.05.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.05.C01 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.09.05.I01 Pulizia filtri

Cadenza: ogni 3 mesi

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.09.05.I02 Sostituzione filtri

Cadenza: quando occorre

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.09.05.I03 Pulizia batterie

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle batterie di scambio dei ventilconvettori, mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.09.05.I04 Pulizia bacinella raccolta condensa

Cadenza: ogni mese

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

01.09.05.I05 Pulizia scambiatori acqua/acqua

Cadenza: quando occorre

Operare un lavaggio chimico degli scambiatori acqua/acqua dei ventilconvettori, per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di fango.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Sottosistema ventilazione

Il sistema di ventilazione a bus viene utilizzato per migliorare ed economizzare i costi di gestione dell'impianto. Il sottosistema domotico per la gestione dell'impianto di ventilazione è costituito da sensori e dispositivi che regolano l'impianto secondo vari parametri quali la temperatura ambiente, l'umidità ambientale, la concentrazione di CO₂, l'affollamento degli ambienti, ecc. Tale gestione e controllo avviene secondo un protocollo che ha le proprie caratteristiche e le proprie regole di cablaggio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.10.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.10.R02 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.10.01 Centrale di gestione e controllo sistema

Centrale di gestione e controllo sistema

Unità Tecnologica: 01.10

Sottosistema ventilazione

La centrale di gestione e di controllo del sistema è il cuore del sistema di automazione del sistema a cui è collegata; la funzione della centrale è quella di raccogliere tutti gli input dei vari dispositivi installati, di gestire tali dati ed eseguire i comandi predisposti in fase di progettazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Anomalie connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni cavi-prese.

01.10.01.A02 Anomalie trasmissione segnale

Attenuazione dei valori di frequenza di trasmissione del segnale.

01.10.01.A03 Degrado dei componenti

Degrado dei componenti dei cavi di trasmissione.

01.10.01.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

01.10.01.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Anomalie trasmissione segnale; 3) Degrado dei componenti; 4) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.10.01.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.10.01.I01 Ripristini connessioni

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.10.01.I02 Settaggio centrale

Cadenza: quando occorre

Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Sono quegli ambienti identificati come il complesso di soluzioni destinati ai vari livelli scolastici:

- scuola dell'infanzia.
- scuola primaria o elementare.
- scuola secondaria di primo grado o scuola media.
- scuola secondaria di secondo grado o scuola superiore.

La qualità dell'aria negli **Ambienti indoor di Strutture Comunitarie (ospedali, scuole, caserme, ecc.)**, si riferisce all'aria interna che si respira negli ambienti confinati. L'inquinamento dell'aria indoor è un importante determinante di salute, influisce negativamente sulla salute della popolazione e sulla produttività.

Le sostanze in grado di alterare la qualità dell'aria indoor sono agenti chimici, fisici e biologici, provengono in parte dall'esterno (inquinamento atmosferico outdoor, pollini) o sono prodotte da fonti interne.

L'inquinamento dell'aria indoor è un problema complesso, multisettoriale e multidisciplinare perché correlato a molteplici fattori:

- gli elementi in dotazione dell'edificio, quali i materiali da costruzione e gli impianti (riscaldamento, condizionamento, ventilazione)
- gli arredi fissi e mobili
- i rivestimenti (pavimenti, pareti, soffitti)
- i prodotti chimici di largo consumo usati per la manutenzione e la pulizia degli ambienti
- le modalità d'uso degli spazi interni (stili di vita, strumenti di lavoro, etc.).
- comportamenti degli occupanti

Gli effetti sanitari correlati all'alterazione della qualità dell'aria indoor (IAQ) costituiscono un fenomeno complesso, perché legati a diversi fattori ambientali e individuali, tra cui:

- tipologia e concentrazione dell'inquinante
- presenza di sinergie con altri inquinanti
- tempo di esposizione
- parametri microclimatici e suscettibilità delle persone esposte.

Gli effetti possono essere acuti, a breve termine, o cronici, a lungo termine.

Gli effetti a breve termine possono presentarsi dopo una singola esposizione o dopo esposizioni ripetute a un singolo inquinante (o miscele di inquinanti), anche a basse concentrazioni.

Generalmente la sintomatologia dura poco tempo e scompare con l'eliminazione della fonte di inquinamento (quando è possibile identificarla). Effetti acuti possono verificarsi in seguito all'esposizione di breve durata a elevate concentrazioni di un inquinante tossico (o più inquinanti), come nel caso di incidenti domestici dovuti a fughe di gas e intossicazione acuta da monossido di Carbonio (CO).

Gli effetti a lungo termine (effetti cronici) si manifestano dopo una esposizione prolungata a livelli di concentrazione anche lievi o dopo esposizioni ripetute. Possono manifestarsi anche dopo anni dall'esposizione. Numerose evidenze dimostrano che l'inquinamento dell'aria indoor può rappresentare un importante cofattore nella genesi delle malattie cardiovascolari e di altre malattie sistemiche e alcuni inquinanti indoor possono contribuire all'aggravamento di patologie preesistenti.

Nel complesso gli effetti sulla salute associati ad una cattiva IAQ possono essere classificati in:

- Malattie associate agli edifici (Building-related illness-BRI)
- Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome)
- Sindrome da sensibilità chimica multipla (Multiple Chemical Sensitivity syndrome-MCS o Intolleranza Idiopatica Ambientale ad Agenti Chimici-IIAAC).

Risulta importante rafforzare la capacità di prevenzione dei rischi per la salute in tutte le politiche di settore:

- politiche relative a progettazione, costruzione e manutenzione degli edifici (IAQ Standard e valori guida/Standard ventilazione, ecc)
- politiche materiali per l'edilizia e arredo
- politiche sicurezza prodotti chimici di largo consumo
- politiche per il miglioramento del contesto ambientale
- politiche che incidono sul risparmio energetico e promuovano l'uso di energia pulita

Inoltre è necessario sviluppare politiche generali per incidere sui comportamenti degli "occupanti" con Campagne di informazione e comunicazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.11.R01 Rispetto dei valori limite di biossido di azoto (NO2)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Limiti di legge definiti dal D. Lgs. 155/2010: - Valore Limite (VL) annuale per la protezione della salute umana di 40 µg/m3; - Valore Limite (VL) orario per la protezione della salute umana di 200 µg/m3 da non superare più di 18 volte/anno; - Soglia di Allarme (SA) per 3 ore consecutive di 400 µg/m3.

01.11.R02 Rispetto dei valori limite di biossido di zolfo (SO2)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Il D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 definisce i seguenti parametri: Valore Limite (VL) giornaliero per la protezione della salute umana di 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte/anno; - Valore Limite (VL) orario per la protezione della salute umana di 350 µg/m³ da non superare più di 24 volte/anno; - Soglia di Allarme (SA) per 3 ore consecutive di 500 µg/m³.

01.11.R03 Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente come dimostrato dalla Dir. 2004/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune pitture e vernici e in taluni prodotti per carrozzeria e recante modifica della direttiva 1999/13/CE.

01.11.R04 Rispetto dei valori limite di formaldeide (CH₂O)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno".

01.11.R05 Rispetto dei valori limite di benzene (C₆H₆)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

La soglia di concentrazione in aria del benzene è stabilita dal D. Lgs. 155/2010 e calcolata su base temporale annuale. Il Valore Limite (VL) di concentrazione in aria di C₆H₆ annuale per la protezione della salute umana è pari a 5 µg/m³. Non può comunque essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene.

01.11.R06 Rispetto dei valori limite di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Per le residenze non abbiamo valori di riferimento standard. Nelle scuole, gli IPA indoor sono pari a 6,1 ng/m³ durante l'inverno, a 0,58 ng/m³ in primavera e a 0,46 ng/m³, in estate. Negli uffici gli IPA raggiungono 5,0 ng/m³ d'inverno e 0,43 ng/m³ in primavera.

01.11.R07 Rispetto dei valori limite di ozono (O₃)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Negli ambienti interni, con aerazione naturale, la concentrazione di ozono deve essere compresa:

- tra 3-20 ppb ca.
- in estate tra 2-12 ppb ca.
- in inverno (per casi eccezionali valori superiori).

01.11.R08 Rispetto dei valori limite di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

PM10: il valore annuale 15 µg/m³, quello sulle 24 ore 45 µg/m³;

PM2,5: il valore annuale 10 a 5 µg/m³, quello sulle 24 ore 15 µg/m³

**01.11.R09 Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale
Environmental Tobacco smoke (ETS)**

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente. In particolare con la legge n.3/2003, art. 51, "Tutela della salute dei non fumatori", entrata in vigore il 10/01/2005, estende il divieto di fumo a tutti i locali chiusi ad eccezione di quelli privati non aperti ad utenti o al pubblico e di quelli riservati ai fumatori e come tali contrassegnati (il divieto è assoluto in scuole e ospedali)

01.11.R10 Rispetto dei valori limite di amianto

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione può comportare effetti nocivi alla salute.

01.11.R11 Rispetto dei valori limite di Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Il limite vigente sul territorio italiano per la banda di frequenza a 3.6 GHz è di 40 V/m mentre i 6 V/m rappresentano il valore di attenzione, ossia il tetto massimo di esposizione riferito specificamente ai luoghi a permanenza non inferiore alle 4 ore giornaliere.

01.11.R12 Rispetto dei valori limite di Rumore Ambientale

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'ambiente indoor.

Prestazioni:

Eventuali sorgenti sonore non dovranno alterare il comfort acustico degli ambienti indoor, ma assicurare la condizione psicofisica per cui un individuo, immerso in un campo sonoro, si trova in condizioni di benessere, in relazione all'attività che sta svolgendo.

Livello minimo della prestazione:

Qualora per varie ragioni il limite dei 40 dB non possa essere rispettato, gli esperti raccomandano, comunque, di non superare la soglia dei 55 dB.

Negli ambienti di vita, la norma di riferimento per la protezione e tutela dei soggetti disturbati da fonti di rumore è il D.P.C.M. 14 novembre 1997 recante "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", il quale definisce i limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limiti assoluti, riferiti all'ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all'ambiente abitativo interno.

01.11.R13 Rispetto dei valori limite di Luce Artificiale

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'ambiente indoor. In particolare il comfort illuminotecnico o benessere visivo, dovrà assicurare all'individuo di poter svolgere nel modo migliore i diversi compiti o attività della giornata.

Prestazioni:

L'Ambiente indoor dovrà essere dotato di sufficiente illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata.

L'Ambiente indoor dovrà essere dotato di sufficiente illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata.

La corretta illuminazione dovrà garantire:

- buona visibilità: per svolgere correttamente la propria attività
- comfort visivo: l'ambiente dovrà soddisfare le necessità di carattere fisiologico e psicologico
- sicurezza: le condizioni di illuminazione dovranno garantire un immediato e sicuro allontanamento dai pericoli con facilità di movimento per mettersi in sicurezza.

Livello minimo della prestazione:

I valori di luce artificiale raccomandati sono tra 300 e 750 Lux;

Per la luce naturale si fa riferimento al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminate (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.

Lgs. 81/08, per le aree di lavoro di attività generali con un medio livello di attenzione (come gli ambienti di ufficio e le postazioni al videoterminale), l'illuminazione dell'area di lavoro dev'essere non inferiore a 500 lux.

01.11.R14 Rispetto dei valori limite di Aria ionizzata positivamente

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Quando vengono generati ioni, naturalmente o artificialmente, viene sempre generato anche ozono. Questo gas è dannoso per la salute se esposto ad alte concentrazioni per un lungo periodo di tempo.

La ionizzazione dell'aria è caratterizzata dai seguenti indicatori di igiene:

- il numero e la massa di ioni di cariche opposte;
- coefficiente di unipolarità;
- coefficiente di intasamento.

In 1 cm di aria pulita, di regola, sono presenti 1-3 mila coppie di ioni di luce. Il rapporto tra il numero di ioni più e meno è il coefficiente di unipolarità. Il valore ottimale è 1,2-1,3.

Il rapporto tra la somma di particelle pesanti ugualmente cariche e la luce è il coefficiente di inquinamento. Il valore normale è un massimo di 50. Con l'aumento dell'inquinamento, il numero di ioni pesanti aumenta e il numero di polmoni diminuisce di conseguenza.

01.11.R15 Rispetto dei valori limite di Radiazioni non ionizzanti

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi prestazionali dovranno rispettare i valori definiti dalla normativa vigente.

01.11.R16 Rispetto dei valori limite di Radon

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Il livello di riferimento, valido sia gli ambienti di vita che per quelli di lavoro, pari a 300 Bq/m³.

01.11.R17 Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi prestazionali dovranno rispettare i valori definiti dalla normativa vigente. In particolare non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente.

Per le abitazioni si possono considerare valori di carica microbionica di batteri UFC/mc <100.

01.11.R18 Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi prestazionali dovranno rispettare i valori definiti dalla normativa vigente. In particolare non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente.

01.11.R19 Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi prestazionali dovranno rispettare i valori definiti dalla normativa vigente. In particolare non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente.

Per le abitazioni si possono considerare valori:

- di carica microbionica di funghi UFC/mc <50;
- soglia di esposizione per effetti sensibilizzanti (acari), Der p 1 (allergene) pari a 2 µg/g (sensibilizzazione allergica) e Der f 1 (allergene) pari a 10 µg/g (attacchi acuti di asma).

01.11.R20 Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi prestazionali dovranno rispettare i valori definiti dalla normativa vigente. In particolare non ci sono valori limiti standard, ma la legislazione europea ed italiana mostrano un'attenzione crescente.

Per le abitazioni si possono considerare valori:

- soglia di esposizione per effetti sensibilizzanti (gatti), Fel d 1 (allergene) pari a 1 µg/g (sensibilizzazione allergica) pari a 8 µg/g (attacchi acuti di asma).
- soglia di esposizione per effetti sensibilizzanti (cani), Fel d 1 (allergene) pari a 1 µg/g (sensibilizzazione allergica) pari a 8 µg/g (attacchi acuti di asma).

01.11.R21 Rispetto dei valori limite di fibre minerali sintetiche

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

Si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo.

Livello minimo della prestazione:

I prodotti utilizzati in ambiente indoor non dovranno rilasciare fibre di diametro molto piccolo (0,5 µm) che potrebbero provocare effetti negativi e/o patologie respiratorie nei soggetti esposti in ambienti confinati.

01.11.R22 Rispetto dei parametri di pulizia interna

Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato

Classe di Esigenza: Controllabilità

Rispetto dei parametri di pulizia interna relativa alle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

Prestazioni:

Le superfici interne agli ambienti dovranno assicurare livelli di pulizia da eventuali polveri depositate.

Livello minimo della prestazione:

Superfici prive di depositi di polveri. Rispetto dei livelli di igiene e salubrità per gli ambienti interni.

01.11.R23 Rispetto dei valori di monossido di carbonio (CO) secondo i parametri di riferimento

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.

Prestazioni:

La qualità dell'aria interna non dovrà alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'accumulo di sostanze inquinanti e di sostanze con caratteristiche tali da modificare la normale composizione o stato fisico, alterandone la salubrità.

Livello minimo della prestazione:

Valore di riferimento relativo all'aria indoor:

- L'OMS [WHO, 2010] ritiene validi per l'indoor i valori guida outdoor presentati in "Air quality guidelines for Europe" [WHO, 2000], aggiungendo il limite delle

24 ore pari a 7 mg/m³ e aumentando il limite orario a 35 mg/m³.

- L'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.) propone per gli ambienti interni lo stesso valore guida di 9 ppm per 8 ore indicato per l'esterno dall'U.S. National Ambient Air Quality Standards.

Inquinante: CO

Riferimento temporale: 24 H

Valori Interim µg/m³: 7 mg/m³

Linee Guida OMS 2021: 4 mg/m³

Ministero della salute, valori normali: tra 1,5 e 4,5 mg/m³

Italia DLgs 155/2010:

Soglia di valutazione superiore: 70% del valore limite (7 mg/m³) (Media su 8 ore)

Soglia di valutazione inferiore: 50% del valore limite (5 mg/m³) (Media su 8 ore)

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.11.01 Ambiente Aule per attività didattiche
- 01.11.02 Ambiente servizi igienici e spogliatoi
- 01.11.03 Ambiente Attività Ludiche

Ambiente Aule per attività didattiche

Unità Tecnologica: 01.11

Ambienti indoor di Strutture Comunitarie Edilizia Scolastica

Si tratta di spazi interni nei quali avviene gran parte dell'attività didattica quotidiana.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.01.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dal Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.
- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.01.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per

cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica.

Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.01.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.01.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici,), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.

- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.01.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emesso da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolo e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor.

Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolo, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide

rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi.

La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile.

L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolo etc.).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolo a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.01.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno.

Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di

materiali di costruzione e rivestimenti.

- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.

- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.

Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e ozono.

01.11.01.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importati emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.01.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O3)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM10, particolato PM2.5 e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.01.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM2.5), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle

possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM10 e PM2.5.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al disotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.01.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste

nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte

di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO₂) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio. Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto "di prima mano" (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo "di seconda mano" (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di "terza mano" (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell'ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.01.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfiboli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E' un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una miscela di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.

I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L'effetto cancerogeno dell'amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all'esposizione all'amianto.

Misure per ridurre l'esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.01.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc.. In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implicino la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell'ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo ($0,5\ \mu\text{m}$) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.01.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore. In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodomesti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomesti).

01.11.01.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore. In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.01.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.01.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.01.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.01.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua ($< 1\%$), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa $10\ \text{Bq/m}^3$ a diverse migliaia di Bq/m^3), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la

respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più

alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.01.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi *Bacillus* o *Micrococcus*
- batteri appartenenti ai generi *Mycobacterium*
- batteri gram-negativi aerobi del genere *Legionella*. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese quelle - termali, fiumi, laghi, fanghi. La *Legionella pneumophila* è la specie più frequente
- microrganismi appartenenti ai generi *Staphylococcus*, *Candida*, *Clostridium* che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene *S. aureus*, *C. albicans*;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.01.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiungiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aereare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.01.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*), gli scarafaggi (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i funghi o miceti (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'*Aspergillus fumigatus* e l'*Alternaria alternata*. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie *Alternaria* causa un tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.01.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi.

Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti

interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato. Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti.

La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.01.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.01.C01 Controllo del livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori di monossido di carbonio (CO) secondo i parametri di riferimento.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C02 Controllo del livello di biossido di azoto (NO2)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO2) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di azoto (NO2).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO2).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C03 Controllo del livello di biossido di zolfo

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di zolfo (SO2).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO2).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C04 Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C05 Controllo del livello di formaldeide (CH2O)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di formaldeide (CH2O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di formaldeide (CH2O).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH2O).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C06 Controllo del livello di benzene (C6H6)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di benzene (C₆H₆) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di benzene (C₆H₆).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C07 Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di idrocarburi aromatici policiclici (IPA).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C08 Controllo del livello di ozono (O₃)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di ozono (O₃) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di ozono (O₃).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: ozono (O₃).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C09 Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C10 Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C11 Controllo del livello di amianto

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di amianto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: amianto.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C12 Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C13 Controllo del livello di Rumore Ambientale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Rumore Ambientale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale.*
- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale.*

01.11.01.C14 Controllo del livello della Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Luce Artificiale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C15 Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Aria ionizzata positivamente.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C16 Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radiazioni non ionizzanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C17 Controllo del livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radon.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radon.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C18 Controllo del livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C19 Controllo del livello di Pollini delle piante

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C20 Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C21 Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.01.C22 Controllo del livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di fibre minerali sintetiche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C23 Controllo del corretto ricircolo dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante;* 2) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus;* 3) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus;* 2) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante;* 3) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C24 Controllo della corretta filtrazione dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC);* 2) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 3) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC);* 2) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 3) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.C25 Controllo della temperatura e dell'umidità interna

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 2) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC);* 2) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

01.11.01.C26 Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

Ispezione delle apparecchiature da combustione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO).*
- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.01.I01 Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I02 Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno
- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I03 Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC):

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I04 Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH2O)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH2O):

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I05 Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6):

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
 - Non fumare negli ambienti chiusi.
 - Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
 - Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
 - Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
 - Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.
- Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I06 Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA):

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
 - Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
 - Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
 - Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
 - Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
 - Eliminare il fumo negli ambienti confinati.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I07 Interventi per ridurre i livelli di ozono

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di ozono:

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
 - Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
 - Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
 - Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I08 Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5):

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
 - Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
 - Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
 - Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
 - Mantenere gli ambienti ben ventilati.
 - Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
 - Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
 - Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
 - Non fumare negli ambienti chiusi.
 - Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I09 Interventi per ridurre i livelli di amianto

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di amianto:

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi.

Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I10 Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.):

Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di

migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Generico.*

01.11.01.I11 Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:

Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.

• Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I12 Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale:

- Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminato (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.

• Ditte specializzate: *Tecnico illuminazione.*

01.11.01.I13 Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente:

Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte da fonti interne.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I14 Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:

Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I15 Interventi per ridurre il livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radon:

- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;
- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;
- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;
- impermeabilizzazione del pavimento;
- sigillatura di crepe e fessure;
- isolamento di porte comunicanti con le cantine;
- ventilazione forzata del vespaio.

Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sì che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas".

Nei nuovi edifici si consiglia di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra).

