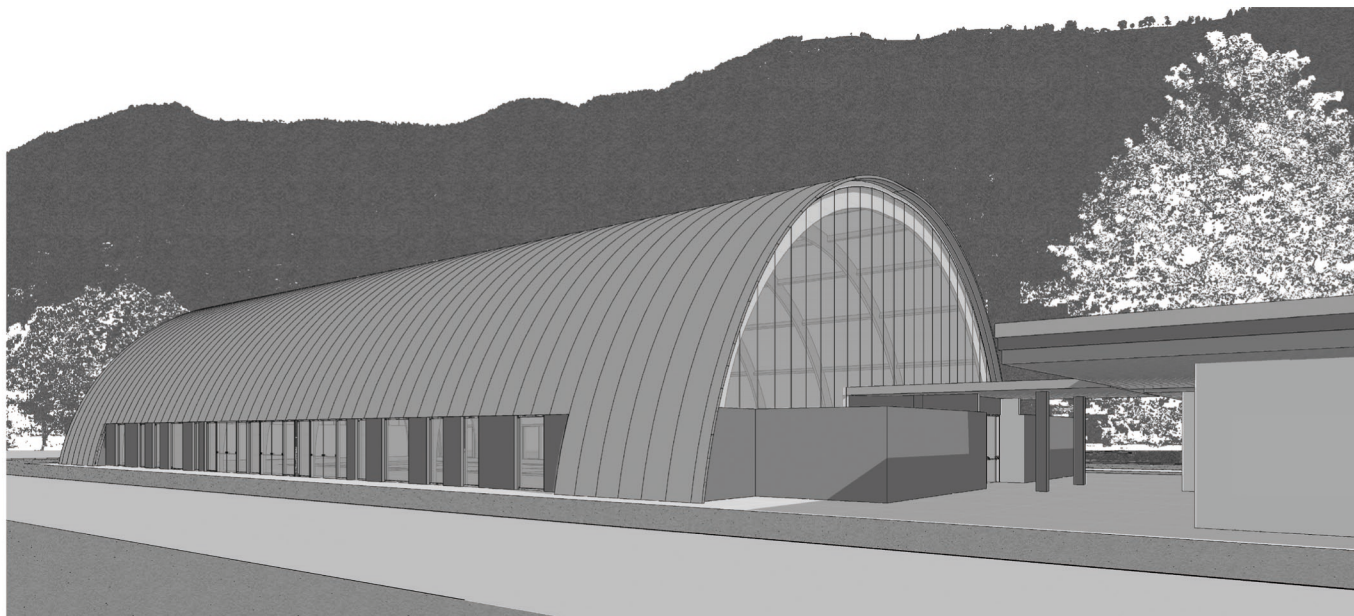


PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO RIQUALIFICAZIONE STRUTTURALE E FUNZIONALE DEL CAMPO POLIVALENTE PRESSO IL CENTRO SPORTIVO COMUNALE DI ROVETTA (BG)



COMMITTENTE:

Comune di Rovetta (BG)

studio **28**architettura
architetti associati

24128 Bergamo, via Nullo 28/a
Tel. 035.243747 Fax 035.248074
Info@studio28a.it

Arch. Alberto Roscini
Iscritto Albo Arch. Bg n° 645

Arch. Francesco Di Prisco
Iscritto Albo Arch. Bg n° 1493

Arch. Marco Benedetti
Iscritto Albo Arch. Bg. n° 2156

Progettazione strutturale ed impiantistica:

tekn&co
tekn&co s.r.l.

via val di Scalve 100 - 24020 Onore (BG)
T. 0346 74572 / info@tekneco.eu

1 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il presente Piano di Manutenzione è stato redatto secondo le disposizioni dell'Art. 38 del D.P.R. 207/10 e s.m.i. a nell'ambito del progetto con denominazione "Ristrutturazione strutturale e funzionale del campo polivalente presso il centro sportivo comunale di Rovetta" nel comune di Rovetta (BG).

I lavori che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come di seguito indicato, salvo più precise indicazioni che potranno essere desunte dalle allegate relazioni e disegni di tipo specialistico:

- Quadri elettrici di distribuzione;
- Linee elettriche di distribuzione;
- Punti luce e prese di servizio;
- Impianto di illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Impianto di terra (relativamente all'allaccio sull'impianto esistente)
- Impianto elettrico afferente ad impianti meccanici;
- Impianto di produzione da fotovoltaico.

2 GENERALITÀ

L'integrità dell'impianto elettrico viene garantito solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata che si svolga per tutta la durata della vita dell'impianto. Nello specifico la legge quadro in materia di lavori pubblici e il relativo regolamento attuativo prevedono la programmazione e la pianificazione degli eventi di manutenzione al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico del bene comune.