È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici

rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I16 Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.
- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I17 Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:

- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde.
- aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.
- provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I18 Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.
- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I19 Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: quando occorre

Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:

- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene;
 - la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi;
 - evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini.
- Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.01.I20 Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

In particolare:

- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;
- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza;

- asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.11.01.I21 Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: quando occorre

Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.

Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti.

Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore. Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.11.02

Ambiente servizi igienici e spogliatoi

Unità Tecnologica: 01.11

Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Si tratta di locali adibiti alla sede di apparecchi igienico-sanitari e cura della persona.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.02.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dai Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poichè molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.
- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.02.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO2)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica.

Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.02.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO2)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.02.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici,), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di

salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.02.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emessa da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolato e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor.

Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolato, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide

rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi.

La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile.

L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.02.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno. Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
 - Non fumare negli ambienti chiusi.
 - Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
 - Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
 - Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
 - Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.
- Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono.

01.11.02.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importanti emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.02.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O₃)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni

vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.02.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM_{2.5}), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM₁₀ e PM_{2.5}.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al di sotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.

- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.02.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO₂) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio. Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto "di prima mano" (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo "di seconda mano" (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di "terza mano" (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell'ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.02.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfiboli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. E' un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una miscela di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione.

I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L'effetto cancerogeno dell'amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all'esposizione all'amianto.

Misure per ridurre l'esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.02.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc..

In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implichino la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell'ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo (0,5 µm) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.02.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodomesti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomesti).

01.11.02.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.02.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.02.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.02.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.02.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o

gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m³ a diverse migliaia di Bq/m³), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più

alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.02.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi Bacillus o Micrococcus
- batteri appartenenti ai generi Mycobacterium
- batteri gram-negativi aerobi del genere Legionella. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese quelle termali, fiumi, laghi, fanghi. La Legionella pneumophila è la specie più frequente
- microrganismi appartenenti ai generi Staphylococcus, Candida, Clostridium che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene S. aureus, C. albicans;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.02.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiungiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di

pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aerare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.02.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*), gli scarafaggi (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i funghi o miceti (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'*Aspergillus fumigatus* e l'*Alternaria alternata*. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie *Alternaria* causa un tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza di muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.02.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi. Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato. Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti.

La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.02.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.02.C01 Controllo del livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C02 Controllo del livello di biossido di azoto (NO2)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO2) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di azoto (NO2).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO2).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C03 Controllo del livello di biossido di zolfo

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di zolfo (SO2).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO2).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C04 Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C05 Controllo del livello di formaldeide (CH₂O)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di formaldeide (CH₂O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di formaldeide (CH₂O).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C06 Controllo del livello di benzene (C₆H₆)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di benzene (C₆H₆) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di benzene (C₆H₆).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C07 Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di idrocarburi aromatici policiclici (IPA).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C08 Controllo del livello di ozono (O₃)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di ozono (O₃) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di ozono (O₃).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: ozono (O₃).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C09 Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C10 Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C11 Controllo del livello di amianto

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di amianto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: amianto.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C12 Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C13 Controllo del livello di Rumore Ambientale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Rumore Ambientale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale.*
- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale.*

01.11.02.C14 Controllo del livello della Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Luce Artificiale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C15 Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Aria ionizzata positivamente.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C16 Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radiazioni non ionizzanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C17 Controllo del livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radon.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radon.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C18 Controllo del livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C19 Controllo del livello di Pollini delle piante

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C20 Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C21 Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.02.C22 Controllo del livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di fibre minerali sintetiche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C23 Controllo del corretto ricircolo dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante;* 2) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus;* 3) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus;* 2) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante;* 3) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.C24 Controllo della corretta filtrazione dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.

• Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC);* 2) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 3) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*

• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC); 2) Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS); 3) Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.11.02.C25 Controllo della temperatura e dell'umidità interna

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi; 2) Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC).

• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC); 2) Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.

• Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

01.11.02.C26 Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

Ispezione delle apparecchiature da combustione.

• Anomalie riscontrabili: 1) Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO).

• Ditte specializzate: Tecnico impianti riscaldamento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.02.I01 Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.

- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.

- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.11.02.I02 Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati

- Il locale cucina deve essere ben ventilato

- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno

- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini

- non fumare negli ambienti chiusi

- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.11.02.I03 Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC):

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).

- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.

- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.

- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).

- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.

- Non fumare negli ambienti chiusi.

- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.

- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.

- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I04 Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH₂O)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH₂O):

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc.).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I05 Interventi per ridurre il livello di benzene (C₆H₆)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di benzene (C₆H₆):

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.
- Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I06 Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA):

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I07 Interventi per ridurre i livelli di ozono

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di ozono:

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I08 Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}):

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.

- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.
- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I09 Interventi per ridurre i livelli di amianto

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di amianto:

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subire gli effetti nocivi.

Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I10 Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.):

Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegner e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Generico.*

01.11.02.I11 Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:

Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.

- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I12 Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale:

- Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminato (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.

- Ditte specializzate: *Tecnico illuminazione.*

01.11.02.I13 Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente:

Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte da fonti interne.

- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I14 Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:

Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegner e scollegare dalla rete elettrica

qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I15 Interventi per ridurre il livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radon:

- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;
- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;
- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;
- impermeabilizzazione del pavimento;
- sigillatura di crepe e fessure;
- isolamento di porte comunicanti con le cantine;
- ventilazione forzata del vespaio.

Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sì che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas".

Nei nuovi edifici si consiglia di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra).

È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I16 Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.
- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I17 Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:

- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde.
- aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.
- provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I18 Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in

numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.

- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I19 Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: quando occorre

Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:

- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene;

- la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi;

- evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini.

Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.02.I20 Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).

In particolare:

- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;

- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza;

- asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.11.02.I21 Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: quando occorre

Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.

Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti.

Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore. Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.11.03

Ambiente Attività Ludiche

Unità Tecnologica: 01.11

**Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia
Scolastica**

Si tratta di spazi interni necessari per un regolare svolgimento del lavoro dei docenti nella scuola e di incontro tra colleghi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.11.03.A01 Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il monossido di carbonio assume particolare rilevanza tra gli inquinanti prodotti dalla combustione. E' un gas tossico, incolore, inodore, insapore e non irritante che, senza ventilazione adeguata, può raggiungere concentrazioni elevate. Si produce per combustione incompleta di qualsiasi materiale organico, in presenza di scarso contenuto di ossigeno nell'ambiente. Per le sue caratteristiche può essere inalato in modo subdolo ed impercettibile, fino a raggiungere nell'organismo concentrazioni letali. Il CO presente nell'aria degli ambienti confinati proviene principalmente dal fumo di tabacco e da fonti di combustione non dotate di idonea aspirazione (radiatori portatili a kerosene e a gas, caldaie, scaldabagni, caminetti e stufe a legna o a gas). Il monossido di carbonio può anche provenire dall'esterno quando il locale si trova annesso ad un garage o ad un'autofficina o in prossimità di strade con intenso traffico veicolare. Nelle abitazioni, in condizioni normali, i livelli sono compresi tra 1,5 e 4,5 mg/m³. In presenza di

processi di combustione, quali sistemi di riscaldamento e di cottura o di fumo di tabacco, e inadeguata ventilazione, le concentrazioni interne possono superare quelle esterne e raggiungere livelli sino a 60 mg/m³. Durante l'inverno nelle abitazioni possono verificarsi concentrazioni superiori a quelle esterne e livelli di inquinamento elevati si riscontrano più frequentemente in edifici vecchi, specie se abitati da famiglie a basso reddito.

Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno, formando la carbossiemoglobina (COHb). Tale legame è molto più stabile (circa 200-300 volte) di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità. Per concentrazioni ambientali di CO inferiori a 5 mg/m³, corrispondenti a concentrazioni di COHb inferiori al 3%, non si hanno effetti apprezzabili sulla salute, negli individui sani, mentre in pazienti con affezioni cardiache, anche basse concentrazioni possono provocare una crisi anginosa. A concentrazioni maggiori si verificano cefalea, confusione, disorientamento, capogiri, visione alterata e nausea. Concentrazioni particolarmente elevate possono causare coma e morte per asfissia. La severità delle manifestazioni cliniche da intossicazione da CO dipende dalla sua concentrazione nell'aria inspirata, dalla durata dell'esposizione e dalle condizioni di salute delle persone coinvolte. Particolarmente suscettibili sono gli anziani, le persone con affezioni dell'apparato cardiovascolare e respiratorio, le donne in stato di gravidanza, i neonati ed i bambini in genere. Circa l'80% dei casi di avvelenamento da CO rilevati dai Pronto Soccorso, si verifica tra le mura domestiche. In Italia le statistiche ufficiali più recenti riportano 500-600 morti l'anno, di cui circa i 2/3 per intossicazione volontaria. Tali cifre sicuramente sottostimano la vera entità del fenomeno poiché molti casi di intossicazione, soprattutto quelli accidentali o i casi non mortali, non vengono correttamente diagnosticati e registrati. Molto si è discusso sull'esistenza di un quadro di intossicazione cronica da CO. In alcuni soggetti esposti per lungo tempo all'assorbimento di piccole quantità dell'inquinante, è stata descritta una sintomatologia caratterizzata da astenia, cefalea, vertigini, nevriti, sindromi parkinsoniane ed epilettiche, aritmie, crisi anginose. La corretta informazione della popolazione generale sulla pericolosità del monossido di carbonio rappresenta il punto centrale nella prevenzione degli effetti dannosi causati da questo pericoloso agente tossico, soprattutto nei periodi a maggiore rischio, come durante i mesi invernali.

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.
- L'uso di apparecchiature rivelatrici della presenza di CO può essere incoraggiato, ma non deve essere considerato una alternativa ad una appropriata manutenzione degli impianti.
- La classe medica deve essere sensibilizzata in modo particolare al problema, affinché nella diagnosi etiologica non trascuri di valutare il monossido di carbonio come probabile agente eziologico in presenza di quadri clinici compatibili.

La progettazione, la installazione, la manutenzione ed il collaudo del sistema di combustione devono rispettare quanto previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di sicurezza degli impianti ed in particolare il Decreto 22 gennaio 2008, n. 37, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-3-2008), come pure le norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). I soggetti abilitati rilasciano al committente idonea dichiarazione della messa in opera, secondo "le regole dell'arte" e di conformità degli impianti alla normativa vigente.

01.11.03.A02 Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il biossido d'azoto (un tipico inquinante dell'aria esterna, originato prevalentemente dal traffico veicolare) è tra gli inquinanti più comuni dell'aria indoor, specialmente in Italia, dove sussiste un uso pressoché esclusivo di gas, sia per il riscaldamento, sia per cucinare. L'esposizione a questo composto può risultare, in assenza di adeguata ventilazione, anche superiore a quella dell'aria esterna.

Le principali fonti sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico e dal fumo di tabacco. Nelle abitazioni si riscontrano generalmente concentrazioni inferiori a 0,1 mg/m³, tuttavia si possono verificare livelli più elevati (superiori a 0,2 mg/m³), soprattutto durante la cottura di cibi con stufe a gas o durante l'uso di stufe a cherosene.

Il biossido di azoto ha un odore pungente e può provocare irritazione oculare, nasale o a carico della gola e tosse. Alterazioni della funzionalità respiratoria si possono verificare in soggetti sensibili, quali bambini, persone asmatiche o affette da bronchite cronica. Una sintomatologia precoce a carico delle prime vie aeree in soggetti con patologia polmonare può manifestarsi a partire da concentrazioni pari a 0,2 mg/m³.

Per ridurre l'esposizione possono essere applicati alcuni accorgimenti:

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno, quando si cucina
- far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini
- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione.

01.11.03.A03 Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO₂)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli ossidi di zolfo comprendono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃) che reagendo con l'acqua genera acido solforico. Negli ambienti indoor, in assenza di sorgenti interne, la presenza degli ossidi di zolfo in genere è dovuta all'ingresso dell'aria outdoor. Le principali fonti indoor sono costituite da radiatori a cherosene, da stufe e radiatori a gas privi di scarico esterno e dal fumo di tabacco.

Queste sostanze producono gli stessi effetti biologici e sanitari degli ossidi di azoto. A basse concentrazioni gli effetti del biossido di zolfo sono principalmente legati a patologie dell'apparato respiratorio come bronchiti, asma e tracheiti e a irritazioni della pelle, degli occhi e delle mucose.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.

01.11.03.A04 Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Appartengono a questa classe numerosi composti chimici quali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, aldeidi, terpeni, alcoli, esteri e chetoni. Tra questi i più diffusi negli edifici residenziali sono il limonene, il toluene, ma il più importante da un punto di vista tossicologico e mutageno è la formaldeide. In base al comma 11, art.268 del DLgs152/2006, vengono definiti COV, qualsiasi composto organico che abbia a 293,15 K (20°C) una pressione di vapore di 0,01 KPa superiore. Varie sono le sorgenti di inquinamento di Composti Organici Volatili (COV) nell'aria degli ambienti indoor: gli "occupanti" attraverso la respirazione e la superficie corporea, i prodotti cosmetici o deodoranti, i dispositivi di riscaldamento, i materiali di pulizia e prodotti vari (es. colle, adesivi, solventi, vernici,), abiti trattati recentemente in lavanderie, il fumo di sigaretta e strumenti di lavoro, quali stampanti e fotocopiatrici.

Altre importanti fonti di inquinamento sono i materiali da costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti) che possono determinare emissioni continue durature nel tempo (settimane o mesi). Elevate concentrazioni di COV sono riscontrabili, specialmente, nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali o alla installazione degli arredi. L'emissione di COV è più alta all'inizio della vita del prodotto e tende a diminuire notevolmente in tempi abbastanza brevi (da una settimana per vernici e adesivi, a sei mesi per altri composti chimici). Fa eccezione la formaldeide, che tende a presentare rilasci relativamente costanti per molti anni. Infine, un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vie ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di COV dall'esterno.

I COV possono essere causa di una vasta gamma di effetti che vanno dal disagio sensoriale fino a gravi alterazioni dello stato di salute; ad alte concentrazioni negli ambienti interni, possono causare effetti a carico di numerosi organi o apparati, in particolare a carico del sistema nervoso centrale. Alcuni di essi sono riconosciuti cancerogeni per l'uomo (benzene) o per l'animale (tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene).

E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da COV possa costituire un rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende queste valutazioni non ancora conclusive.

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

01.11.03.A05 Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

La formaldeide è un composto organico in fase di vapore, caratterizzato da un odore pungente. Oltre a essere un prodotto della combustione (fumo di tabacco e altre fonti di combustione), è anche emessa da resine urea-formaldeide usate per l'isolamento (cosiddette UFFI) e da resine usate per truciolo e compensato di legno, per tappezzerie, moquette, tendaggi e altri tessuti sottoposti a trattamenti antipiega e per altro materiale da arredamento. Nelle abitazioni i livelli sono generalmente compresi tra 0,01 e 0,05 mg/m³. Anche per questo composto i livelli indoor sono generalmente superiori rispetto a quelli outdoor.

Negli ambienti indoor i livelli sono generalmente compresi tra 10 e 50 µg/m³. Le maggiori concentrazioni si possono osservare in case prefabbricate, dopo interventi edilizi ed in locali con recente posa di mobili in truciolo, parquet o moquette.

Effetti sulla salute

La formaldeide causa irritazione oculare, nasale e a carico della gola, starnuti, tosse, affaticamento e eritema cutaneo; soggetti suscettibili o immunologicamente sensibilizzati alla formaldeide possono avere però reazioni avverse anche a concentrazioni inferiori. Le concentrazioni di formaldeide

rilevate nelle abitazioni possono essere dell'ordine di quelle che provocano irritazione delle vie aeree e delle mucose, particolarmente dopo interventi edilizi o installazioni di nuovi mobili o arredi.

La formaldeide è fortemente sospettata di essere uno degli agenti maggiormente implicati nella Sindrome dell'edificio malato (Sick Building Syndrome), tanto da essere utilizzata come unità di riferimento per esprimere la contaminazione di un ambiente indoor da una miscela di sostanze non risolubili. Nel 2004 la formaldeide è stata indicata dallo IARC tra i composti del gruppo I (cancerogeni certi). Essendo un agente con probabile azione cancerogena è raccomandabile un livello di concentrazione il più basso possibile. L'OMS ha fissato un valore guida pari a 0,1 mg/m³ (media su 30 minuti).

Misure per ridurre l'esposizione

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di ureaformaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e l'umidità).

Normativa

Nella Circolare del Ministero della Sanità n. 57 del 22 giugno 1983 "Usi della formaldeide - Rischi connessi alle possibili modalità d'impiego", viene riportato un limite massimo di esposizione di 0,1 ppm (124 µg/m³) negli ambienti di vita e di soggiorno in via sperimentale e provvisoria. Orientamento confermato nel decreto del 10 ottobre 2008 "Disposizioni atte a regolamentare l'emissione di aldeide formica da pannelli a base di legno e manufatti con essi realizzati in ambienti di vita e soggiorno". Per quanto riguarda le metodiche da utilizzare per le misurazioni delle concentrazioni, il decreto del 2008 riporta i riferimenti dei metodi UNI ovvero: UNI EN 717-1:2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo di camera; UNI EN 717-2: 1996 corretta nel 2004 Pannelli a base di legno. Determinazione del rilascio di formaldeide con il metodo dell'analisi dei gas.

01.11.03.A06 Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Si tratta di un composto organico volatile diffusamente presente, la cui principale sorgente nell'aria esterna è costituita dalla benzina per autoveicoli. Negli ambienti indoor il benzene può essere emesso dal fumo di sigaretta e da vari prodotti eventualmente contaminati (es. colle, adesivi, solventi, vernici). Importanti concentrazioni di benzene sono riscontrabili in particolare nei periodi immediatamente successivi alla posa dei vari materiali. Un'errata collocazione delle prese d'aria in prossimità di aree ad elevato inquinamento (es. vic ad alto traffico, parcheggio sotterraneo, autofficina) può determinare una importante penetrazione di benzene dall'esterno.

Nelle abitazioni senza fumatori sono generalmente rilevati livelli inferiori a 0,01 mg/m³, mentre in quelle con fumatori sono presenti livelli generalmente superiori (0,01-0,02 mg/m³).

Effetti sulla salute

Il benzene è un riconosciuto agente cancerogeno per l'uomo, potendo causare, in particolare, leucemie. E' stato ipotizzato che l'inquinamento indoor da benzene possa costituire un significativo rischio cancerogeno per i soggetti che trascorrono molto tempo in ambienti confinati, anche se l'insufficiente caratterizzazione di tale inquinamento rende questa valutazione non ancora conclusiva.

Misure per ridurre l'esposizione

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.

Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Normativa

Non può essere raccomandato nessun livello sicuro di esposizione al benzene. Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono.

01.11.03.A07 Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Gli idrocarburi aromatici policiclici (IPA) sono un ampio gruppo di composti organici, per lo più non volatili, che nell'aria indoor si trovano in parte in fase di vapore e in parte adsorbiti su particolato. Le sorgenti principali sono le fonti di combustione, quali caldaie a cherosene, camini a legna e il fumo di sigaretta. Importanti emissioni di IPA si hanno in occasione di cottura di cibi alla griglia.

Effetti sulla salute

Gli IPA sono un gruppo di sostanze tra le quali diverse sono risultate dotate di attività cancerogena/ mutagena. In particolare possono provocare tumori cutanei per contatto e tumori polmonari per via respiratoria. Essendo una classe di composti contenenti agenti cancerogeni si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

Normativa

Per l'aria atmosferica esterna esiste come riferimento normativo il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008.

01.11.03.A08 Presenza di Agenti Chimici: ozono (O3)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'ozono è un gas composto da molecole instabili con un odore pungente e dotato di grande reattività. Viene prodotto in atmosfera dalla reazione tra ossidi di azoto, composti organici volatili e raggi solari. In genere, la quota proveniente dall'esterno rappresenta la maggior parte dell'ozono presente in un ambiente confinato, tuttavia, nelle abitazioni può essere emesso in maniera significativa da strumenti elettrici ad alto voltaggio, quali motori elettrici, stampanti laser e fax, da apparecchi che producono raggi ultravioletti, da filtri elettronici per pulire l'aria, non correttamente installati e senza una adeguata manutenzione.

In ambiente esterno, le principali sorgenti di particolato sono sia di origine naturale (suolo, sospensioni marine, emissioni vulcaniche, spore, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle grossolane, sia di origine antropica (motori a combustione, impianti industriali, impianti per riscaldamento, ecc.), per le quali si riscontra una maggiore frazione di particelle fini. Le principali sorgenti di particolato negli ambienti indoor sono l'aria esterna, tutti i sistemi di combustione e il fumo di tabacco. Altre sorgenti secondarie sono spray, fumi di alimenti cotti. La presenza di polveri e fibre nell'aria interna è legata anche al grado di usura dei prodotti come pavimentazioni, tappezzerie, intonaci, pitturazioni o alla possibilità che materiali fibrosi (come alcuni tipi di isolanti) che entrano in contatto con l'aria interna.

Effetti sulla salute

Può causare effetti irritativi alle mucose oculari e alle prime vie aeree, tosse, fenomeni broncostruttivi ed alterazione della funzionalità respiratoria. In studi epidemiologici condotti in popolazioni urbane esposte ad ozono sono stati osservati sintomi irritativi sulle mucose oculari e sulle prime vie respiratorie per esposizioni di alcune ore a livelli di ozono a partire da 0,2 mg/m³ (media oraria). In bambini ed in giovani adulti sono state osservate riduzioni transitorie della funzionalità respiratoria, a livelli inferiori di ozono, a partire da 0,12 mg/m³ (media oraria). Sono invece disponibili pochi studi sugli effetti per esposizioni croniche a questo inquinante.

Misure per ridurre l'esposizione

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o charcoal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

Normativa

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, in recepimento della Direttiva sulla Qualità dell'Aria Ambiente e Aria più Pulita per l'Europa n. 50/2008 del 21 maggio 2008, fissa i valori limite e gli obiettivi di qualità per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, particolato PM₁₀, particolato PM_{2.5} e ozono. WHO Air quality guidelines Global Update 2005 "Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide" applicabili ad ambienti indoor inclusi azioni, scuole e mezzi di trasporto.

01.11.03.A09 Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5})

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'aria contiene in sospensione del pulviscolo che può essere innocuo, se d'origine naturale e presente in piccole quantità, o dannoso, se abbondante ed inalabile. Le fonti possono essere di origine naturale o antropica (ad es. fuliggine, processi di combustione, fonti naturali ed altro). La composizione risulta pertanto molto varia (metalli pesanti, solfati, nitrati, ammonio, carbonio organico, idrocarburi aromatici policiclici, diossine/furani). Possono essere individuate due classi principali di particolato, suddivise sia per dimensioni, sia per composizione: particolato grossolano e particolato fine. Il particolato grossolano è costituito da particelle, compresi pollini e spore, con diametro superiore a 10 µm (micron). Sono in genere trattenuti dalla parte superiore dell'apparato respiratorio (naso, laringe). Vengono definite polveri fini le particelle di polvere con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀), in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore (naso, faringe e trachea) e le particelle con diametro inferiore a 2,5 micrometri (PM_{2.5}), particolato fine in grado di penetrare profondamente nei polmoni specie durante la respirazione dalla bocca. Per dimensioni ancora inferiori (particolato ultra fine, UFP o UP) si parla di polvere respirabile, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni fino agli alveoli. Nano polveri di particolato con diametro dell'ordine di grandezza dei nanometri (un nanometro sarebbe PM 0,001), si tratta, in questo caso, di misure atomiche e molecolari. Queste nano particelle hanno la possibilità di entrare nelle cellule e addirittura arrivare al nucleo

creando diversi disturbi tra i quali le mutazioni del DNA. Mentre le particelle fini sono trattenute negli alveoli con una percentuale del 30 - 40%, le nano particelle possono superare l'80% di ritenzione. A questo livello mancano estese indagini epidemiologiche, a causa della difficoltà di precise misurazioni e monitoraggio ambientale delle nano polveri, ma soprattutto a causa della relativa recente attenzione che l'argomento sta destando.

Il particolato aerodisperso è in grado di adsorbire gas e vapori tossici sulla superficie delle particelle. Tale fenomeno contribuisce ad aumentare le concentrazioni degli inquinanti gassosi che raggiungono le zone più profonde del polmone, trasportati dalle particelle PM10 e PM2.5.

Numerosi studi hanno evidenziato una correlazione tra esposizione acuta a particolato aerodisperso e sintomi respiratori, alterazioni della funzionalità respiratoria, ricoveri in ospedale e mortalità per malattie respiratorie. Inoltre, l'esposizione prolungata nel tempo a particolato, già a partire da basse dosi, è associata all'incremento di mortalità per malattie respiratorie e di patologie quali bronchiti croniche, asma e riduzione della funzionalità respiratoria. L'esposizione cronica, inoltre, è verosimilmente associata ad un incremento di rischio di tumore delle vie respiratorie. Il cancro è stato associato in particolare con l'esposizione a particolato di combustione (particolato più fine); la fuliggine ha infatti proprietà cancerogene e numerosi idrocarburi aromatici policiclici, alcuni dei quali cancerogeni, sono assorbiti sul particolato fine che viene inalato profondamente nei polmoni.

Si segnala che l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha raccomandato di mantenere la concentrazione di tale inquinante al livello il più basso possibile, non esistendo un livello soglia al di sotto del quale non sono dimostrabili effetti sulla salute.

Per ridurre l'esposizione possono essere attuati alcuni accorgimenti:

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

01.11.03.A10 Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il Fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) è il fumo che si libera dalla sigaretta di un fumatore nell'ambiente e che viene inalato involontariamente dalle persone che si trovano vicino ad uno o più fumatori. E' tutt'ora il principale inquinante degli ambienti chiusi. Consiste

nell'esposizione ambientale agli agenti tossici generati dalla combustione del tabacco: un complesso di oltre 4.000 sostanze chimiche sotto forma di particelle e di gas. Almeno un terzo della popolazione è esposto a questo inquinante in casa.

L'esposizione al fumo di tabacco si associa ad aborto, nascita prematura, basso peso alla nascita, malformazioni congenite e anche ad effetti nella vita adulta, come aumento del rischio di malattie respiratorie croniche, infarto del miocardio e cancro del polmone.

Ambedue le fasi dello Studio SIDRIA (Studi Italiani sui Disturbi Respiratori dell'Infanzia e l'Ambiente) evidenziano che il fumo materno in gravidanza è associato al respiro sibilante in età prescolare ("early wheezing") e al "respiro sibilante" che persiste in età scolare ("persistent wheezing"), con un rischio che tende ad aumentare con il numero di sigarette fumate dalla gestante. In una coorte di bambini ad alto rischio (familiarità per asma o patologie allergiche IgE mediate), durante il follow-up di un anno, si è inoltre dimostrato che l'esposizione precoce ad ETS insieme con l'esposizione ad altri fattori di rischio ambientale (allergene del cane e NO2) determina un maggior rischio di incidenza di asma.

Esiste anche un'evidenza sufficiente per la relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori, in particolare il fumo della madre, e malattie dell'orecchio medio, incluse l'otite media acuta, l'otite ricorrente e le infezioni croniche dell'orecchio medio.

Per le patologie delle basse vie aeree è ampiamente dimostrata una relazione causale tra l'esposizione passiva al fumo dei genitori e tosse, catarro, sibili, e dispnea (mancanza di fiato) in bambini nei primi anni di vita e per l'asma in quelli in età scolare.

Accanto al fumo attivo detto "di prima mano" (First-Hand Smoking - FHS)] e al fumo passivo "di seconda mano" (Second-Hand Smoking-SHS), esiste anche il fumo di "terza mano" (Third-Hand Smoking - THS, cioè i residui tossici rilasciati nell'ambiente da sigarette spente che si depositano su vestiti, tappezzeria, oggetti, mobili e persino sulla pelle. Il fumo di terza mano può essere inalato ed è molto pericoloso per la salute, soprattutto dei bambini.

01.11.03.A11 Presenza di Agenti Chimici: amianto

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

L'amianto (o asbesto) è un materiale fibroso, costituito da fibre minerali naturali appartenenti ai silicati e alle serie mineralogiche del serpentino (crisotilo o amianto bianco) e degli anfibioli (crocidolite o amianto blu). Le fibre minerali comprendono sia materiali fibrosi naturali, come l'amianto; sia fibre artificiali, tra le quali la lana di vetro, la lana di roccia, ed altri materiali affini.

L'amianto ha trovato un vasto impiego particolarmente come isolante o coibente e, secondariamente, come materiale di rinforzo e supporto per altri manufatti sintetici (mezzi di protezione e tute resistenti al calore). Attualmente l'impiego è proibito per legge, tuttavia la liberazione di fibre di amianto da elementi strutturali preesistenti, all'interno degli edifici può avvenire per lento deterioramento di materiali che lo contengono oppure per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione.

L'amianto di solito si ritrova in forma compatta, inglobato in una matrice cementizia (cementoamianto in copertura, canne fumarie ecc.) o in altre matrici (pavimenti in linoleum, pareti, pannelli ecc.), ma è possibile trovarlo anche in forma friabile, più pericolosa, nel caso di utilizzo come insonorizzante o isolante sui controsoffitti e/o sulle pareti. La liberazione di fibre di amianto all'interno degli edifici, dove è presente, può avvenire per lento deterioramento dei materiali costitutivi (isolanti o coibenti), per danneggiamento diretto degli stessi da parte degli occupanti o per interventi di manutenzione inappropriata.

Effetti sulla salute

La presenza delle fibre di amianto nell'ambiente comporta inevitabilmente dei danni a carico della salute, anche in presenza di pochi elementi fibrosi. È un agente cancerogeno. Particolarmente nocivo per la salute è il fibrocemento (meglio conosciuto come "eternit"), una mistura di amianto e cemento particolarmente friabile e quindi soggetta a danneggiamento o frantumazione. I rischi maggiori sono legati alla presenza delle fibre nell'aria. Una volta inalate, le fibre si possono depositare all'interno delle vie aeree e sulle cellule polmonari. Le fibre che si sono depositate nelle parti più profonde del polmone possono rimanere nei polmoni per diversi anni, anche per tutta la vita. La presenza di queste fibre estranee all'interno dei polmoni può comportare l'insorgenza di malattie come l'asbestosi, il mesotelioma ed il tumore dei polmoni. Il mesotelioma è un tipo di tumore che si sviluppa a carico della membrana che riveste i polmoni (pleura) e gli altri organi interni. La sua casistica è fortemente relazionata alla presenza di asbesto aerodisperso e la sua comparsa si manifesta dopo 15-30 anni. Come il mesotelioma, anche il cancro polmonare compare solitamente a molti anni di distanza dall'inizio dell'esposizione e può insorgere anche per esposizione a bassi livelli di asbesto. L'effetto cancerogeno dell'amianto viene amplificato nei fumatori o più in generale in chi è esposto ad altri agenti inquinanti (es. gas di scarico, fumi industriali, ecc). Anche se in forma minore sono state riscontrate patologie del tratto intestinale e per la laringe connesse all'esposizione all'amianto.

Misure per ridurre l'esposizione

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subire gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

Normativa

Con la legge 257 del 1992 è stata ormai vietata la produzione e l'installazione di materiali in amianto.

Per ulteriori informazioni relative agli effetti sulla salute e la normativa vigente, consultare la sezione Amianto del portale del Ministero.

01.11.03.A12 Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Le Fibre minerali sintetiche, sono fibre minerali prodotte artificialmente, come le fibre vetrose (lana di vetro e di roccia), le fibre ceramiche, le fibre di carbonio ed altre che hanno nel tempo sostituito le fibre di amianto.

Trovano il loro impiego come rivestimenti isolanti/coibentanti, attraverso prodotti come le resine rinforzate, tessuti ignifughi, ecc..

In alcuni casi i prodotti sottoposti alla posa in opera o interventi che implichino la manipolazione del materiale installato (ristrutturazioni, riparazioni), possono rilasciare nell'ambiente fibre.

Le fibre venivano inizialmente classificate con la sigla MMMF (Man Made Mineral Fibres), cioè fibre minerali artificiali. In seguito, in considerazione della natura cristallina delle sostanze minerali, si è introdotto il nuovo acronimo MMVF (Man Made Vitreous Fibres) per evidenziarne la natura vetrosa.

Gli effetti provocati sulla salute, possono dar luogo ad irritazione della cute e mucose delle alte vie respiratorie. In considerazione che si tratta di fibre dal diametro relativamente grande, possono raramente determinare patologie delle basse vie respiratorie. Cosa diversa per alcune fibre vetrose di diametro molto piccolo (0,5 µm) che invece possono raggiungere il polmone provocando alveoliti e/o ispessimenti pleurici in soggetti esposti. La IARC ha classificato i materiali lana di vetro, lana di roccia, lana di scoria e fibre ceramiche quali "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (categoria "2B").

01.11.03.A13 Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il fenomeno definito inquinamento elettromagnetico è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, prodotti da:

- impianti radio-TV e per telefonia mobile e altri impianti utilizzati per la trasmissione di informazioni attraverso la propagazione di onde - elettromagnetiche
- impianti utilizzati per il trasporto e la trasformazione dell'energia elettrica
- centrali di produzione fino all'utilizzatore in ambiente urbano (elettrodotti)
- impianti per lavorazioni industriali
- tutti quei dispositivi che per funzionare richiedono un'alimentazione di rete elettrica (tipico esempio sono gli elettrodomestici).

01.11.03.A14 Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale

Gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor sono il radon, i campi elettromagnetici (Cem) e il rumore.

In particolare il rumore, responsabile dell'inquinamento acustico, è costituito dall'insieme dei suoni che risultano indesiderati perché di intensità eccessiva, fastidiosi o improvvisi, e che spesso rappresentano elementi di disturbo per la ricezione da parte dell'orecchio umano.

01.11.03.A15 Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale

Tra gli agenti fisici responsabili di una cattiva qualità dell'aria indoor vi è l'esposizione prolungata alla luce artificiale. In particolare

l'esposizione di notte aumenta il rischio di sviluppare patologie.

01.11.03.A16 Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente

Si tratta di agenti fisici, sotto forma d'inquinanti dispersi nell'aria, che contengono ioni caricati positivamente. Gli ioni positivi possono essere generati dai telefoni cellulari, dai trasmettitori radio e tv, dalle torri dei ripetitori e dalle linee elettriche a corrente continua.

01.11.03.A17 Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche (o campi elettromagnetici) che possiedono l'energia sufficiente a provocare modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche (effetti biologici) nella materia costituente gli organismi viventi. Tali effetti, se non compensati dall'organismo umano, possono dar luogo ad un vero e proprio danno per la salute (effetto sanitario). Gli effetti sanitari si distinguono in effetti a breve termine ed effetti a lungo termine, associati ad esposizioni a campi elettromagnetici di natura diversa in termini di durata ed anche di livelli. Gli effetti a breve termine derivano da una esposizione di breve durata, caratterizzata da elevati livelli di campo, mentre i temuti effetti a lungo termine sono attribuibili ad esposizioni prolungate (si parla anche di anni) a livelli di campo molto inferiori rispetto a quelli connessi agli effetti a breve termine. Gli effetti biologici, potenziali effetti sanitari, che scaturiscono dall'interazione materia-campi elettromagnetici sono principalmente di due tipi: effetti derivanti da stimolazione elettrica dei tessuti muscolari e nervosi e gli effetti termici connessi al riscaldamento della materia (assorbimento di energia elettromagnetica). Le radiazioni non ionizzanti, anche se non hanno la capacità di ionizzare la materia biologica con cui interagiscono, hanno però energia in grado di produrre effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) che, se non compensati dall'organismo umano, possono produrre un danno alla salute.

01.11.03.A18 Presenza di Agenti Fisici: Radon

Gli inquinanti chimici, comprendono una serie di sostanze naturali o artificiali che, presenti nell'aria in forma liquida, solida o gassosa, ne peggiorano la qualità. Possono originarsi da fonti situate negli ambienti stessi o provenire dall'aria esterna, soprattutto in condizioni di elevato inquinamento ambientale.

Il radon è un gas nobile, inerte chimicamente, presente in atmosfera come gas monoatomico. Inoltre il radon non ha odore, né colore per cui la sua presenza non può essere avvertita dai sensi. Il radon si trova in natura a seguito del decadimento radioattivo dell'Uranio e del Torio, presenti diffusamente nella crosta terrestre. Essendo un gas radioattivo si disperde rapidamente in atmosfera mentre si concentra negli ambienti chiusi e viene, quindi, considerato un inquinante tipicamente indoor. Proviene principalmente dalle rocce presenti nel sottosuolo, specie se di origine vulcanica (graniti, pozzolane, tufi, lave), o dai materiali da costruzione ricchi di radionuclidi naturali. Un'altra sorgente è l'acqua (< all'1%), in quanto il gas radon è moderatamente solubile in acqua.

In un edificio la principale sorgente di radon è il suolo su cui esso poggia, per cui i locali più interessati da questo tipo di inquinamento sono gli interrati, i seminterrati e tutti quelli al pianoterra. Una caratteristica peculiare del radon indoor è la grande variabilità della sua concentrazione (da circa 10 Bq/m³ a diverse migliaia di Bq/m³), legata non solo alla "potenza" e alle caratteristiche fisiche delle sue sorgenti principali (suolo e materiali da costruzione), ma anche ai parametri microclimatici (pressione e temperatura), alle tecniche costruttive dell'edificio, nonché alla ventilazione.

Il radon è quindi un gas radioattivo proveniente principalmente dal suolo ed è presente in tutti gli edifici, ma a concentrazione anche molto diversa da un edificio all'altro.

Il radon dà origine ad una serie di prodotti di decadimento, anch'essi radioattivi, che si attaccano a particelle di aerosol e solo una parte di essi resta in forma libera. Quando il radon e i suoi prodotti di decadimento (o "figli" del radon) vengono inalati, essi possono decadere all'interno dell'apparato respiratorio, emettendo radiazioni ionizzanti, soprattutto particelle alfa, di elevata energia. In realtà il radon agisce soprattutto come trasportatore e sorgente dei suoi prodotti di decadimento; sono questi ultimi, e in particolare le particelle α , i principali responsabili degli effetti sanitari.

Il radon rappresenta la più importante fonte naturale di esposizione alle radiazioni ionizzanti della popolazione nel suo insieme ed è un importante agente di rischio per la salute umana. Il gas radon ed i suoi prodotti di decadimento sono stati classificati dalla IARC (International Agency for Research on Cancer), nel gruppo 1 dei cancerogeni, cioè nel gruppo delle sostanze per le quali vi è evidenza sufficiente di cancerogenicità sulla base di studi su esseri umani. Le particelle α entrano nei polmoni attraverso la respirazione e possono danneggiare il DNA delle cellule dei tessuti polmonari fino alla loro trasformazione in cellule tumorali. Il radon, dopo il fumo di tabacco, è verosimilmente il principale singolo agente più importante per l'induzione del cancro del polmone. Possiamo quindi concludere che l'esposizione al radon indoor nelle abitazioni aumenta il rischio di contrarre un tumore polmonare e si è stimato che una percentuale che va dal 3% al 14% di tutti i tumori polmonari è attribuibile al radon.

Gli studi epidemiologici hanno osservato un significativo aumento di rischio di tumore polmonare all'aumentare dell'esposizione al radon ed, in particolare, un aumento di rischio di tumore polmonare del 16% per ogni 100 Bq/m³ di incremento di concentrazione media di radon. Inoltre il rischio di contrarre un tumore polmonare causato dall'esposizione al radon è 25 volte più alto nei fumatori rispetto ai non-fumatori; è dimostrato un effetto moltiplicativo radon-fumo di tabacco.

In Italia le campagne di misura svolte dalle Regioni al fine di individuare le aree a elevata probabilità di alte concentrazioni di radon (radon prone areas), secondo quanto previsto dal d.lgs. n. 241/2000 hanno rilevato che la concentrazione media nazionale di radon nelle abitazioni italiane è di 70 Bq/m³ : più

alto rispetto al valor medio mondiale, che è di circa 40 Bq/m³. A livello regionale le concentrazioni medie sono risultate variabili da circa 25-30 Bq/m³

(in Basilicata, Calabria, Marche) a circa 100 Bq/m³.

01.11.03.A19 Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus

La presenza nell'aria indoor di agenti microbiologici rappresenta una fonte potenziale di trasmissione di alcune malattie infettive a carattere epidemico come: influenza, varicella, morbillo, polmonite, legionellosi, psittacosi-ornitosi, etc.

Una concentrazione eccessiva di batteri e patogeni, assieme alle altre fonti di inquinamento indoor, può alterare le normali condizioni di salubrità dell'aria e causare un pericolo per la salute dell'uomo.

Nell'aria indoor possono essere presenti, sotto forma di bio-aerosol i seguenti microrganismi:

- batteri di origine ambientale, appartenenti ai generi Bacillus o Micrococcus
- batteri appartenenti ai generi Mycobacterium
- batteri gram-negativi aerobi del genere Legionella. Le legionelle vivono in ambienti acquatici naturali, acque sorgive, comprese

quelle - termali, fiumi, laghi, fanghi. La *Legionella pneumophila* è la specie più frequente

- microrganismi appartenenti ai generi *Staphylococcus*, *Candida*, *Clostridium* che, possono costituire, un rischio per la salute se presentati nelle specie patogene *S. aureus*, *C. albicans*;
- virus: sono tra le cause più comuni di malattie infettive trasmesse in ambienti confinati, per le loro caratteristiche di elevata contagiosità e resistenza ambientale endotossine e micotossine.

01.11.03.A20 Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante

I pollini sono le cellule riproduttrici maschili delle piante con fiori. Per le loro dimensioni, che variano tra i 15 e i 200 micrometri, possono penetrare molto facilmente negli ambienti confinati per via aerea o trasportati da scarpe, indumenti, animali oppure oggetti. Solitamente, nei periodi della fioritura la concentrazione dei pollini negli ambienti indoor è notevolmente minore di quella presente all'esterno; al contrario, spesso può essere superiore nel periodo invernale perché il polline ristagna con la polvere presente all'interno degli edifici.

Dal punto di vista biologico, assumono particolare importanza i granuli pollinici e le spore fungine, che possono essere causa di varie patologie respiratorie, quali le pollinosi. A tal proposito, le applicazioni in allergologia del campionamento aerobiologico (basato sulle conte dei granuli pollinici e delle spore fungine) hanno un ruolo importante nella diagnosi, nella prevenzione, nel controllo clinico e nella terapia dei pazienti allergici.