Gli strumenti operativi che costituiscono il piano di manutenzione di un impianto sono:

- **Il manuale d'uso e conduzione**, contenente l'insieme delle istruzioni indirizzate agli utenti del bene comune al fine di ridurre gli usi impropri dell'opera. Nelle istruzioni sono contenute le corrette modalità di funzionamento degli impianti e le metodologie da adottare per svolgere in maniera corretta quelle operazioni di manutenzione che non richiedono competenze tecnico specialistiche. Vengono inoltre descritte le operazioni da seguire affinché si possa riconoscere per tempo fenomeni di deterioramento anomalo da segnalare ai tecnici qualificati.
- **Il manuale di manutenzione**, contenente le indicazioni tecniche che gli operatori tecnici devono conoscere per una corretta manutenzione. Il manuale può contenere riferimenti a specifiche unità tecnologiche oppure specifici componenti che costituiscono un impianto.
- **Il programma di manutenzione**, strumento che contiene un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporali prefissate, al fine di garantire una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

3 MANUALE D'USO

L'impianto in oggetto è formato da diverse unità tecnologiche che costituiscono l'impianto elettrico. Queste unità tecnologiche si possono riassumere nei seguenti punti:

- Quadri elettrici: costituiti da organi di comando e protezione per l'alimentazione generale dell'impianto,
- Prese di energia: da utilizzare per il prelievo di energia tramite l'utilizzo di spine singole (non multiple);
- Corpi illuminanti per l'illuminazione dei locali, costituiti da corpo e lampada;
- Punti di comando dei corpi illuminanti: costituiti da interruttori, pulsanti, deviatori, in grado di agire sull'accensione dei corpi illuminanti;
- Impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

La descrizione tecnica estesa e puntuale dei singoli impianti e componenti costituenti gli impianti, la collocazione delle apparecchiature, le schermistiche ecc. sono indicate dettagliatamente negli elaborati di progetto: relazione tecnica specialistica, computo estimativo, tavole planimetriche. Una copia della documentazione tecnica dovrà essere sempre disponibile sul posto per la manutenzione degli impianti.

Costituiscono parte integrante di questo manuale d'uso tutti i libretti di istruzione, d'uso e manutenzione a corredo di ogni singola tipologia di apparecchiatura presente nell'impianto. La Ditta che realizzerà i vari impianti dovrà fornire a fine impianto, tutta la documentazione sui materiali installati, i manuali d'uso e le istruzioni fornite dalle case costruttrici, che andranno allegati al presente documento, racchiusi in opportuni fascicoli.

Gli impianti previsti non presentano particolari esigenze d'impiego, salvo che quelle per le manutenzioni specialistiche che saranno successivamente indicate.

La manovrabilità degli interruttori di comando, come eventualmente di quelli di manovra posti sui rispettivi quadri elettrici sarà disponibile anche al personale non esperto, e quindi non a conoscenza di tecniche specialistiche, tutte le altre operazioni di intervento di carattere manutentivo dovranno essere realizzate da personale tecnico qualificato secondo il programma di manutenzione descritto.

4 MANUALE DI MANUTENZIONE

Collocazione nell'intervento delle parti menzionate e rappresentazione grafica

Si fa riferimento a quanto già descritto nella parte precedente relativa al manuale di uso.

Risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Premesso che le operazioni di manutenzione devono essere eseguite secondo i programmi stabiliti dal personale interno o esterno, ma comunque qualificato, questo deve essere dotato di tutta l'attrezzatura di verifica e di controllo necessaria, nonché di quella parte di materiali rientranti nella manutenzione programmata in modo temporale.

Tutte le operazioni di manutenzione di tipo straordinario, cioè per quella parte di guasti non prevedibili, dovrà essere prevista una procedura di intervento comunque filtrata da persona interna alla struttura edotta e a perfetta conoscenza della complessità degli impianti oggetto degli interventi.

Principali riferimenti normativi

- D.M. 37 del 22/01/2008 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno di edifici.
- D.L. 81 del 09/04/2008 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- CEI 64-8 Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua.
- UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio.

Definizione degli interventi di manutenzione (terminologia)

Per manutenzione si intende il complesso di tutte le attività tecniche ed amministrative finalizzate a conservare o ripristinare la funzionalità e l'efficienza dell'impianto o delle apparecchiature che lo compongono, intendendo per funzionalità l'idoneità ad adempiere alle sue funzioni, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto, irreparabile o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

- a) *Manutenzione secondo necessità*: è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento e normalmente l'intervento è richiesto al verificarsi dell'evento.
- b) *Manutenzione programmata*: è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.
- c) *Manutenzione ordinaria*: è la manutenzione che si attua in luogo con materiali, strumenti ed attrezzi di uso corrente; comprende tutti gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso non che a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi e che comunque non modificano la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso.

- d) *Manutenzione straordinaria*: è quella che si attua tramite un insieme di operazioni che richiedono mezzi, strumenti o attrezzature particolari, comportano riparazioni o sostituzioni di parti anche considerevoli dello impianto e sono finalizzate a rimuovere ed eliminare guasti accidentali che compromettano l'efficienza, il normale funzionamento o la sicurezza delle macchine o apparecchiature.