Il principale effetto sulla salute causato dal polline è riconducibile alla relativa allergia specifica, che in questo caso viene detta pollinosi. Questo problema scatta quando la concentrazione del polline arriva ad una determinata soglia ed è caratterizzato da tutta una serie di sintomi molto chiari: congiungiviti, infiammazione alle vie respiratorie, tosse, mal di gola, asma, secrezione continua dal naso, ecc..

Di solito, i periodi di pollinosi si manifestano in tempi chiaramente delimitati e relazionati alla fioritura delle particolari famiglie vegetali a cui si è allergici.

Gli ambienti confinati possono, in alcuni casi, rappresentare un vero e proprio rifugio per tutte quelle persone che soffrono di pollinosi, a patto che si riesca a mantenere al loro interno una bassa concentrazione di questo biocontaminante. Per fare questo, è opportuno prendere alcune precauzioni che non tutti conoscono. Innanzitutto è opportuno evitare di aerare gli edifici aprendo porte e finestre nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. L'ideale sarebbe aprire le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.

Gli impianti di ventilazione e di climatizzazione dovrebbero essere ben puliti e magari dotati di filtri per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio. Attualmente sono anche in commercio dei particolari filtri antipolline che possono essere applicati alle finestre, in modo tale da far passare l'aria trattenendo i vari biocontaminanti presenti all'esterno. Un utile accorgimento è anche quello che prevede l'utilizzo di un depuratore d'aria in grado di trattenere, assieme al particolato più generico, anche il polline aerodisperso nell'ambiente indoor.

01.11.03.A21 Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi

I più comuni allergeni indoor sono: gli acari (*Dermatophagoides pteronyssinus* e *Dermatophagoides farinae*), gli scarafaggi (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*), i funghi o miceti (*Aspergillus* spp, *Penicillium* spp, *Alternaria* spp). Molte specie fungine sono considerate di importanza allergologica tra cui in particolare l'*Aspergillus fumigatus* e l'*Alternaria alternata*. La presenza di funghi nell'ambiente è associata a condizioni ambientali a elevata umidità relativa che favorisce la loro crescita. Va ricordata la possibilità di sviluppo di alcune specie fungine nei sistemi di condizionamento dell'aria. La specie *Alternaria* causa un tipo di muffa, particolarmente diffusa in Italia, che cresce su frutta e verdura in decomposizione e in ambienti particolarmente umidi, rilasciando le sue spore soprattutto su carta da parati, tappeti e terriccio. La presenza muffe è una delle principali cause di reazioni allergiche quali asma, congiuntivite, rinite e dermatiti.

01.11.03.A22 Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici

I derivati epidermici di animali domestici sono rilasciati da saliva, forfora e urina di cani e gatti, ma anche di uccelli e scarafaggi. Una volta essiccati e frammentati, rimangono sospesi in aria nella polvere. In Italia, una fonte importante di allergeni negli ambienti interni è rappresentata dagli animali domestici, e in particolare dal gatto. Il gatto rappresenta un fattore di rischio per allergie non solo in ambiente domestico, ma anche negli uffici, nelle scuole e verosimilmente in tutti gli ambienti comunitari. L'allergene più importante è identificato con la sigla Fel d 1 ed è localizzato soprattutto sul pelo e in minor misura nella saliva. A differenza di quanto accade per gli acari, gli allergeni di gatto sono associati a particelle molto piccole, di diametro uguale o inferiore a 2.5 µm. Essendo molto leggere, le particelle rimangono sospese nell'aria in quantità molto elevata e per lungo tempo e, quando precipitano, si accumulano negli imbottiti, tendoni, tappeti, tappezzerie, ove permangono a lungo anche dopo che l'animale è stato allontanato. Negli ambienti in cui sono vissuti gli animali, occorrono almeno sei mesi dal loro allontanamento per riportare i livelli di concentrazione ai valori di quelli in cui l'animale non è presente. Gli allergeni possono essere trasportati attraverso i vestiti e possono ritrovarsi anche in ambienti dove gli animali non sono stati mai presenti.

La presenza di allergeni di gatto può comportare la sensibilizzazione di soggetti non sensibilizzati e soprattutto, indurre o aggravare la sintomatologia (rinocongiuntiviti ed attacchi asmatici) nei soggetti allergici. I problemi di origine allergica causati dalla forfora, il pelo e la saliva del cane sembrano essere meno comuni in Italia rispetto a quelli causati dal gatto, ma esistono dubbi al riguardo.

01.11.03.A23 Presenza di Agenti Biologici: Polveri

Presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.)

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.03.C01 Controllo del livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C02 Controllo del livello di biossido di azoto (NO₂)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO₂) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di azoto (NO₂)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di azoto (NO₂)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C03 Controllo del livello di biossido di zolfo

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di biossido di zolfo (SO₂)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: biossido di zolfo (SO₂)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C04 Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C05 Controllo del livello di formaldeide (CH₂O)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di formaldeide (CH₂O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di formaldeide (CH₂O)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: formaldeide (CH₂O)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C06 Controllo del livello di benzene (C₆H₆)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di benzene (C₆H₆) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di benzene (C₆H₆)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: benzene (C₆H₆)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C07 Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: idrocarburi aromatici policiclici (IPA)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C08 Controllo del livello di ozono (O₃)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di ozono (O₃) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di ozono (O₃)*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: ozono (O₃)*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

01.11.03.C09 Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: particolato aerodisperso (PM10, PM2.5).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C10 Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS).*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C11 Controllo del livello di amianto

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di amianto.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: amianto.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C12 Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Campi elettromagnetici (c.e.m.).*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C13 Controllo del livello di Rumore Ambientale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Verifica

Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Rumore Ambientale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Rumore Ambientale.*
- Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale.*

01.11.03.C14 Controllo del livello della Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Luce Artificiale.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Luce Artificiale.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C15 Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Aria ionizzata positivamente.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Aria ionizzata positivamente.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C16 Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radiazioni non ionizzanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radiazioni non ionizzanti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C17 Controllo del livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Radon.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Fisici: Radon.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C18 Controllo del livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C19 Controllo del livello di Pollini delle piante

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C20 Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C21 Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

01.11.03.C22 Controllo del livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Analisi

Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.

- Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di fibre minerali sintetiche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: fibre minerali sintetiche.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C23 Controllo del corretto ricircolo dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante;* 2) *Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus;* 3) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Biologici: Batteri e Virus;* 2) *Presenza di Agenti Biologici: Pollini delle piante;* 3) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 4) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 5) *Presenza di Agenti Biologici: Allergeni degli animali domestici.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C24 Controllo della corretta filtrazione dell'aria

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.

• Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC);* 2) *Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 3) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC);* 2) *Presenza di Agenti Chimici: composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS);* 3) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.C25 Controllo della temperatura e dell'umidità interna

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) *Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi;* 2) *Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC).*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: composti organici volatili (VOC);* 2) *Presenza di Agenti Biologici: Funghi, muffe, acari e scarafaggi.*

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

01.11.03.C26 Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Ispezione delle apparecchiature da combustione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Presenza di Agenti Chimici: monossido di carbonio (CO).*

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.11.03.I01 Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):

- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.
- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.
- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I02 Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):

- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati
- Il locale cucina deve essere ben ventilato
- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno
- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini

- non fumare negli ambienti chiusi
- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I03 Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC):

I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:

- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).
- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.
- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.
- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).
- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I04 Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH₂O)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH₂O):

- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).
- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.
- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.
- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I05 Interventi per ridurre il livello di benzene (C₆H₆)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di benzene (C₆H₆):

- Non utilizzare materiali contenenti benzene.
 - Non fumare negli ambienti chiusi.
 - Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).
 - Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.
 - Mantenere ambienti sempre ben ventilati.
 - Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati.
- Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I06 Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA):

- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.
- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.
- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.
- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.
- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.
- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I07 Interventi per ridurre i livelli di ozono

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di ozono:

- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.
- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.
- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.
- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I08 Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5):

- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.
- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.
- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.
- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.
- Mantenere gli ambienti ben ventilati.
- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.
- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).
- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.
- Non fumare negli ambienti chiusi.
- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I09 Interventi per ridurre i livelli di amianto

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di amianto:

Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi.

Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I10 Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.)

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.):

Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegner e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Generico.*

01.11.03.I11 Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:

Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.

• Ditte specializzate: *Tecnico competente in acustica ambientale, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I12 Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale:

- Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminate (RI), ossia il rapporto tra la

superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.

- Ditte specializzate: *Tecnico illuminazione.*

01.11.03.I13 Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente:

Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte da fonti interne.

- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I14 Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:

Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.

- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I15 Interventi per ridurre il livello di Radon

Cadenza: ogni anno

Interventi per ridurre il livello di Radon:

- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;
- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;
- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;
- impermeabilizzazione del pavimento;
- sigillatura di crepe e fessure;
- isolamento di porte comunicanti con le cantine;
- ventilazione forzata del vespaio.

Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sì che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas".

Nei nuovi edifici si consiglia di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra).

È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I16 Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus

Cadenza: ogni 6 mesi

Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.
- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

- Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I17 Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:

- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cioè al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde.
- aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.
- provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I18 Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:

- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.
- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.
- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.
- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.
- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata.
- in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I19 Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici

Cadenza: quando occorre

Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:

- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene;
- la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi;
- evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini. Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.

• Ditte specializzate: *Generico, Tecnici di livello superiore.*

01.11.03.I20 Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici

Cadenza: quando occorre

Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.). In particolare:

- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;
- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza;
- asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.11.03.I21 Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche

Cadenza: quando occorre

Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.

Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti.

Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore. Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) Asilo Nido - Borgosatollo	pag.	3
" 1) Impianto di climatizzazione	pag.	4
" 1) Alimentazione ed adduzione	pag.	11
" 2) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	13
" 3) Canali in lamiera	pag.	14
" 4) Canalizzazioni	pag.	15
" 5) Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	pag.	17
" 6) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	20
" 7) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	22
" 8) Filtri inerziali	pag.	23
" 9) Griglie di ventilazione in acciaio	pag.	26
" 10) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	27
" 11) Recuperatori di calore	pag.	28
" 12) Tubi in acciaio	pag.	29
" 13) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	31
" 14) Umidificatori ad acqua	pag.	32
" 15) Ventilconvettore a parete	pag.	34
" 2) Impianto di riscaldamento	pag.	36
" 1) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	42
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	43
" 3) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	44
" 4) Gruppo di riempimento automatico	pag.	45
" 5) Miscelatore termostatico	pag.	46
" 6) Pompa di ricircolo	pag.	47
" 7) Pompa di calore	pag.	48
" 8) Scaldasalviette	pag.	50
" 9) Servocomandi	pag.	51
" 10) Termostati	pag.	53
" 11) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	54
" 12) Unità alimentate ad energia elettrica	pag.	55
" 13) Valvola di scarico	pag.	56
" 14) Valvola by pass	pag.	57
" 15) Valvole motorizzate	pag.	58
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	59
" 17) Ventilconvettore a parete	pag.	60
" 3) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	63
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	66
" 2) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	66
" 3) Cassette di scarico a zaino	pag.	69
" 4) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	71
" 5) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	72

" 6) Lavabiancheria	pag. 74
" 7) Lavabi a canale	pag. 76
" 8) Flussometro manuale	pag. 77
" 9) Miscelatori termostatici	pag. 78
" 10) Piletta in acciaio inox	pag. 80
" 11) Tubi in polipropilene (PP)	pag. 81
" 12) Serbatoi di accumulo	pag. 83
" 13) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag. 84
" 14) Tubi in acciaio zincato	pag. 86
" 15) Vasi igienici a sedile	pag. 88
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag. 91
" 17) Ventilatori d'estrazione	pag. 93
" 18) Torretta di sfiato	pag. 95
" 4) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag. 96
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag. 98
" 2) Collettori di scarico	pag. 99
" 3) Scossaline	pag. 101
" 5) Impianto di smaltimento acque reflue	pag. 103
" 1) Collettori	pag. 104
" 2) Pozzetti di scarico	pag. 106
" 3) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag. 108
" 4) Vasche di accumulo	pag. 109
" 6) Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia	pag. 112
" 1) Serbatoi di accumulo	pag. 114
" 2) Tubo in c.a.	pag. 115
" 7) Sottosistema climatizzazione	pag. 118
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. 119
" 8) Sottosistema impianti idrici	pag. 120
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. 121
" 9) Sottosistema riscaldamento	pag. 122
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. 123
" 2) Regolatore di riscaldamento	pag. 123
" 3) Termostati ambiente	pag. 124
" 4) Valvole termostatiche	pag. 126
" 5) Ventilconvettori	pag. 127
" 10) Sottosistema ventilazione	pag. 130
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag. 131
" 11) Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica	pag. 132
" 1) Ambiente Aule per attività didattiche	pag. 138
" 2) Ambiente servizi igienici e spogliatoi	pag. 154
" 3) Ambiente Attività Ludiche	pag. 170

Comune di di Borgosatollo
Provincia di Brescia

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido
sita a Borgosatollo in via di Vittorio
COMMITTENTE: Comune di Borgosatollo

03/03/2023, Milano

IL TECNICO

(Arch. Cariboni Alberto)

advancedengineering s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Acustici

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.14.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.05.C01	Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.05.C05	Controllo: Controllo sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>Gli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i>		

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11	Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica		
01.11.R12	Requisito: Rispetto dei valori limite di Rumore Ambientale <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'ambiente indoor.</i>		
01.11.02.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale	Verifica	ogni anno
01.11.01.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale	Verifica	ogni anno
01.11.03.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale	Verifica	ogni anno

Adattabilità delle finiture

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.13	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		
01.01.13.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.11	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		
01.02.11.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.</i>		
01.03.02.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.03.02.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.06	Lavabiancheria		
01.03.06.R02	Requisito: Raccordabilità <i>I lavamani sospesi, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.</i>		
01.03.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.11	Tubi in polipropilene (PP)		
01.03.11.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		
01.03.13	Tubo multistrato in PEX-AL-PEX		
01.03.13.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.</i>		

Benessere termico degli spazi interni

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R20	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico <i>Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.</i>		

Controllabilità dello stato

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

**01.11 - Ambienti indoor di Strutture
Comunitarie_Edilizia Scolastica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11	Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica		
01.11.R22	Requisito: Rispetto dei parametri di pulizia interna <i>Rispetto dei parametri di pulizia interna relativa alle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</i>		
01.11.02.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista	Controllo	ogni settimana
01.11.01.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista	Controllo	ogni settimana
01.11.03.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista	Controllo	ogni settimana

Controllabilità tecnologica

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.16	Vaso di espansione chiuso		
01.03.16.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Il vaso di espansione deve essere progettato in modo da garantire la tenuta in ogni condizione di esercizio.</i>		
01.03.16.R02	Requisito: Capacità di carico <i>La capacità di carico del vaso di espansione deve essere quella indicata dal produttore per non compromettere il funzionamento del sistema.</i>		

Di funzionamento

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.05	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)		
01.01.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del trafilamento <i>Le unit à di trattamento devono essere realizzate con materiali idonei ad impedire trafilamenti dei fluidi.</i>		
01.01.11	Recuperatori di calore		
01.01.11.R01	Requisito: Efficienza <i>I recuperatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>		

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.03	Tubazioni in polipropilene (PP)		
01.05.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni di PP ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.</i>		

Di manutenibilità

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Collettori		
01.05.01.R04	Requisito: Pulibilità <i>I collettori fognari devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
01.05.02	Pozzetti di scarico		
01.05.02.R03	Requisito: Pulibilità <i>I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.</i>		

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R04	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.01.11.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.10.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.14.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.12.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.04.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.03.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.07.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R17	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.02.04.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.02.07.C04	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.02.01.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.15.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.14.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R04	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.03.17.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.03.18.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.10.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.06.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.05.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.14.C05	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Impianto di smaltimento acque meteoriche		
01.04.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche	Analisi	ogni 3 mesi
01.04.03.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	Impianto di smaltimento acque reflue		
01.05.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia		
01.06.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.06.01.C03	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.06.02.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.07 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Sottosistema climatizzazione		
01.07.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.07.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.08 - Sottosistema impianti idrici

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	Sottosistema impianti idrici		
01.08.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09	Sottosistema riscaldamento		
01.09.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.09.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.05.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.10 - Sottosistema ventilazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.10	Sottosistema ventilazione		
01.10.R02	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11	Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica		
01.11.R14	Requisito: Rispetto dei valori limite di Aria ionizzata positivamente <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente	Controllo	ogni anno
01.11.01.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente	Controllo	ogni anno
01.11.03.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente	Controllo	ogni anno
01.11.R15	Requisito: Rispetto dei valori limite di Radiazioni non ionizzanti <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti	Controllo	ogni anno
01.11.01.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti	Controllo	ogni anno
01.11.03.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti	Controllo	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.R16	Requisito: Rispetto dei valori limite di Radon <i>L'ambiente confinato dovr à rispettare i parametri di riferimento relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.02.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon	Analisi	ogni anno
01.11.01.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon	Analisi	ogni anno
01.11.03.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon	Analisi	ogni anno

Di stabilità

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R15	Requisito: Resistenza al vento <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.R16	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.R22	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.01.03	Canali in lamiera		
01.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.04	Canalizzazioni		
01.01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch�� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.01.06	Coibente per tubazioni in polietilene espanso		
01.01.06.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
01.01.12	Tubi in acciaio		
01.01.12.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.</i>		
01.01.13	Tubi in polietilene alta densit�� (PEAD)		
01.01.13.R03	Requisito: Resistenza meccanica		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.09	Servocomandi		
01.02.09.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
01.02.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.11	Tubi in polietilene alta densit� (PEAD)		
01.02.11.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalit�� dell'impianto.</i>		
01.03.12.C02	Controllo: Controllo gruppo di riempimento	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.14.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni anno
01.03.14.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni anno
01.03.14.C02	Controllo: Controllo manovrabilit� delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.02	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
01.03.02.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
01.03.02.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.R04	Requisito: Protezione dalla corrosione <i>Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.</i>		
01.03.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.02.C01	<i>Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleato con facilità anche manualmente.</i> Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.14.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni anno
01.03.14.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.14.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.04	Coibente per tubazioni in polietilene espanso		
01.03.04.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
01.03.09	Miscelatori termostatici		
01.03.09.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.03.11	Tubi in polipropilene (PP)		
01.03.11.R03	Requisito: Resistenza agli urti <i>Le tubazioni devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.03.11.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.03.12	Serbatoi di accumulo		
01.03.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
01.03.13	Tubo multistrato in PEX-AL-PEX		
01.03.13.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.03.14	Tubi in acciaio zincato		
01.03.14.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.</i>		
01.03.14.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		
01.03.14.R05	Requisito: Stabilità chimico reattiva		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica		
01.04.01.R02	Requisito: Resistenza al vento <i>I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.</i>		
01.04.02	Collettori di scarico		
01.04.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
01.04.02.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura <i>I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.</i>		
01.04.03	Scossaline		
01.04.03.R02	Requisito: Resistenza al vento <i>Le scossaline devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non comprometterne la stabilità e la funzionalità.</i>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.02	Pozzetti di scarico		
01.05.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.02	Tubo in c.a.		
01.06.02.R02	Requisito: Resistenza alla compressione <i>Le tubazioni in cls armato devono essere in grado di resistere a sforzi di compressione che si verificano durante il funzionamento.</i>		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.04	Valvole termostatiche		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.04.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		
01.09.04.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi
01.09.05	Ventilconvettori		
01.09.05.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature <i>I termoconvettori ed i ventilconvettori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.</i>		

Facilità d'intervento

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R08	Requisito: Sostituibilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C01	Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.12.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.03.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R12	Requisito: Pulibilità <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.</i>		
01.02.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

Funzionalità d'uso

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione <i>I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.</i>		
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C01	Controllo: Controllo accessori dei serbatoi	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo ed eliminazione acqua	Revisione	quando occorre
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.05.C07	Controllo: Controllo umidificatori ad acqua	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C03	Controllo: Controllo motoventilatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Controllo tenuta tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.10.C02	Controllo: Controllo prevalenza pompa di calore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.05.C04	Controllo: Controllo sezioni di scambio	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.03.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.R10	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di climatizzazione, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.R12	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C03	Controllo: Controllo motoventilatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione <i>I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.</i>		
01.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>		
01.02.07.C03	Controllo: Controllo compressione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di riscaldamento, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i>		
01.02.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
01.02.01	Dispositivi di controllo e regolazione		
01.02.01.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>I dispositivi di regolazione e controllo degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.02.10	Termostati		
01.02.10.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.</i>		
01.02.10.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.15	Valvole motorizzate		
01.02.15.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).</i>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.02	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
01.03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
01.03.15.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.03.06.C02	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.03.02.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi	Controllo a vista	ogni mese
01.03.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.14.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni anno
01.03.02.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.15.C05	<i>Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i> Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
01.03.15.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.07.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
01.03.03	Cassette di scarico a zaino		
01.03.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.</i>		
01.03.06	Lavabiancheria		
01.03.06.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>I lavabiancheria devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.</i>		
01.03.07	Lavabi a canale		
01.03.07.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>I lavabi a canale devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.</i>		
01.03.09	Miscelatori termostatici		
01.03.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>I miscelatori termostatici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
01.03.14	Tubi in acciaio zincato		
01.03.14.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i>		
01.03.15	Vasi igienici a sedile		
01.03.15.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.</i>		
01.03.15.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.03.15.R03	Requisito: Adattabilità delle finiture <i>I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.</i>		
01.03.17	Ventilatori d'estrazione		
01.03.17.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto <i>I ventilatori d'estrazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i>		

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Collettori		
01.05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01.C01	<i>I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i> Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.03	Termostati ambiente		
01.09.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.</i>		
01.09.04	Valvole termostatiche		
01.09.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA).</i>		

Funzionalità tecnologica

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R02	Requisito: Affidabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.05.C08	Controllo: Controllo umidificatore a vapore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C07	Controllo: Controllo umidificatori ad acqua	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C01	Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.01.C03	Controllo: Controllo tenuta delle valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo accessori dei serbatoi	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.05.C06	Controllo: Controllo ugelli umidificatore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.05.C05	Controllo: Controllo sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.R23	Requisito: Efficienza <i>Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.01.10	Pompe di calore (per macchine frigo)		
01.01.10.R01	Requisito: Efficienza <i>Le pompe di calore dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.01.11.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.10.C02	Controllo: Controllo prevalenza pompa di calore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.12	Tubi in acciaio		
01.01.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi <i>Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono assicurare che i fluidi possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.</i>		
01.01.12.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.13	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		
01.01.13.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i>		

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.</i>		
01.02.R11	Requisito: Efficienza <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.02.07.C02	Controllo: Controllo livello olio	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.R16	Requisito: Affidabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.07	Pompa di calore		
01.02.07.R01	Requisito: Efficienza <i>Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.02.07.C03	Controllo: Controllo compressione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.11	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		
01.02.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i>		
01.02.15.C02	Controllo: Controllo raccogliatore di impurità	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.15.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni anno

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.11	Tubi in polipropilene (PP)		
01.03.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.</i>		
01.03.16.C01	Controllo: Controllo diaframma	Controllo a vista	ogni settimana
01.03.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.13	Tubo multistrato in PEX-AL-PEX		
01.03.13.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura <i>Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.</i>		

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Collettori		
01.05.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
01.05.02	Pozzetti di scarico		
01.05.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.02	Tubo in c.a.		
01.06.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le tubazioni in cls armato ed i relativi complementi devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta dei fluidi.</i>		

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R20	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R19	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.02.12.C02	Controllo: Controllo energia utilizzata	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R02	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.03.09.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.07.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.03.C03	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.02.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi

Olfattivi

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02	Collettori di scarico		
01.04.02.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Collettori		
01.05.01.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
01.05.02	Pozzetti di scarico		
01.05.02.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		
01.05.04	Vasche di accumulo		
01.05.04.R01	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>Le vasche di accumulo devono essere realizzati in modo da non produrre o consentire la emissione di odori sgradevoli.</i>		

Protezione antincendio

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R13	<p>Requisito: Reazione al fuoco</p> <p><i>I materiali degli impianti di climatizzazione suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la reazione al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i></p>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.01	Alimentazione ed adduzione		
01.01.01.R02	<p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio</p> <p><i>La rete di alimentazione e di adduzione dei gruppi termici dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata ed installata in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i></p>		

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R14	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici <i>L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese
01.01.01	Alimentazione ed adduzione		
01.01.01.R03	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.03.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.03	Canali in lamiera		
01.01.03.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
01.01.04	Canalizzazioni		
01.01.04.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		
01.01.08	Filtri inerziali		
01.01.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente <i>I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.</i>		
01.01.08.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.08.R02	Requisito: Asetticità <i>I filtri devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.</i>		
01.01.08.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.08.R03	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive <i>I filtri devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>		
01.01.08.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R09	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i>		
01.02.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
01.02.R13	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici <i>L'impianto di riscaldamento deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.09	Miscelatori termostatici		
01.03.09.R03	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore termostatico.</i>		
01.03.12	Serbatoi di accumulo		
01.03.12.R02	Requisito: Potabilità <i>I fluidi erogati dagli impianti idrosanitari ed utilizzati per soddisfare il fabbisogno umano, devono possedere caratteristiche tali da non compromettere la salute umana.</i>		
01.03.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.14	Tubi in acciaio zincato		
01.03.14.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o riemettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.</i>		

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.05	Ventilconvettori		
01.09.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente <i>I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dei fluidi da immettere negli ambienti indipendentemente dalle condizioni di affollamento.</i>		
01.09.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11	Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica		
01.11.R01	Requisito: Rispetto dei valori limite di biossido di azoto (NO2) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO2)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO2)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO2)	Analisi	ogni anno
01.11.R02	Requisito: Rispetto dei valori limite di biossido di zolfo (SO2) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo	Analisi	ogni anno
01.11.01.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo	Analisi	ogni anno
01.11.03.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo	Analisi	ogni anno
01.11.R03	Requisito: Rispetto dei valori limite dei composti organici volatili (VOC) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.02.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.01.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.03.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC)	Analisi	ogni anno
01.11.R04	Requisito: Rispetto dei valori limite di formaldeide (CH2O) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH2O)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH2O)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH2O)	Analisi	ogni anno
01.11.R05	Requisito: Rispetto dei valori limite di benzene (C6H6) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C6H6)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C6H6)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C6H6)	Analisi	ogni anno
01.11.R06	Requisito: Rispetto dei valori limite di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)	Analisi	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.01.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)	Analisi	ogni anno
01.11.R07	Requisito: Rispetto dei valori limite di ozono (O3) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O3)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O3)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O3)	Analisi	ogni anno
01.11.R08	Requisito: Rispetto dei valori limite di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)	Analisi	ogni anno
01.11.01.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)	Analisi	ogni anno
01.11.03.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)	Analisi	ogni anno
01.11.R09	Requisito: Rispetto dei valori limite dei composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)	Aggiornamento	ogni anno
01.11.01.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)	Aggiornamento	ogni anno
01.11.03.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)	Aggiornamento	ogni anno
01.11.R10	Requisito: Rispetto dei valori limite di amianto <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto	Analisi	ogni anno
01.11.01.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto	Analisi	ogni anno
01.11.03.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto	Analisi	ogni anno
01.11.R11	Requisito: Rispetto dei valori limite di Campi elettromagnetici (c.e.m.) <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'aria indoor.</i>		
01.11.02.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)	Verifica	ogni anno
01.11.01.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)	Verifica	ogni anno
01.11.03.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.)	Verifica	ogni anno
01.11.R17	Requisito: Rispetto dei valori limite di Batteri e Virus		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.02.C18	<i>L'ambiente confinato dovr</i> <i>à rispettare i parametri di riferimento</i> <i>relativi all 'aria indoor.</i> Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.01.C18	Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.03.C18	Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.R18	Requisito: Rispetto dei valori limite dei Pollini delle piante <i>L'ambiente confinato dovr</i> <i>à rispettare i parametri di riferimento</i> <i>relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.R19	Requisito: Rispetto dei valori limite di Funghi, muffe, acari e scarafaggi <i>L'ambiente confinato dovr</i> <i>à rispettare i parametri di riferimento</i> <i>relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.02.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.02.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.01.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.03.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno
01.11.R20	Requisito: Rispetto dei valori limite di Allergeni degli animali domestici <i>L'ambiente confinato dovr</i> <i>à rispettare i parametri di riferimento</i> <i>relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.R21	Requisito: Rispetto dei valori limite di fibre minerali sintetiche <i>L'ambiente confinato dovr</i> <i>à rispettare i parametri di riferimento</i> <i>delle fibre minerali sintetiche relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.02.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche	Analisi	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.01.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.R23	Requisito: Rispetto dei valori di monossido di carbonio (CO) secondo i parametri di riferimento <i>L'ambiente confinato dovr à rispettare i parametri di riferimento relativi all 'aria indoor.</i>		
01.11.01.C01	Controllo: Controllo del livello di monossido di carbonio (CO)	Analisi	ogni anno

Protezione elettrica

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R17	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione <i>Gli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.</i>		
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza	Registrazione	ogni mese

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R10	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione <i>Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.</i>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.17	Ventilatori d'estrazione		
01.03.17.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <i>I ventilatori devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.</i>		
01.03.17.C01	Controllo: Controllo assorbimento	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno

Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R18	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione <i>Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.</i>		
01.01.04.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.03.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.05.C11	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.01.R19	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.01.04.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.03.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.05.C11	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.01.R24	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.01.08	Filtri inerziali		
01.01.08.R04	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione <i>Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.</i>		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.08.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.08.R05	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.08.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R18	Requisito: Efficienza dell'impianto termico		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.02.07.C04	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.02.02.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.14.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.03.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.08.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.02.17	Ventilconvettore a parete		
01.02.17.R01	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione		
	<i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.02.17.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.02.17.R02	Requisito: Efficienza dell'impianto termico		
	<i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.02.17.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

Termici ed igrotermici

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi <i>I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.05.C04	Controllo: Controllo sezioni di scambio	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.R11	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali <i>I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.</i>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A.	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.01	Alimentazione ed adduzione		
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore <i>La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata e posta in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.</i>		
01.01.14	Umidificatori ad acqua		
01.01.14.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente <i>Gli umidificatori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.</i>		
01.01.14.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente <i>Gli umidificatori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i>		

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.</i>		
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente <i>Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.</i>		
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.R14	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi <i>I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.</i>		
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.08.C02	Controllo: Controllo scambio termico	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.R15	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i>		
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.08	Scaldasalviette		
01.02.08.R01	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali <i>I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.</i>		

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.05	Ventilconvettori		
01.09.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente <i>I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i>		
01.09.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Utilizzo razionale delle risorse

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.R06	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Impianto di riscaldamento		
01.02.R21	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.02.10.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.09.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.R22	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.02.10.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.09.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.16.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.03.08.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.16.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.15.C06	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.R08	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.03.08.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.R09	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.03.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	Impianto di smaltimento acque reflue		
01.05.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.05.03.C03	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia		
01.06.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.06.02.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

01.07 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Sottosistema climatizzazione		
01.07.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.07.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.08 - Sottosistema impianti idrici

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	Sottosistema impianti idrici		
01.08.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.08.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09	Sottosistema riscaldamento		
01.09.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.09.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.05.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.10 - Sottosistema ventilazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.10	Sottosistema ventilazione		
01.10.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Impianto di climatizzazione		
01.01.R21	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R07	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

Utilizzo razionale delle risorse idriche

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		
01.03.R03	Requisito: Riduzione del consumo di acqua potabile <i>Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.</i>		
01.03.01.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.03.09.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.07.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.03.C03	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.02.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Impianto di smaltimento acque meteoriche		
01.04.R02	Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche <i>Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche</i>		
01.04.01.C02	Controllo: Verifica quantità acqua da riciclare	Misurazioni	ogni mese
01.04.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche	Analisi	ogni 3 mesi

Visivi

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica		
01.04.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.</i>		
01.04.03	Scossaline		
01.04.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.</i>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.02	Tubo in c.a.		
01.06.02.R03	Requisito: Regolarità delle finiture <i>Le tubazioni in polivinile non plastificate devono essere realizzate con materiali privi di impurità.</i>		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11	Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica		
01.11.R13	Requisito: Rispetto dei valori limite di Luce Artificiale <i>L'ambiente confinato dovrà rispettare i parametri di riferimento relativi all'ambiente indoor. In particolare il comfort illuminotecnico o benessere visivo, dovrà assicurare all'individuo di poter svolgere nel modo migliore i diversi compiti o attività della giornata.</i>		
01.11.02.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale	Controllo	ogni anno
01.11.01.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale	Controllo	ogni anno
01.11.03.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale	Controllo	ogni anno

INDICE

1) Acustici	pag.	<u>2</u>
2) Adattabilità delle finiture	pag.	<u>3</u>
3) Benessere termico degli spazi interni	pag.	<u>4</u>
4) Controllabilità dello stato	pag.	<u>5</u>
5) Controllabilità tecnologica	pag.	<u>6</u>
6) Di funzionamento	pag.	<u>7</u>
7) Di manutenibilità	pag.	<u>8</u>
8) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	<u>9</u>
9) Di stabilità	pag.	<u>13</u>
10) Facilità d'intervento	pag.	<u>18</u>
11) Funzionalità d'uso	pag.	<u>19</u>
12) Funzionalità tecnologica	pag.	<u>23</u>
13) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	<u>26</u>
14) Olfattivi	pag.	<u>27</u>
15) Protezione antincendio	pag.	<u>28</u>
16) Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	<u>29</u>
17) Protezione elettrica	pag.	<u>35</u>
18) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	pag.	<u>36</u>
19) Termici ed igrotermici	pag.	<u>38</u>
20) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	<u>40</u>
21) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	<u>43</u>
22) Utilizzo razionale delle risorse idriche	pag.	<u>44</u>
23) Visivi	pag.	<u>45</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido
sita a Borgosatollo in via di Vittorio
COMMITTENTE: Comune di Borgosatollo

03/03/2023, Milano

IL TECNICO

(Arch. Cariboni Alberto)

advancedengineering s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Alimentazione ed adduzione		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo ed eliminazione acqua <i>Controllo ed eliminazione d'acqua presente in prossimità dei serbatoi. L'eventuale acqua di sedimentazione deve essere asportata attraverso l'apposita valvola di spurgo o, in sua mancanza, mediante l'aspirazione con tubazione zavorrata.</i>	Revisione	quando occorre
01.01.01.C05	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo accessori dei serbatoi <i>Controllare i seguenti accessori dei serbatoi del gasolio: - guarnizione di tenuta del passo d'uomo, filtro di fondo, valvola di fondo, reticella rompifiamma del tubo di sfato, limitatore di riempimento della tubazione di carico;- il serpentino di preriscaldamento, della tenuta all'acqua del pozzetto del passo d'uomo e del suo drenaggio e della tenuta dei vari attacchi sul coperchio del passo d'uomo.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.01.C03	Controllo: Controllo tenuta delle valvole <i>Verifica dell'efficienza della valvola automatica di intercettazione e della valvola di chiusura rapida.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Controllo tenuta tubazioni <i>Verifica della perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02	Appoggi antivibrante in gomma		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.01.03	Canali in lamiera		
01.01.03.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.03.C03	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale canali <i>Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a: -tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe); -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità dei sostegni dei canali; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -griglie di ripresa e transito aria esterna; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei canali.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.03.C02	Controllo: Controllo strumentale canali <i>Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.04	Canalizzazioni		
01.01.04.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.04.C03	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a: - tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei canali.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni <i>Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene all'interno dei canali.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.05	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo generale U.T.A. <i>Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.</i>	Ispezione a vista	ogni 15 giorni
01.01.05.C10	Controllo: Taratura apparecchiature di sicurezza <i>Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza, quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.</i>	Registrazione	ogni mese
01.01.05.C11	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente <i>Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.01.05.C07	Controllo: Controllo umidificatori ad acqua <i>Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C08	Controllo: Controllo umidificatore a vapore <i>Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.05.C09	Controllo: Taratura apparecchiature di regolazione <i>Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
01.01.05.C03	Controllo: Controllo motoventilatori <i>Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05.C01	Controllo: Controllo carpenteria sezione ventilante	Ispezione a vista	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Verificare lo stato generale della carpenteria accertando che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - non ci siano vibrazioni; - che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente; - che i bulloni siano ben serrati; - che lo strato di vernice protettiva sia efficiente. 		
01.01.05.C04	<p>Controllo: Controllo sezioni di scambio</p> <p>Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.</p>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.05.C05	<p>Controllo: Controllo sezione ventilante</p> <p>Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie); - cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura); - molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive). 	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.05.C06	<p>Controllo: Controllo ugelli umidificatore</p> <p>Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..</p>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.06	Coibente per tubazioni in polietilene espanso		
01.01.06.C02	<p>Controllo: Controllo temperatura fluidi</p> <p>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</p>	Misurazioni	ogni mese
01.01.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.07	Collettore di distribuzione in acciaio inox		
01.01.07.C02	<p>Controllo: Verifica funzionamento</p> <p>Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.</p>	Prova	ogni 3 mesi
01.01.07.C03	<p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</p>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tenuta delle giunzioni; - la stabilità dei sostegni dei tubi; - presenza di acqua di condensa; - integrità degli sportelli di chiusura; - coibentazione dei tubi. 	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.08	Filtri inerziali		
01.01.08.C04	<p>Controllo: Controllo qualità dell'aria</p> <p>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo pressione nei filtri</p> <p>Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.</p>	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale. Verificare che le varie celle filtranti siano ben agganciate e che le feritoie siano libere da ostruzioni.</i>		
01.01.08.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri <i>Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.09	Griglie di ventilazione in acciaio		
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.10	Pompe di calore (per macchine frigo)		
01.01.10.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore <i>Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.10.C02	Controllo: Controllo prevalenza pompa di calore <i>Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.</i>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.11	Recuperatori di calore		
01.01.11.C02	Controllo: Verifica della temperatura <i>Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.11.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.12	Tubi in acciaio		
01.01.12.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.13	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.14	Umidificatori ad acqua		
01.01.14.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli umidificatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori. Controllare il livello ed il galleggiante della vaschetta di accumulo acqua di umidificazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.15	Ventilconvettore a parete		
01.01.15.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.15.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua <i>Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.15.C01	Controllo: Controllo dispositivi <i>Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare: -il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.15.C02	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Dispositivi di controllo e regolazione		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale valvole <i>Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente. Verificare che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.02	Dosatore anticalcare		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.02.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticidà dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.02.02.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare che non ci siano perdite di fluido e che la carica di anticalcare non sia esaurita. Verificare che le valvole di intercettazione siano ben installate.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.03	Gruppo di regolazione e rilancio		
01.02.03.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Verifica circolatori <i>Verificare il corretto funzionamento dei circolatori.</i>	Conduzione	ogni 6 mesi
01.02.03.C02	Controllo: Verifica generale <i>Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti di carico e scarico; controllare il corretto funzionamento dei termometri e dei termomanometri.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.04	Gruppo di riempimento automatico		
01.02.04.C04	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.</i>	Verifica	quando occorre
01.02.04.C01	Controllo: Controllo filtri <i>Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.04.C02	Controllo: Controllo generale gruppi di riempimento <i>Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.04.C03	Controllo: Verifica dispositivi di comando <i>Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
01.02.05	Miscelatore termostatico		
01.02.05.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.05.C01	Controllo: Controllo selettore <i>Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.06	Pompa di ricircolo		
01.02.06.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.06.C01	Controllo: Verifica generale <i>Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.02.07	Pompa di calore		
01.02.07.C02	Controllo: Controllo livello olio <i>Verificare il livello dell'olio.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.07.C04	Controllo: Verifica prodotti della combustione <i>Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..</i>	Analisi	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare, ad inizio stagione, lo stato di usura della pompa di calore. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi e lo stato di pulizia delle batterie.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.07.C03	Controllo: Controllo compressione <i>Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.</i>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.02.08	Scaldasalviette		
01.02.08.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi <i>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.02.08.C01	Controllo: Controllo generale termoarredi <i>Prima dell'avvio dell'impianto verificare la tenuta all'acqua con l'eliminazione delle eventuali perdite, verificare lo stato di protezione esterna eliminando, se presente, lo stato di ruggine.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.08.C02	Controllo: Controllo scambio termico <i>Controllare che la temperatura (superficiale di progetto) sia regolare su tutta la superficie degli elementi radianti. In caso contrario eliminare le sacche di aria presenti all'interno dei corpi scaldanti aprendo l'apposita valvola di spurgo.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.09	Servocomandi		
01.02.09.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità dei servocomandi effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.10	Termostati		
01.02.10.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.11	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)		
01.02.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.12	Unità alimentate ad energia elettrica		
01.02.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità degli accessori delle unità quali ventilatore, elettrodi di accensione, dei fusibili e dei dispositivi di manovra e di comando.</i>	Controllo	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.12.C02	Controllo: Controllo energia utilizzata <i>Verificare il consumo di energia elettrica dei macchinari.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 3 mesi
01.02.13	Valvola di scarico		
01.02.13.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento della valvola e che non ci sia perdita del fluido termovettore.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.02.14	Valvola by pass		
01.02.14.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano perdite di fluido in corrispondenza della valvola e che i dispositivi di regolazione siano funzionanti.</i>	Controllo a vista	ogni 4 mesi
01.02.15	Valvole motorizzate		
01.02.15.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.15.C02	Controllo: Controllo raccogliatore di impurità <i>Verificare il livello delle impurità accumulate.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.02.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.</i>	Aggiornamento	ogni anno
01.02.16	Vaso di espansione chiuso		
01.02.16.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare: - che il tubo di sfogo non sia ostruito;- che lo strato di coibente sia adeguato;- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.17	Ventilconvettore a parete		
01.02.17.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.02.17.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori <i>Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.17.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.17.C02	Controllo: Controllo dispositivi dei ventilconvettori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p>Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:</p> <p>-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.</p>		

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Addolcitore cabinato		
01.03.01.C02	<p>Controllo: Verifica qualità dell'acqua</p> <p>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la sanità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</p>	Analisi	ogni mese
01.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare il contenuto della salamoia all'interno della bacinella e che non ci siano perdite di fluido.</p>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.03.02	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
01.03.02.C03	<p>Controllo: Verifica dei flessibili</p> <p>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</p>	Revisione	quando occorre
01.03.02.C01	<p>Controllo: Verifica ancoraggio</p> <p>Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro con eventuale sigillatura con silicone.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C02	<p>Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi</p> <p>Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C04	<p>Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi</p> <p>Verifica della tenuta di tutti gli scarichi effettuando delle sigillature o sostituendo le guarnizioni.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C05	<p>Controllo: Verifica sedile coprivaso</p> <p>Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.02.C06	<p>Controllo: Controllo consumi acqua potabile</p> <p>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</p>	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.03	Cassette di scarico a zaino		
01.03.03.C01	<p>Controllo: Verifica dei flessibili</p> <p>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</p>	Revisione	quando occorre
01.03.03.C02	<p>Controllo: Verifica rubinetteria</p> <p>Eeguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.03.C03	<p>Controllo: Controllo consumi acqua potabile</p> <p>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</p>	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.04	Coibente per tubazioni in polietilene espanso		
01.03.04.C02	<p>Controllo: Controllo temperatura fluidi</p> <p>Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.</p>	Misurazioni	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.03.05	Collettore di distribuzione in acciaio inox		
01.03.05.C02	Controllo: Verifica funzionamento <i>Verificare il corretto funzionamento del detentore, dei flussimetri, delle chiavi di arresto, delle valvole di intercettazione.</i>	Prova	ogni 3 mesi
01.03.05.C03	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le caratteristiche principali del collettore con particolare riguardo a: - tenuta delle giunzioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- integrità degli sportelli di chiusura;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.03.06	Lavabiancheria		
01.03.06.C02	Controllo: Verifica dei flessibili <i>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</i>	Revisione	quando occorre
01.03.06.C01	Controllo: Verifica ancoraggio <i>Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavamani sospesi alla parete.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.06.C03	Controllo: Verifica rubinetteria <i>Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.06.C04	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.07	Lavabi a canale		
01.03.07.C02	Controllo: Verifica dei flessibili <i>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</i>	Revisione	quando occorre
01.03.07.C01	Controllo: Verifica ancoraggio <i>Controllare l'efficienza dell'ancoraggio dei lavabi alla parete.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.07.C03	Controllo: Verifica rubinetteria <i>Eseguire un controllo della rubinetteria effettuando una serie di apertura e chiusura.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.07.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile <i>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo (ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.08	Flussometro manuale		
01.03.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento del rubinetto; controllare che non ci sia fuoriuscita di fluido. Verificare il corretto funzionamento delle valvole.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.08.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.09	Miscelatori termostatici		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo della funzionalità del miscelatore eseguendo una serie di aperture e chiusure. Verificare l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.03.09.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile <i>Verificare il consumo dell'acqua potabile in riferimento ad un dato periodo ((ad esempio ogni tre mesi) al fine di evitare sprechi.</i>	Registrazione	ogni 3 mesi
01.03.10	Piletta in acciaio inox		
01.03.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che il coperchio delle pilette sia ben serrato e che non ci sia fuoriuscita di acqua dal cestello.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.10.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.11	Tubi in polipropilene (PP)		
01.03.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.11.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.03.12	Serbatoi di accumulo		
01.03.12.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare lo stato generale e l'integrità dei serbatoi e provvedere alla eliminazione di eventuali perdite ripristinando le guarnizioni del passo d'uomo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.12.C02	Controllo: Controllo gruppo di riempimento <i>Controllare il corretto funzionamento del galleggiante, della valvola di alimentazione e verificare che il tubo di troppo pieno sia libero da ostruzioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.13	Tubo multistrato in PEX-AL-PEX		
01.03.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.13.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni <i>Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a: - tenuta delle congiunzioni a flangia;- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei tubi;- presenza di acqua di condensa;- coibentazione dei tubi.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.03.14	Tubi in acciaio zincato		
01.03.14.C05	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.14.C01	Controllo: Controllo coibentazione <i>Verificare l'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.14.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole <i>Eseguire una manovra di prova di tutti gli organi di intercettazione per evitare che si blocchino.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
01.03.14.C03	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.</i>	Controllo a vista	ogni anno
01.03.14.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole <i>Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.</i>	Registrazione	ogni anno
01.03.15	Vasi igienici a sedile		
01.03.15.C03	Controllo: Verifica dei flessibili <i>Verifica della tenuta ed eventuale sostituzione dei flessibili di alimentazione.</i>	Revisione	quando occorre
01.03.15.C01	Controllo: Verifica ancoraggio <i>Verifica e sistemazione dell'ancoraggio dei sanitari e delle cassette a muro, ed eventuale loro sigillatura con silicone.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.15.C02	Controllo: Verifica degli scarichi <i>Verifica della funzionalità di tutti gli scarichi ed eventuale sistemazione dei dispositivi non perfettamente funzionanti con sostituzione delle parti non riparabili.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.15.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi <i>Verifica della tenuta di tutti gli scarichi ed eventuale ripristino delle sigillature o sostituzione delle guarnizioni.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.15.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso <i>Verifica, fissaggio, sistemazione ed eventuale sostituzione dei sedili coprivaso con altri simili e della stessa qualità.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.03.15.C06	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.16	Vaso di espansione chiuso		
01.03.16.C01	Controllo: Controllo diaframma <i>Verificare che il diaframma non sia lesionato.</i>	Controllo a vista	ogni settimana
01.03.16.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.16.C02	Controllo: Controllo generale <i>Eseguire un controllo generale dei vasi di espansione verificando il buon funzionamento dei tubi di sfogo, delle valvole di sicurezza. Verificare i vari livelli dei vasi a livello costante.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.03.17	Ventilatori d'estrazione		
01.03.17.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.03.17.C02	Controllo: Controllo motore <i>Controllo dell'allineamento motore-ventilatore; verificare il corretto serraggio dei bulloni. Verificare inoltre la presenza di giochi anomali, e verificare lo stato di tensione delle cinghie.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.03.17.C01	Controllo: Controllo assorbimento	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Eeguire un controllo ed il rilievo delle intensità assorbite dal motore.</i>		
01.03.18	Torretta di sfiato		
01.03.18.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.18.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano in atto fenomeni di deformazione.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica		
01.04.01.C02	Controllo: Verifica quantità acqua da riciclare <i>Verificare e misurare la quantità di acque meteoriche destinate al recupero confrontando i parametri rilevati con quelli di progetto.</i>	Misurazioni	ogni mese
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.02	Collettori di scarico		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche <i>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno delle acque da recuperare dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</i>	Analisi	ogni 3 mesi
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
01.04.03	Scossaline		
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la tenuta delle scossaline verificando gli elementi di fissaggio e di tenuta. Verificare inoltre che non ci siano depositi e detriti di foglie che possano causare ostacoli al deflusso delle acque piovane.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.03.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Collettori		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico <i>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</i>	Analisi	ogni 3 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità con particolare attenzione allo stato della tenuta dei condotti orizzontali a vista.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
01.05.02	Pozzetti di scarico		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico <i>Verificare che non ci siano sostanze inquinanti all'interno dei reflui dovute a rilasci e/o reazioni da parte dei materiali costituenti i collettori.</i>	Analisi	ogni 3 mesi
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
01.05.03	Tubazioni in polipropilene (PP)		
01.05.03.C03	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.03.C02	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.04	Vasche di accumulo		
01.05.04.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che non ci siano ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso ed eventuali sedimenti di materiale di risulta. Verificare inoltre l'integrità delle pareti e l'assenza di corrosione e di degrado.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Serbatoi di accumulo		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare se nelle vasche siano presenti eventuali sedimenti di materiale di risulta e verificare che non siano ostruiti i dispositivi di regolazione del flusso.</i>	Ispezione a vista	ogni settimana
01.06.01.C02	Controllo: Controllo setticità acque <i>Verificare che le caratteristiche principali dell'acqua siano entro i parametri di progetto; eseguire dei prelievi di campioni da analizzare in laboratorio.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.06.01.C03	Controllo: Verifica qualità dell'acqua <i>Controllare che le sostanze utilizzate non rilascino sostanze inquinanti e/o tossiche per la setticità dell'acqua eseguendo un prelievo di un campione da analizzare.</i>	Analisi	ogni mese
01.06.02	Tubo in c.a.		
01.06.02.C03	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.06.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.02.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.		

01.07 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Centrale di gestione e controllo sistema		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.07.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.08 - Sottosistema impianti idrici

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.01	Centrale di gestione e controllo sistema		
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.08.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.09.01	Centrale di gestione e controllo sistema		
01.09.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.02	Regolatore di riscaldamento		
01.09.02.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.02.C01	Controllo: Controllo regolatore <i>Verificare la funzionalità del regolatore verificando i valori indicati dal display.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.09.03	Termostati ambiente		
01.09.03.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.09.04	Valvole termostatiche		
01.09.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>		
01.09.04.C01	Controllo: Controllo selettore <i>Verificare la funzionalità del selettore della temperatura effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.09.05	Ventilconvettori		
01.09.05.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua <i>Verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso)</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.05.C04	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.09.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.09.05.C02	Controllo: Controllo dispositivi di comando <i>Verificare che i dispositivi di comando del ventilconvettore quali termostato, interruttore, commutatore di velocità siano perfettamente funzionanti. Verificare l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

01.10 - Sottosistema ventilazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.10.01	Centrale di gestione e controllo sistema		
01.10.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione delle connessioni e che tutte le prese siano ben collegate.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.10.01.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.01	Ambiente Aule per attività didattiche		
01.11.01.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista <i>Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</i>	Controllo	ogni settimana
01.11.01.C18	Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus <i>Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.01.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante <i>Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi <i>Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici	Analisi	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>		
01.11.01.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche <i>Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.01.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria <i>Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria <i>Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.01.C01	Controllo: Controllo del livello di monossido di carbonio (CO) <i>Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO2) <i>Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO2) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo <i>Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC) <i>Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH2O) <i>Controllo del livello di formaldeide (CH2O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C6H6) <i>Controllo del livello di benzene (C6H6) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) <i>Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O3) <i>Controllo del livello di ozono (O3) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) <i>Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) <i>Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Aggiornamento	ogni anno
01.11.01.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto <i>Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) <i>Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Verifica	ogni anno
01.11.01.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale	Verifica	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>		
01.11.01.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale <i>Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.01.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente <i>Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.01.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti <i>Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.01.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon <i>Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.01.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna <i>Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.01.C26	Controllo: Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione <i>Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Ispezione delle apparecchiature da combustione.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.02	Ambiente servizi igienici e spogliatoi		
01.11.02.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista <i>Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</i>	Controllo	ogni settimana
01.11.02.C18	Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus <i>Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.02.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante <i>Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.02.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi <i>Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.02.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici <i>Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.02.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche <i>Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.</i>	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.02.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria <i>Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria <i>Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.02.C01	Controllo: Controllo del livello di monossido di carbonio (CO) <i>Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.02.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO ₂) <i>Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO₂) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo <i>Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC) <i>Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH ₂ O) <i>Controllo del livello di formaldeide (CH₂O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C ₆ H ₆) <i>Controllo del livello di benzene (C₆H₆) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) <i>Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O ₃) <i>Controllo del livello di ozono (O₃) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM ₁₀ , PM _{2.5}) <i>Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM₁₀, PM_{2.5}) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) <i>Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Aggiornamento	ogni anno
01.11.02.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto <i>Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) <i>Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Verifica	ogni anno
01.11.02.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale <i>Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Verifica	ogni anno
01.11.02.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale <i>Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.02.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente <i>Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.02.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti <i>Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.02.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon <i>Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.02.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna	Controllo	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.		
01.11.02.C26	Controllo: Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Ispezione delle apparecchiature da combustione.	Controllo	ogni anno
01.11.03	Ambiente Attività Ludiche		
01.11.03.C27	Controllo: Controllo presenza di polveri sulle superfici a vista Controllare la presenza di polveri sulle superfici (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).	Controllo	ogni settimana
01.11.03.C18	Controllo: Controllo del livello di Batteri e Virus Controllo del livello di Batteri e Virus degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni 4 mesi
01.11.03.C19	Controllo: Controllo del livello di Pollini delle piante Controllo del livello di Pollini delle piante degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C20	Controllo: Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi Controllo del livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C21	Controllo: Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici Controllo del livello di Allergeni degli animali domestici degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C22	Controllo: Controllo del livello di fibre minerali sintetiche Controllare che nell'ambiente confinato vengano rispettati i parametri di riferimento normativo delle fibre minerali sintetiche relativi all'aria indoor.	Analisi	ogni 6 mesi
01.11.03.C23	Controllo: Controllo del corretto ricircolo dell'aria Controllo del corretto ricircolo dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C24	Controllo: Controllo della corretta filtrazione dell'aria Controllo della corretta filtrazione dell'aria nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Verificare la adeguata aerazione, ventilazione e buon funzionamento delle cappe di aspirazione.	Controllo	ogni 6 mesi
01.11.03.C01	Controllo: Controllo del livello di monossido di carbonio (CO) Controllo dei livelli di monossido di carbonio (CO) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno
01.11.03.C02	Controllo: Controllo del livello di biossido di azoto (NO2) Controllo dei livelli di biossido di azoto (NO2) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno
01.11.03.C03	Controllo: Controllo del livello di biossido di zolfo Controllo dei livelli di biossido di zolfo degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno
01.11.03.C04	Controllo: Controllo del livello dei composti organici volatili (VOC) Controllo dei composti organici volatili (VOC) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno
01.11.03.C05	Controllo: Controllo del livello di formaldeide (CH2O) Controllo del livello di formaldeide (CH2O) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno
01.11.03.C06	Controllo: Controllo del livello di benzene (C6H6) Controllo del livello di benzene (C6H6) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.	Analisi	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.11.03.C07	Controllo: Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) <i>Controllo del livello di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.03.C08	Controllo: Controllo del livello di ozono (O3) <i>Controllo del livello di ozono (O3) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.03.C09	Controllo: Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) <i>Controllo del livello di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.03.C10	Controllo: Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) <i>Controllo del livello di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale, Environmental Tobacco smoke (ETS), e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Aggiornamento	ogni anno
01.11.03.C11	Controllo: Controllo del livello di amianto <i>Controllo del livello di amianto negli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.03.C12	Controllo: Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) <i>Controllo del livello dei Campi elettromagnetici (c.e.m.) degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Verifica	ogni anno
01.11.03.C13	Controllo: Controllo del livello di Rumore Ambientale <i>Controllo del livello di Rumore Ambientale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Verifica	ogni anno
01.11.03.C14	Controllo: Controllo del livello della Luce Artificiale <i>Controllo della Luce Artificiale degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.03.C15	Controllo: Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente <i>Controllo del livello di Aria ionizzata positivamente degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.03.C16	Controllo: Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti <i>Controllo del livello di Radiazioni non ionizzanti degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.03.C17	Controllo: Controllo del livello di Radon <i>Controllo del livello di Radon degli ambienti e verifica dei parametri normati mediante l'utilizzo di strumentazione idonea.</i>	Analisi	ogni anno
01.11.03.C25	Controllo: Controllo della temperatura e dell'umidità interna <i>Controllo della temperatura e dell'umidità interna, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa.</i>	Controllo	ogni anno
01.11.03.C26	Controllo: Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione <i>Controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature da combustione, nel rispetto dei parametri stabiliti dalla normativa. Ispezione delle apparecchiature da combustione.</i>	Controllo	ogni anno

INDICE

1) 01 - Asilo Nido - Borgosatollo	pag.	1
" 1) 01.01 - Impianto di climatizzazione	pag.	2
" 1) Alimentazione ed adduzione	pag.	2
" 2) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	2
" 3) Canali in lamiera	pag.	2
" 4) Canalizzazioni	pag.	3
" 5) Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	pag.	3
" 6) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	4
" 7) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	4
" 8) Filtri inerziali	pag.	4
" 9) Griglie di ventilazione in acciaio	pag.	5
" 10) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	5
" 11) Recuperatori di calore	pag.	5
" 12) Tubi in acciaio	pag.	5
" 13) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	5
" 14) Umidificatori ad acqua	pag.	6
" 15) Ventilconvettore a parete	pag.	6
" 2) 01.02 - Impianto di riscaldamento	pag.	6
" 1) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	6
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	6
" 3) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	7
" 4) Gruppo di riempimento automatico	pag.	7
" 5) Miscelatore termostatico	pag.	7
" 6) Pompa di ricircolo	pag.	7
" 7) Pompa di calore	pag.	7
" 8) Scaldasalviette	pag.	8
" 9) Servocomandi	pag.	8
" 10) Termostati	pag.	8
" 11) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	8
" 12) Unità alimentate ad energia elettrica	pag.	8
" 13) Valvola di scarico	pag.	9
" 14) Valvola by pass	pag.	9
" 15) Valvole motorizzate	pag.	9
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	9
" 17) Ventilconvettore a parete	pag.	9
" 3) 01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	10
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	10
" 2) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	10
" 3) Cassette di scarico a zaino	pag.	10
" 4) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	10
" 5) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	11
" 6) Lavabiancheria	pag.	11

" 7) Lavabi a canale	pag.	<u>11</u>
" 8) Flussometro manuale	pag.	<u>11</u>
" 9) Miscelatori termostatici	pag.	<u>11</u>
" 10) Piletta in acciaio inox	pag.	<u>12</u>
" 11) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<u>12</u>
" 12) Serbatoi di accumulo	pag.	<u>12</u>
" 13) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<u>12</u>
" 14) Tubi in acciaio zincato	pag.	<u>12</u>
" 15) Vasi igienici a sedile	pag.	<u>13</u>
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	<u>13</u>
" 17) Ventilatori d'estrazione	pag.	<u>13</u>
" 18) Torretta di sfiato	pag.	<u>14</u>
" 4) 01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<u>14</u>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag.	<u>14</u>
" 2) Collettori di scarico	pag.	<u>14</u>
" 3) Scossaline	pag.	<u>14</u>
" 5) 01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<u>14</u>
" 1) Collettori	pag.	<u>14</u>
" 2) Pozzetti di scarico	pag.	<u>14</u>
" 3) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<u>15</u>
" 4) Vasche di accumulo	pag.	<u>15</u>
" 6) 01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia	pag.	<u>15</u>
" 1) Serbatoi di accumulo	pag.	<u>15</u>
" 2) Tubo in c.a.	pag.	<u>15</u>
" 7) 01.07 - Sottosistema climatizzazione	pag.	<u>16</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>16</u>
" 8) 01.08 - Sottosistema impianti idrici	pag.	<u>16</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>16</u>
" 9) 01.09 - Sottosistema riscaldamento	pag.	<u>16</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>16</u>
" 2) Regolatore di riscaldamento	pag.	<u>16</u>
" 3) Termostati ambiente	pag.	<u>16</u>
" 4) Valvole termostatiche	pag.	<u>16</u>
" 5) Ventilconvettori	pag.	<u>17</u>
" 10) 01.10 - Sottosistema ventilazione	pag.	<u>17</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>17</u>
" 11) 01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica	pag.	<u>17</u>
" 1) Ambiente Aule per attività didattiche	pag.	<u>17</u>
" 2) Ambiente servizi igienici e spogliatoi	pag.	<u>19</u>
" 3) Ambiente Attività Ludiche	pag.	<u>21</u>

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**
SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Piano di manutenzione degli impianti elettrici e meccanici del nuovo asilo nido
sita a Borgosatollo in via di Vittorio
COMMITTENTE: Comune di Borgosatollo

03/03/2023, Milano

IL TECNICO

(Arch. Cariboni Alberto)

advancedengineering s.r.l.

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01 - Asilo Nido - Borgosatollo

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Alimentazione ed adduzione	
01.01.01.I03	Intervento: Verniciatura dei serbatoi <i>In seguito ad ispezione e verifica delle pareti esterne dei serbatoi metallici ubicati fuori terra effettuare una raschiatura con spazzole di ferro sulle tracce di ruggine e successivamente stendere due mani di vernice antiruggine prima della tinta di finitura.</i>	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia interna dei serbatoi di gasolio <i>Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti. La pulizia è da ritenersi conclusa quando dalla pompa viene scaricato gasolio puro.</i>	ogni 3 anni
01.01.01.I02	Intervento: Pulizia interna dei serbatoi di olio combustibile <i>Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti mediante pompa munita di tubazione flessibile che peschi sul fondo delle impurità. Qualora i fondami si presentano molto consistenti devono essere rimossi manualmente da un operatore oppure si deve ricorrere a particolari sostanze solventi-detergenti. Gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore).</i>	ogni 3 anni
01.01.02	Appoggi antivibrante in gomma	
01.01.02.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
01.01.03	Canali in lamiera	
01.01.03.I02	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Effettuare il ripristino dello strato coibente quando deteriorato.</i>	quando occorre
01.01.03.I03	Intervento: Ripristino serraggi <i>Eseguire il ripristino dei dadi di serraggio dei vari tratti di canale.</i>	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia canali <i>Effettuare una pulizia dei canali utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni anno
01.01.04	Canalizzazioni	
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia canali e griglie <i>Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni anno
01.01.05	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	
01.01.05.I09	Intervento: Sostituzione celle filtranti <i>Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.</i>	quando occorre
01.01.05.I10	Intervento: Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti <i>Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.</i>	quando occorre
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa degli umidificatori ad acqua <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni 15 giorni
01.01.05.I02	Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa delle sezioni di scambio <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni 15 giorni
01.01.05.I08	Intervento: Pulizia umidificatori a vapore <i>Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.</i>	ogni 15 giorni
01.01.05.I03	Intervento: Pulizia batterie di condensazione	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.</i>	
01.01.05.I05	Intervento: Pulizia filtro acqua degli umidificatori ad acqua <i>Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.</i>	ogni 3 mesi
01.01.05.I07	Intervento: Pulizia sezioni di scambio <i>Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..</i>	ogni 3 mesi
01.01.05.I06	Intervento: Pulizia sezioni di ripresa <i>Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.</i>	ogni 6 mesi
01.01.05.I04	Intervento: Pulizia e sostituzione motoventilatori <i>Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.</i>	ogni 12 mesi
01.01.06	Coibente per tubazioni in polietilene espanso	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
01.01.06.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni
01.01.07	Collettore di distribuzione in acciaio inox	
01.01.07.I01	Intervento: Eliminazione condensa <i>Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.</i>	quando occorre
01.01.07.I02	Intervento: Registrazioni <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.</i>	ogni 6 mesi
01.01.08	Filtri inerziali	
01.01.08.I01	Intervento: Pulizia collettore polveri <i>Eseguire la pulizia del collettore delle polveri per evitare che le polveri si depositano causandone l'ostruzione.</i>	ogni mese
01.01.08.I02	Intervento: Pulizia feritoie <i>Eseguire la rigenerazione dei filtri eseguendo una spazzolatura delle feritoie ed aspirando i residui con aspiratore industriale.</i>	ogni mese
01.01.09	Griglie di ventilazione in acciaio	
01.01.09.I02	Intervento: Registrazione ancoraggi <i>Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.</i>	quando occorre
01.01.09.I01	Intervento: Pulizia alette <i>Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori e eseguire una disinfezione con prodotti idonei.</i>	ogni 6 mesi
01.01.10	Pompe di calore (per macchine frigo)	
01.01.10.I01	Intervento: Revisione generale pompa di calore <i>Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonch� una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni 12 mesi
01.01.11	Recuperatori di calore	
01.01.11.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.</i>	ogni 6 mesi
01.01.12	Tubi in acciaio	
01.01.12.I01	Intervento: Ripristino coibentazione	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.</i>	
01.01.13	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	
01.01.13.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
01.01.14	Umidificatori ad acqua	
01.01.14.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di umidificazione <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di umidificazione e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti per rimuovere il calcare presente</i>	ogni 2 settimane
01.01.14.I04	Intervento: Pulizia ugelli umidificatori <i>Eseguire la pulizia della rete degli ugelli umidificatori.</i>	ogni mese
01.01.14.I02	Intervento: Pulizia separatore di gocce <i>Effettuare una pulizia del separatore di gocce.</i>	ogni 3 mesi
01.01.14.I03	Intervento: Pulizia filtro acqua <i>Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua provvedendo alla sostituzione della cartuccia filtrante.</i>	ogni 3 mesi
01.01.15	Ventilconvettore a parete	
01.01.15.I04	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.15.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni mese
01.01.15.I03	Intervento: Pulizia filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.</i>	ogni 3 mesi
01.01.15.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio <i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Dispositivi di controllo e regolazione	
01.02.01.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole <i>Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.</i>	ogni 6 mesi
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni).</i>	ogni 15 anni
01.02.02	Dosatore anticalcare	
01.02.02.I01	Intervento: Ricarica anticalcare <i>Eseguire la ricarica dell'anticalcare.</i>	quando occorre
01.02.03	Gruppo di regolazione e rilancio	
01.02.03.I01	Intervento: Sostituzioni guarnizioni <i>Sostituire le guarnizioni deteriorate e/o usurate.</i>	quando occorre
01.02.03.I02	Intervento: Sostituzioni valvole <i>Sostituire le valvole quando danneggiate.</i>	quando occorre
01.02.04	Gruppo di riempimento automatico	
01.02.04.I01	Intervento: Sostituzione dispositivi di comando <i>Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.04.I02	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.</i>	quando occorre
01.02.04.I03	Intervento: Sostituzione dei gruppi di riempimento <i>Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.</i>	quando occorre
01.02.05	Miscelatore termostatico	
01.02.05.I02	Intervento: Sostituzione <i>Effettuare la sostituzione dei miscelatori quando usurati.</i>	quando occorre
01.02.05.I01	Intervento: Registrazione selettore <i>Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
01.02.06	Pompa di ricircolo	
01.02.06.I01	Intervento: Sfiato <i>Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.</i>	quando occorre
01.02.06.I03	Intervento: Sostituzione pompa <i>Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.</i>	a guasto
01.02.06.I02	Intervento: Sistemazione pompa <i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.</i>	ogni 2 mesi
01.02.07	Pompa di calore	
01.02.07.I02	Intervento: Sostituzione accessori pompa <i>Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.</i>	quando occorre
01.02.07.I03	Intervento: Sostituzione elementi di regolazione <i>Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).</i>	quando occorre
01.02.07.I01	Intervento: Revisione generale <i>Effettuare una disinquinazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile del compressore nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni 12 mesi
01.02.07.I04	Intervento: Sostituzione pompa <i>Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.</i>	ogni 10 anni
01.02.08	Scaldaservietta	
01.02.08.I03	Intervento: Spurgo <i>Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei termoservietta o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il termoservietta e se necessario smontarlo e procedere ad una disinquinazione interna.</i>	quando occorre
01.02.08.I01	Intervento: Pitturazione <i>Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.</i>	ogni 12 mesi
01.02.08.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione dei termoservietta e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.</i>	ogni 25 anni
01.02.09	Servocomandi	
01.02.09.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei servocomandi quando si riscontrano differenze tra i valori della temperatura erogati e quelli di esercizio.</i>	quando occorre
01.02.10	Termostati	
01.02.10.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.10.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati <i>Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.</i>	ogni 10 anni
01.02.11	Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	
01.02.11.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
01.02.12	Unità alimentate ad energia elettrica	
01.02.12.I01	Intervento: Sostituzione unità <i>Sostituzione delle unità alimentate ad energia elettrica.</i>	quando occorre
01.02.13	Valvola di scarico	
01.02.13.I02	Intervento: Taratura <i>Eseguire la taratura della temperatura di funzionamento della valvola.</i>	quando occorre
01.02.13.I01	Intervento: Sostituzione valvola <i>Eseguire la sostituzione della valvola quando usurata.</i>	a guasto
01.02.14	Valvola by pass	
01.02.14.I01	Intervento: Taratura valvola <i>Eseguire la taratura della valvola settando i valori della pressione di esercizio.</i>	quando occorre
01.02.15	Valvole motorizzate	
01.02.15.I02	Intervento: Pulizia raccoglitore impurità <i>Svuotare il raccoglitore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.</i>	ogni 6 mesi
01.02.15.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni anno
01.02.15.I03	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.</i>	ogni anno
01.02.15.I04	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 15 anni
01.02.16	Vaso di espansione chiuso	
01.02.16.I03	Intervento: Ricarica gas <i>Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.</i>	quando occorre
01.02.16.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione <i>Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.</i>	ogni 12 mesi
01.02.16.I02	Intervento: Revisione della pompa <i>Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi)</i>	ogni 55 mesi
01.02.17	Ventilconvettore a parete	
01.02.17.I05	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.02.17.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni mese
01.02.17.I03	Intervento: Pulizia filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.</i>	ogni 3 mesi
01.02.17.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	
01.02.17.I04	Intervento: Pulizia griglie e filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni 12 mesi

01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Addolcitore cabinato	
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia della sabbia accumulatasi sul fondo e sulle pareti dei dissabbiatori.</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Sostituzione masse filtranti <i>Sostituire le masse filtranti (resine).</i>	ogni 8 anni
01.03.02	Apparecchi sanitari e rubinetteria	
01.03.02.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi <i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	quando occorre
01.03.02.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi
01.03.03	Cassette di scarico a zaino	
01.03.03.I02	Intervento: Ripristino ancoraggio <i>Ripristinare l'ancoraggio delle cassette con eventuale sigillatura con silicone.</i>	quando occorre
01.03.03.I01	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi
01.03.03.I03	Intervento: Sostituzione cassette <i>Effettuare la sostituzione delle cassette di scarico quando sono lesionate, rotte o macchiate.</i>	ogni 30 anni
01.03.04	Coibente per tubazioni in polietilene espanso	
01.03.04.I01	Intervento: Ripristino <i>Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i>	quando occorre
01.03.04.I02	Intervento: Sostituzione coibente <i>Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i>	ogni 15 anni
01.03.05	Collettore di distribuzione in acciaio inox	
01.03.05.I02	Intervento: Eliminazione condensa <i>Provvedere all'eliminazione dell'acqua di condensa.</i>	quando occorre
01.03.05.I01	Intervento: Registrazioni <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi che partono dal collettore.</i>	ogni 6 mesi
01.03.06	Lavabiancheria	
01.03.06.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi <i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	quando occorre
01.03.06.I03	Intervento: Ripristino ancoraggio <i>Ripristinare l'ancoraggio dei lavamani alla parete ed eventuale sigillatura con silicone.</i>	quando occorre
01.03.06.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari, mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.06.I04	Intervento: Sostituzione lavabiancheria <i>Effettuare la sostituzione dei lavabiancheria quando sono lesionati, rotti o macchiati.</i>	ogni 30 anni
01.03.07	Lavabi a canale	
01.03.07.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi <i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	quando occorre
01.03.07.I03	Intervento: Ripristino ancoraggio <i>Ripristinare l'ancoraggio dei lavabi ed eventuale sigillatura con silicone.</i>	quando occorre
01.03.07.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato sugli apparecchi sanitari con idonei prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi
01.03.07.I04	Intervento: Sostituzione lavabi <i>Effettuare la sostituzione dei lavabi quando sono lesionati, rotti o macchiati.</i>	ogni 30 anni
01.03.08	Flussometro manuale	
01.03.08.I01	Intervento: Sostituzione manicotto <i>Sostituire il manicotto in cuoio quando usurato.</i>	quando occorre
01.03.08.I02	Intervento: Sostituzione pistone <i>Sostituire il pistone del rubinetto.</i>	quando occorre
01.03.09	Miscelatori termostatici	
01.03.09.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.</i>	quando occorre
01.03.09.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.</i>	ogni 3 mesi
01.03.10	Piletta in acciaio inox	
01.03.10.I02	Intervento: Sostituzione guarnizione <i>Sostituire la guarnizione di tenuta quando danneggiata e/o usurata.</i>	quando occorre
01.03.10.I01	Intervento: Rimozione sedimenti <i>Eseguire la pulizia delle pilette eliminando il materiale accumulatosi sul fondo delle stesse.</i>	ogni 6 mesi
01.03.11	Tubi in polipropilene (PP)	
01.03.11.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
01.03.12	Serbatoi di accumulo	
01.03.12.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia interna mediante lavaggio con eventuale asportazione di rifiuti.</i>	ogni 2 anni
01.03.13	Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	
01.03.13.I01	Intervento: Registrazioni <i>Eseguire la registrazione delle giunzioni dei tubi.</i>	ogni 6 mesi
01.03.14	Tubi in acciaio zincato	
01.03.14.I02	Intervento: Pulizia otturatore <i>Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.</i>	quando occorre
01.03.14.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
01.03.15	Vasi igienici a sedile	
01.03.15.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.</i>	
01.03.15.I02	Intervento: Rimozione calcare <i>Rimozione del calcare eventualmente depositato mediante l'utilizzazione di prodotti chimici.</i>	ogni 6 mesi
01.03.15.I03	Intervento: Sostituzione vasi <i>Effettuare la sostituzione dei vasi rotti, macchiati o gravemente danneggiati.</i>	ogni 30 anni
01.03.16	Vaso di espansione chiuso	
01.03.16.I02	Intervento: Ripristino pendenze tubi di troppo pieno <i>Eseguire il ripristino della pendenza del tubo di troppo pieno quando necessario.</i>	quando occorre
01.03.16.I03	Intervento: Sostituzione diaframma <i>Effettuare la sostituzione del diaframma quando lesionato.</i>	quando occorre
01.03.16.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio delle valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni 5 anni
01.03.17	Ventilatori d'estrazione	
01.03.17.I04	Intervento: Sostituzione cinghie <i>Effettuare la sostituzione delle cinghie quando usurate.</i>	quando occorre
01.03.17.I01	Intervento: Ingrassaggio <i>Effettuare una lubrificazione delle parti soggette ad usura quali motori e cuscinetti.</i>	ogni 3 mesi
01.03.17.I02	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia completa dei componenti i motori quali albero, elica.</i>	ogni 3 mesi
01.03.17.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire il ventilatore quando usurato.</i>	ogni 30 anni
01.03.18	Torretta di sfiato	
01.03.18.I01	Intervento: Reintegro elementi <i>Reintegro degli elementi di fissaggio e sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni anno

01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta <i>Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.</i>	ogni 6 mesi
01.04.01.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali <i>Reintegro dei canali di gronda, delle pluviali, dei bocchettoni di raccolta e degli elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni 5 anni
01.04.02	Collettori di scarico	
01.04.02.I01	Intervento: Pulizia collettore acque <i>Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
01.04.03	Scossaline	
01.04.03.I01	Intervento: Serraggio scossaline <i>Serraggio dei bulloni e dei dispositivi di tenuta delle scossaline.</i>	ogni 6 mesi

01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	Collettori	
01.05.01.I01	Intervento: Pulizia collettore acque nere o miste <i>Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
01.05.02	Pozzetti di scarico	
01.05.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
01.05.03	Tubazioni in polipropilene (PP)	
01.05.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi
01.05.04	Vasche di accumulo	
01.05.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare lo svuotamento e la successiva pulizia delle vasche di accumulo mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	quando occorre
01.05.04.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Effettuare il ripristino dei rivestimenti delle vasche di accumulo quando usurati.</i>	quando occorre

01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.01	Serbatoi di accumulo	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle pareti e del fondo delle vasche dai depositi di sabbia presenti.</i>	ogni mese
01.06.02	Tubo in c.a.	
01.06.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi

01.07 - Sottosistema climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.01	Centrale di gestione e controllo sistema	
01.07.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
01.07.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre

01.08 - Sottosistema impianti idrici

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.08.01	Centrale di gestione e controllo sistema	
01.08.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	
01.08.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre

01.09 - Sottosistema riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.09.01	Centrale di gestione e controllo sistema	
01.09.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
01.09.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre
01.09.02	Regolatore di riscaldamento	
01.09.02.I01	Intervento: Taratura regolatore <i>Eseguire una taratura del regolatore di riscaldamento quando necessario.</i>	quando occorre
01.09.03	Termostati ambiente	
01.09.03.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.</i>	quando occorre
01.09.03.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati <i>Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.</i>	ogni 10 anni
01.09.04	Valvole termostatiche	
01.09.04.I02	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
01.09.04.I01	Intervento: Registrazione selettore <i>Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
01.09.05	Ventilconvettori	
01.09.05.I02	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.09.05.I05	Intervento: Pulizia scambiatori acqua/acqua <i>Operare un lavaggio chimico degli scambiatori acqua/acqua dei ventilconvettori, per effettuare una disinquinazione degli eventuali depositi di fango.</i>	quando occorre
01.09.05.I04	Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni mese
01.09.05.I01	Intervento: Pulizia filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.</i>	ogni 3 mesi
01.09.05.I03	Intervento: Pulizia batterie <i>Effettuare una pulizia delle batterie di scambio dei ventilconvettori, mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi

01.10 - Sottosistema ventilazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.10.01	Centrale di gestione e controllo sistema	
01.10.01.I01	Intervento: Ripristini connessioni <i>Eseguire il ripristino delle connessioni quando si verificano malfunzionamenti nella ricezione del segnale.</i>	quando occorre
01.10.01.I02	Intervento: Settaggio centrale <i>Eseguire il settaggio dei parametri della centrale quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>	quando occorre

01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.11.01	Ambiente Aule per attività didattiche	
01.11.01.I03	Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo <i>Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo: Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.</i>	quando occorre
01.11.01.I04	Intervento: Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC) <i>Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC): I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.</i>	quando occorre
01.11.01.I06	Intervento: Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6) <i>Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6): - Non utilizzare materiali contenenti benzene.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati. Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.</i>	quando occorre
01.11.01.I07	Intervento: Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA) <i>Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA): - Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.</i>	quando occorre
01.11.01.I10	Intervento: Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS) <i>Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS): - Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.11.01.I13	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:</i></p> <p>Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.</p>	quando occorre
01.11.01.I19	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:</i></p> <p>- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e ciò è al tramonto, quando l'umidità è esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. - aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba. - provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.</p>	quando occorre
01.11.01.I20	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:</i></p> <p>- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente. - ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici. - effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor. - assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori. - apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.</p>	quando occorre
01.11.01.I21	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici</p> <p><i>Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:</i></p> <p>- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene; - la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi; - evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini. Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.</p>	quando occorre
01.11.01.I22	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</i></p> <p><i>In particolare:- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza; - asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.</i></p>	quando occorre
01.11.01.I23	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche</p> <p><i>Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.</i></p> <p><i>Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti. Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore. Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.</i></p>	quando occorre
01.11.01.I01	Intervento: Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p><i>Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):</i></p> <p>- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato. - I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi. - I sistemi di cottura, progettati per l'uso all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.</p>	
01.11.01.I02	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):</i></p> <p>- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati. Il locale cucina deve essere ben ventilato- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini- non fumare negli ambienti chiusi- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione</p>	ogni 6 mesi
01.11.01.I08	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di ozono</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di ozono:</i></p> <p>- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.</p>	ogni 6 mesi
01.11.01.I09	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5):</i></p> <p>- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.- Mantenere gli ambienti ben ventilati.- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.</p>	ogni 6 mesi
01.11.01.I18	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus:</i></p> <p>- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.</p>	ogni 6 mesi
01.11.01.I05	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH2O)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH2O):</i></p> <p>- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).</p>	ogni anno
01.11.01.I11	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di amianto</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di amianto:</i></p> <p>Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché è una minima esposizione per subire gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL - Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per</p>	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.</i>	
01.11.01.I12	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.):</i></p> <p><i>Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.</i></p>	ogni anno
01.11.01.I14	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale:</i></p> <p><i>- Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminante (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.</i></p>	ogni anno
01.11.01.I15	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente:</i></p> <p><i>Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte da fonti interne.</i></p>	ogni anno
01.11.01.I16	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:</i></p> <p><i>Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.</i></p>	ogni anno
01.11.01.I17	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radon</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radon:</i></p> <p><i>- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;- impermeabilizzazione del pavimento;- sigillatura di crepe e fessure;- isolamento di porte comunicanti con le cantine;- ventilazione forzata del vespaio. Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sì che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas". Nei nuovi edifici si consiglia di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra). È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.</i></p>	ogni anno
01.11.02	Ambiente servizi igienici e spogliatoi	
01.11.02.I03	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo:</i></p> <p><i>Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.</i></p>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.11.02.I04	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC):</i></p> <p>I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di: - Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.</p>	quando occorre
01.11.02.I06	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6):</i></p> <p>- Non utilizzare materiali contenenti benzene.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati. Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.</p>	quando occorre
01.11.02.I07	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA):</i></p> <p>- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.</p>	quando occorre
01.11.02.I10	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS):</i></p> <p>- Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.</p>	quando occorre
01.11.02.I13	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:</i></p> <p>Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.</p>	quando occorre
01.11.02.I19	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:</i></p> <p>- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e ciò è al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. - aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.- provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.</p>	quando occorre
01.11.02.I20	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:</i></p> <p>- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor</p>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p>sia chimici che biologici.- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.</p>	
01.11.02.I21	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici</p> <p>Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:</p> <p>- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene;- la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi;- evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini. Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.</p>	quando occorre
01.11.02.I22	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici</p> <p>Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</p> <p>In particolare:- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza; - asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.</p>	quando occorre
01.11.02.I23	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche</p> <p>Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.</p> <p>Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti.Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore.Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.</p>	quando occorre
01.11.02.I01	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)</p> <p>Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):</p> <p>- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato.- I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi.- I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.</p>	ogni 6 mesi
01.11.02.I02	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)</p> <p>Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):</p> <p>- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati- Il locale cucina deve essere ben ventilato- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini- non fumare negli ambienti chiusi- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione</p>	ogni 6 mesi
01.11.02.I08	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di ozono</p> <p>Interventi per ridurre i livelli di ozono:</p> <p>- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria.- Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor.- Mantenere una buona ventilazione degli ambienti.- Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.</p>	ogni 6 mesi
01.11.02.I09	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)</p> <p>Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5):</p> <p>- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno.- Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico.- Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli</p>	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna.- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura.- Mantenere gli ambienti ben ventilati.- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.- Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.	
01.11.02.I18	Intervento: Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus: - attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.	ogni 6 mesi
01.11.02.I05	Intervento: Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH ₂ O) Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH ₂ O): - Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc..).- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).	ogni anno
01.11.02.I11	Intervento: Interventi per ridurre i livelli di amianto Interventi per ridurre i livelli di amianto: Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché è una minima esposizione per subire gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL - Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.	ogni anno
01.11.02.I12	Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.) Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.): Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnerne e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.	ogni anno
01.11.02.I14	Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale: - Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminato (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.	ogni anno
01.11.02.I15	Intervento: Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente: Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	da fonti interne.	
01.11.02.I16	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:</i></p> <p>Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.</p>	ogni anno
01.11.02.I17	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radon</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radon:</i></p> <p>- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;- impermeabilizzazione del pavimento;- sigillatura di crepe e fessure;- isolamento di porte comunicanti con le cantine;- ventilazione forzata del vespaio. Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sapere che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas". Nei nuovi edifici si consiglia di adottare accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra). È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.</p>	ogni anno
01.11.03	Ambiente Attività Ludiche	
01.11.03.I03	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di biossido di zolfo:</i></p> <p>Particolare attenzione deve essere posta nel caso di uso di combustibili negli ambienti confinati avendo cura di provvedere alla adeguata ventilazione degli ambienti e ad un'efficiente evacuazione dei fumi.</p>	quando occorre
01.11.03.I04	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello dei composti organici volatili (VOC):</i></p> <p>I livelli dei COV presenti negli ambienti interni si possono controllare effettuando un'accurata scelta dei materiali da costruzione e da arredo e dei prodotti utilizzati per la pulizia. I progettisti, gli architetti, nonché i responsabili della manutenzione, devono prediligere prodotti certificati, che rispettino il requisito igiene salute e ambiente e mantenersi aggiornati sulle nuove disponibilità. In particolare si raccomanda di:- Ridurre al minimo l'uso di materiali contenenti COV (cosmetici, deodoranti, materiali di pulizia, colle, adesivi, solventi, vernici).- Utilizzare, quando possibile, vernici a base di acqua.- Utilizzare il meno possibile le colle per fissare la moquette al pavimento, eventualmente prendendo in considerazione soluzioni alternative.- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di VOC (materiali contenenti COV, abiti trattati recentemente in lavanderie, fumo di sigaretta, stampanti, fotocopiatrici) e durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e gli arredi (es. mobili, moquette, rivestimenti).- Mantenere, comunque, gli ambienti sempre ben ventilati.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati.- Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina.- Effettuare il regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini).- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri, regolarmente controllati.</p>	quando occorre
01.11.03.I06	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6)</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di benzene (C6H6):</i></p> <p>- Non utilizzare materiali contenenti benzene.- Non fumare negli ambienti chiusi.- Ridurre al minimo l'uso di materiali che possono contenere benzene (colle, adesivi, solventi, vernici).- Ventilare adeguatamente i locali quando vi sono possibili sorgenti di benzene e particolarmente durante e subito dopo la posa di materiali di costruzione e rivestimenti.- Mantenere ambienti sempre ben ventilati.- Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri e regolarmente controllati. Il benzene è un agente cancerogeno si raccomanda di mantenere il livello di concentrazione il più basso possibile.</p>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.11.03.I07	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di idrocarburi aromatici policiclici (IPA):</i></p> <p>- Limitare la cottura di cibi alla griglia negli ambienti chiusi.- Dotare stufe, camini e grill di adeguate prese d'aria per una buona combustione.- Mantenere una adeguata ventilazione dei luoghi dove vi sono in uso stufe, camini e grill.- Assicurare un buon funzionamento ed un regolare controllo delle cappe.- Se possibile, installare un sistema di ventilazione meccanica per ricambiare l'aria nell'abitazione.- Eliminare il fumo negli ambienti confinati.</p>	quando occorre
01.11.03.I10	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di composti presenti nel fumo di tabacco ambientale Environmental Tobacco smoke (ETS):</i></p> <p>- Non fumare negli ambienti chiusi, soprattutto in presenza di bambini, malati cronici (BPCO e Malattie cardiovascolari) e donne in stato di gravidanza.</p>	quando occorre
01.11.03.I13	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Rumore Ambientale:</i></p> <p>Eliminare eventuali sorgenti e/o limitarne i livelli sonori mediante sistemi che attraverso delle soluzioni tecnologiche permettono di ridurre la trasmissione di energia sonora. In particolare di proteggere l'uomo dai rumori, attenuandone e/o eliminandone la percezione sonora, attraverso la dissipazione dell'energia, assicurando la condizione psicofisica dell'individuo, immerso in un eventuale campo sonoro e ritrovando le condizioni di benessere in relazione all'attività che sta svolgendo.</p>	quando occorre
01.11.03.I19	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Pollini delle piante:</i></p> <p>- evitare di aerare gli edifici mediante l'apertura di porte e finestre, nei periodi in cui la concentrazione di pollini nell'aria ambiente raggiunge i massimi livelli, e cio' è al tramonto, quando l'umidità esterna si aggira sul 60-90% e nelle giornate ventose e calde. - aerare gli edifici aprendo le finestre solamente nelle ore notturne, ad alcune ore di distanza dal tramonto e dall'alba.- provvedere ad una corretta pulizia dei filtri degli impianti di ventilazione e/o depuratori d'aria e di climatizzazione, dotando quest'ultimi di filtri antipolline, per prevenire la dispersione dei pollini all'interno dell'edificio.</p>	quando occorre
01.11.03.I20	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Funghi, muffe, acari e scarafaggi:</i></p> <p>- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente.- ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici.- effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor.- assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori.- apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.</p>	quando occorre
01.11.03.I21	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Allergeni degli animali domestici</p> <p><i>Attuare le seguenti misure per ridurre l'esposizione attraverso:</i></p> <p>- l'allontanamento definitivo dell'animale è la misura più efficace o almeno la pulizia a fondo dei locali da loro frequentati per ridurre la concentrazione dell'allergene;- la filtrazione di aria (condizionata o meno) con filtri HEPA (High Efficiency Particulate Airborne) consente la riduzione degli allergeni aerodispersi;- evitare di trasportare gli allergeni attraverso i vestiti, soprattutto quando si frequentano ambienti pubblici frequentati dai bambini. Ad esempio a scuola appendere cappotti e giacche fuori dalle aule.</p>	quando occorre
01.11.03.I22	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di deposito polveri sulle superfici a vista (pavimenti, moquette, tappeti, arredi, libri, abiti, altro, ecc.).</i></p> <p><i>In particolare:- asportare quotidianamente polvere da superfici con prodotti idonei;- aspirare ogni settimana le polveri con aspirapolveri dotate di filtri ad alta efficienza; - asportare ogni settimana polveri da libri e riviste.</i></p>	quando occorre
01.11.03.I23	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di fibre minerali sintetiche</p>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p>Mantenere il livello di concentrazione di fibre minerali sintetiche il più basso possibile, inferiore ai livelli esterni di fondo. In caso di ristrutturazione su edifici esistenti, porre particolare attenzione a non disperdere negli ambienti indoor fibre provenienti da materiali impiegati per l'isolamento termo-acustico, come lana di vetro e/o altri materiali che possono contenere fibre microscopiche pericolose per l'apparato respiratorio.</p> <p>Effettuare cicli di pulizia in particolare in ambienti in cui vi è presenza di tappeti e moquette, generalmente costituiti da fibre artificiali, che possono essere fonte di contaminanti. Quando si maneggiano materiali contenenti fibre minerali sintetiche utilizzare sempre guanti (di gomma), maschere protettive speciali per fibre e seguire le istruzioni del costruttore. Utilizzare, durante la manipolazione dei materiali, vestiti lisci o grembiuli per evitare che le fibre rilasciate vengano trattenute; alla fine togliere i vestiti contaminati fuori dall'ambiente confinato e lavarli prima di un nuovo utilizzo.</p>	
01.11.03.I01	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO)</p> <p>Interventi per ridurre il livello di monossido di carbonio (CO):</p> <p>- Gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti ad una regolare manutenzione da parte di personale specializzato. - I motori degli autoveicoli vanno tenuti spenti negli spazi chiusi. - I sistemi di cottura, progettati per l'utilizzo all'aria aperta non devono essere usati all'interno di spazi chiusi.</p>	ogni 6 mesi
01.11.03.I02	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2)</p> <p>Interventi per ridurre il livello di biossido di azoto (NO2):</p> <p>- I dispositivi a gas devono essere regolarmente controllati. - Il locale cucina deve essere ben ventilato- quando si cucina usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno- quando si cucina far controllare e pulire regolarmente da personale esperto di sistemi di riscaldamento caldaie, canne fumarie e camini- non fumare negli ambienti chiusi- far eseguire periodicamente, da tecnici specializzati, la manutenzione dei sistemi di ventilazione</p>	ogni 6 mesi
01.11.03.I08	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di ozono</p> <p>Interventi per ridurre i livelli di ozono:</p> <p>- Limitare l'uso di fonti indoor, quali strumenti elettrici ad alto voltaggio (motori elettrici, stampanti laser e fax), apparecchi che producono raggi ultravioletti e filtri elettronici per pulire l'aria. - Assicurare una corretta localizzazione e manutenzione delle fonti indoor. - Mantenere una buona ventilazione degli ambienti. - Utilizzare un sistema di ventilazione meccanica dotato di filtri speciali al carbone attivo o char-coal in grado di convertire l'ozono in ossigeno.</p>	ogni 6 mesi
01.11.03.I09	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5)</p> <p>Interventi per ridurre i livelli di particolato aerodisperso (PM10, PM2.5):</p> <p>- Munire tutte le fonti di riscaldamento di areazione verso l'esterno. - Mantenere aperte le porte delle altre stanze quando si utilizzano radiatori portatili privi di scarico. - Scegliere stufe a legna di dimensioni adeguate, che soddisfino i requisiti per le emissioni standard; accertare che tutti gli sportelli sulle stufe a legna siano a tenuta stagna. - Mantenere i dispositivi di riscaldamento regolarmente controllati, far riparare immediatamente ogni fessura. - Mantenere gli ambienti ben ventilati. - Usare l'estrattore d'aria con scarico all'esterno quando si cucina. - Effettuare regolare controllo e pulizia da parte di personale esperto dei sistemi di riscaldamento (caldaie, canne fumarie, camini). - Eventuali sistemi di ventilazione meccanica devono essere dotati di idonei filtri ed essere regolarmente controllati. - Non fumare negli ambienti chiusi. - Mantenere un'umidità relativa nelle abitazioni di 35-40%.</p>	ogni 6 mesi
01.11.03.I18	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus</p> <p>Interventi per ridurre il livello di Batteri e Virus:</p> <p>- attivare sistemi di ventilazione meccanica che permettono di filtrare e/o trattare l'aria dal punto di vista termico o igrometrico prima dell'immissione in ambiente. - ripristinare i livelli di concentrazione dell'anidride carbonica per garantire anche il controllo degli altri inquinanti indoor sia chimici che biologici. - effettuare opportune sanificazioni utilizzando prodotti a base di cloro tenendo sotto controllo l'inquinamento chimico indoor. - assicurarsi che i prodotti per la pulizia siano conservati fuori dagli ambienti di vita e di lavoro, preferibilmente in luogo aperto per evitare esalazioni continue dai contenitori. - apertura periodica di finestre e balconi preferendo, soprattutto nelle giornate fredde, le ore più calde in cui è meno probabile che si verifichino fenomeni di inversione termica che trattengono al suolo gli inquinanti urbani. Le aperture dovranno comunque essere in numero non inferiore a 4 o 5 in una giornata. - in presenza di impianti di ventilazione meccanica, ridurre i tempi di sostituzione dei filtri e/o di sanificazione degli impianti.</p>	ogni 6 mesi
01.11.03.I05	Intervento: Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH2O)	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p><i>Interventi per ridurre il livello di formaldeide (CH₂O):</i></p> <p>- Eliminare o limitare, dove possibile, l'impiego di materiali contenenti formaldeide (tappezzerie, moquette, mobili in truciolato etc.).- Utilizzare prodotti a basso contenuto di formaldeide; ad esempio utilizzare prodotti a base di legno truciolare a minor emissione che contengono resine fenoliche, non a base di urea-formaldeide.- Aumentare la ventilazione, particolarmente dopo aver introdotto nuove fonti di formaldeide nell'ambiente confinato.- Utilizzare dispositivi di condizionamento dell'aria o deumidificatori per mantenere moderata la temperatura e ridurre i livelli di umidità (infatti il rilascio di formaldeide è tanto più elevato quanto più alte sono la temperatura e umidità).</p>	
01.11.03.I11	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di amianto</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di amianto:</i></p> <p>Essendo un agente cancerogeno occorre evitare l'esposizione, anche a bassi livelli di concentrazione, poiché è una minima esposizione per subirne gli effetti nocivi. Un discorso a parte merita la bonifica e lo smaltimento di manufatti già esistenti (eternit, tubature, rivestimenti per centrali elettriche ecc.). In questo caso occorre rivolgersi sempre a personale qualificato o preposto da enti locali e regionali (ASL – Azienda Sanitaria Locale e ARPA - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) in modo da non recare danni maggiori a se stessi ed agli altri.</p>	ogni anno
01.11.03.I12	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.)</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Campi elettromagnetici (c.e.m.):</i></p> <p>Nel scegliere l'ubicazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.</p>	ogni anno
01.11.03.I14	<p>Intervento: Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale</p> <p><i>Interventi per ridurre i livelli di Luce Artificiale:</i></p> <p>- Verificare che nell'Ambiente indoor ci sia adeguata illuminazione naturale, eventualmente integrata da sistemi di illuminazione artificiale anche localizzata, in modo da garantire buona visibilità, comfort visivo e sicurezza, con valori di luce artificiale tra 300 e 750 Lux, e per la luce naturale, valori riferiti al fattore medio di luce diurna e/o il rapporto illuminante (RI), ossia il rapporto tra la superficie finestrata prospiciente spazi esterni e la superficie del locale. Il valore minimo di (RI) è pari a 1/8 della superficie.</p>	ogni anno
01.11.03.I15	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Aria ionizzata positivamente:</i></p> <p>Assicurare la ventilazione degli ambienti mediante l'apertura di porte e finestre e/o mediante sistemi di ventilazione meccanica, adeguatamente controllati e mantenuti, per rinnovare l'aria indoor, sostituendola con aria più pulita e diluire la concentrazione delle sostanze nocive prodotte da fonti interne.</p>	ogni anno
01.11.03.I16	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radiazioni non ionizzanti:</i></p> <p>Nel scegliere l'abitazione, fare attenzione che non si trovi in zone con presenza ravvicinata ad antenne e ripetitori per le telecomunicazioni, torrette delle linee elettriche o altre grandi fonti di campi elettromagnetici. Ventilazione e materiali: Cercare di migliorare l'ambiente in cui si vive ricordando di aerare spesso le stanze e scegliendo materiali il più possibile naturali. Umidificatori e ionizzatori, in particolare, possono contribuire a migliorare la qualità dell'ambiente. Wi-Fi: Cercare di limitare l'esposizione alle reti Wi-Fi. In particolare, spegnere sempre i computer, i modem ed i cellulari quando non utilizzati e durante la notte. Per il pc di casa utilizzare un comune cavo per il collegamento ad internet in sostituzione del Wi-Fi. Spegnere e scollegare dalla rete elettrica qualsiasi apparecchio elettronico quando non è in uso.</p>	ogni anno
01.11.03.I17	<p>Intervento: Interventi per ridurre il livello di Radon</p> <p><i>Interventi per ridurre il livello di Radon:</i></p> <p>- depressurizzazione del terreno, aerazione degli ambienti;- aspirazione dell'aria interna specialmente in cantina;- pressurizzazione dell'edificio, ventilazione forzata del vespaio;- impermeabilizzazione del pavimento;- sigillatura di crepe e fessure;- isolamento di porte comunicanti con le cantine;- ventilazione forzata del vespaio. Una misura raccomandata è quella di ventilare frequentemente gli ambienti. Occorre far sapere che la concentrazione di radon negli ambienti interni sia la più bassa possibile e soprattutto è fortemente raccomandato non fumare in ambienti chiusi situati nelle "radon prone areas". Nei nuovi edifici si consiglia di adottare</p>	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p>accorgimenti costruttivi finalizzati a ridurre l'ingresso di radon e a facilitare l'installazione di sistemi di rimozione del radon che potrebbero dimostrarsi necessari in una fase successiva alla costruzione dell'edificio. Le stesse prescrizioni dovrebbero essere adottate nel caso di edifici esistenti, oggetto di lavori di ristrutturazione o manutenzione straordinaria che coinvolgano in modo significativo le parti a contatto con il terreno (attacco a terra). È opportuno evidenziare che negli ultimi anni le misure adottate in edilizia per realizzare il contenimento dei consumi energetici rischiano di causare un aumento della concentrazione di gas radon negli ambienti indoor, con conseguente aumento dei valori di esposizione dei residenti e incremento del rischio di cancro al polmone, qualora queste misure non vengano affiancate da interventi specifici per prevenire la migrazione e l'accumulo di radon nelle abitazioni.</p>	

INDICE

1) 01 - Asilo Nido - Borgosatollo	pag.	1
" 1) 01.01 - Impianto di climatizzazione	pag.	2
" 1) Alimentazione ed adduzione	pag.	2
" 2) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	2
" 3) Canali in lamiera	pag.	2
" 4) Canalizzazioni	pag.	2
" 5) Centrali di trattamento aria (U.T.A.)	pag.	2
" 6) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	3
" 7) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	3
" 8) Filtri inerziali	pag.	3
" 9) Griglie di ventilazione in acciaio	pag.	3
" 10) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	3
" 11) Recuperatori di calore	pag.	3
" 12) Tubi in acciaio	pag.	3
" 13) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	4
" 14) Umidificatori ad acqua	pag.	4
" 15) Ventilconvettore a parete	pag.	4
" 2) 01.02 - Impianto di riscaldamento	pag.	4
" 1) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	4
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	4
" 3) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	4
" 4) Gruppo di riempimento automatico	pag.	4
" 5) Miscelatore termostatico	pag.	5
" 6) Pompa di ricircolo	pag.	5
" 7) Pompa di calore	pag.	5
" 8) Scaldaserviette	pag.	5
" 9) Servocomandi	pag.	5
" 10) Termostati	pag.	5
" 11) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	6
" 12) Unità alimentate ad energia elettrica	pag.	6
" 13) Valvola di scarico	pag.	6
" 14) Valvola by pass	pag.	6
" 15) Valvole motorizzate	pag.	6
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	6
" 17) Ventilconvettore a parete	pag.	6
" 3) 01.03 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	7
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	7
" 2) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	7
" 3) Cassette di scarico a zaino	pag.	7
" 4) Coibente per tubazioni in polietilene espanso	pag.	7
" 5) Collettore di distribuzione in acciaio inox	pag.	7
" 6) Lavabiancheria	pag.	7

" 7) Lavabi a canale	pag.	<u>8</u>
" 8) Flussometro manuale	pag.	<u>8</u>
" 9) Miscelatori termostatici	pag.	<u>8</u>
" 10) Piletta in acciaio inox	pag.	<u>8</u>
" 11) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<u>8</u>
" 12) Serbatoi di accumulo	pag.	<u>8</u>
" 13) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<u>8</u>
" 14) Tubi in acciaio zincato	pag.	<u>8</u>
" 15) Vasi igienici a sedile	pag.	<u>8</u>
" 16) Vaso di espansione chiuso	pag.	<u>9</u>
" 17) Ventilatori d'estrazione	pag.	<u>9</u>
" 18) Torretta di sfiato	pag.	<u>9</u>
" 4) 01.04 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<u>9</u>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag.	<u>9</u>
" 2) Collettori di scarico	pag.	<u>9</u>
" 3) Scossaline	pag.	<u>9</u>
" 5) 01.05 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<u>10</u>
" 1) Collettori	pag.	<u>10</u>
" 2) Pozzetti di scarico	pag.	<u>10</u>
" 3) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<u>10</u>
" 4) Vasche di accumulo	pag.	<u>10</u>
" 6) 01.06 - Sistemi di stoccaggio e riutilizzo acque di prima pioggia	pag.	<u>10</u>
" 1) Serbatoi di accumulo	pag.	<u>10</u>
" 2) Tubo in c.a.	pag.	<u>10</u>
" 7) 01.07 - Sottosistema climatizzazione	pag.	<u>10</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>10</u>
" 8) 01.08 - Sottosistema impianti idrici	pag.	<u>10</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>10</u>
" 9) 01.09 - Sottosistema riscaldamento	pag.	<u>11</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>11</u>
" 2) Regolatore di riscaldamento	pag.	<u>11</u>
" 3) Termostati ambiente	pag.	<u>11</u>
" 4) Valvole termostatiche	pag.	<u>11</u>
" 5) Ventilconvettori	pag.	<u>11</u>
" 10) 01.10 - Sottosistema ventilazione	pag.	<u>11</u>
" 1) Centrale di gestione e controllo sistema	pag.	<u>12</u>
" 11) 01.11 - Ambienti indoor di Strutture Comunitarie_Edilizia Scolastica	pag.	<u>12</u>
" 1) Ambiente Aule per attività didattiche	pag.	<u>12</u>
" 2) Ambiente servizi igienici e spogliatoi	pag.	<u>15</u>
" 3) Ambiente Attività Ludiche	pag.	<u>19</u>