Obiettivi della manutenzione

Gli obiettivi che si vogliono perseguire attraverso la redazione e la successiva adozione del presente manuale di manutenzione possono essere così sintetizzati:

A. Obiettivi di natura tecnico funzionale

- i. Istituire un sistema di raccolta delle informazioni di base e di aggiornamento con le informazioni di ritorno a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del sistema informativo, di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti.
- ii. Consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche dell'impianto ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare.
- iii. Istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli stessi.
- iv. Definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

B. Obiettivi di natura economica

- i. Ottimizzare l'utilizzo dell'impianto e prolungarne il ciclo di vita utile con l'effettuazione d'interventi manutentivi programmati ed in coerenza con le caratteristiche dell'impianto.
- ii. Conseguire un risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici che con la riduzione dei guasti e del tempo di totale o parziale di inutilizzabilità dell'impianto.
- iii. Consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

C. Obiettivi di natura giuridico normativa.

- i. Definire le responsabilità e competenze di ciascun soggetto nei riguardi delle norme per la salute e la sicurezza degli ambienti di lavoro.
- ii. Individuare e garantire il rispetto dei requisiti di sicurezza connessi all'esecuzione degli interventi di manutenzione sulle soluzioni tecnologiche ed impiantistiche, ai sensi di quanto stabilito dalla legislazione vigente.
- iii. Individuare a chi competa l'espletamento delle singole operazioni manutentive, anche in relazione alle responsabilità civili e penali.

È inteso che i contenuti del presente manuale dovranno essere sottoposti, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, di completezza e congruenza, compreso gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

Tutti i dati informativi che costituiscono il manuale di manutenzione saranno classificati ed organizzati in forma di schede. Le parti del manuale di manutenzione saranno predisposte con un linguaggio appropriato in relazione al destinatario finale (tecnico). Le schede saranno aggiornate e integrate con le informazioni provenienti dalle attività che verranno svolte durante il ciclo di vita utile degli impianti.

Requisiti e prestazioni dell'impianto

In generale gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere:

- funzionali e facilmente identificabili (fornire le prestazioni previste, i quadri elettrici devono essere dotati di targhe di identificazione);
- efficienti (fornire le prestazioni previste in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'economia di esercizio, della sicurezza, del rispetto ambientale e delle specifiche prescrizioni vigenti);
- affidabile (conservarsi nel tempo funzionale ed efficiente);
- accessibili (per potere permettere un'agevole e corretta manutenzione, ciò vale in particolare per i quadri elettrici e le centrali degli impianti ausiliari);

Inoltre gli impianti devono essere sicuri:

- gli impianti devono essere in grado di impedire qualunque pericolo in caso di contatto diretto e pertanto avere adeguato grado di protezione (minimo XXB) e comunque grado di protezione idoneo ad impedire l'ingresso di polvere ed acqua in funzione della loro collocazione; al fine di mantenere nel tempo tale caratteristica le custodie devono essere e rimanere integre pertanto gli impianti ed i componenti devono avere idonea resistenza meccanica;
- gli impianti devono essere in grado di limitare il pericolo di fulminazione nel caso di contatto indiretto per cedimento dell'isolamento, pertanto essere a isolamento doppio o rinforzato, oppure essere coordinati impianto di terra e dispositivi di protezione associato in modo da garantire la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione o altra modalità consentita dalle normative;
- gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti e le dispersioni per prevenire il pericolo di surriscaldamento e conseguentemente di incendio;
- l'impianto di illuminazione in particolare dove si svolgono compiti visivi, deve evitare l'abbagliamento e l'affaticamento visivo.

Guasti e anomalie riscontrabili

Impianti di bassa tensione	
a) Quadri elettrici di alimentazione	
b) Problemi meccanici relativi alla carpenteria, alle cerniere alle serrature, ossidazioni	
c) Penetrazione di corpi solidi, liquidi, formazione condensa	
d) Errata taratura dei dispositivi di protezione o sostituzione fusibili con altri di valore errato	
e) Riscaldamenti anomali causati da allentamenti di morsetti, ossidazioni, difetti di isolamento, con conseguenti sovracorrenti, corto circuiti, guasti verso terra	
f) Difetto collegamento a terra componenti a causa allentamento connessioni dalle masse	
g) Guasti dovuti a sovratensioni di origine atmosferica o di manovra	
h) Guasti o malfunzionamenti dispositivi di protezione contro le sovracorrenti o i guasti verso terra (difetti di isolamento)	
i) Fulminazione o guasti di lampadine di segnalazione o strumenti di misura	
j) Guasti alle bobine o ai contatti dei contattori, relè, temporizzatori, ecc.	

Impianto elettrico di distribuzione dorsale e terminale, apparecchi terminali	
a) Problemi meccanici relativi alle tubazioni, cavi, custodie (urti, usura, danneggiamenti ecc.)	
b) Penetrazione di corpi solidi, liquidi, formazione condensa nelle custodie, ossidazioni	
c) Riscaldamenti anomali causati da allentamenti di morsetti, ossidazioni, difetti di isolamento, con conseguenti sovracorrenti, corto circuiti, guasti verso terra	
d) Guasti dovuti a sovratensioni di origine atmosferica o di manovra	
e) Difetto di funzionamento dispositivi di comando	

Impianto di illuminazione	
a) Lampade esaurite o fulminate	
b) Malfunzionamenti o guasti componenti	
c) Allentamento o danneggiamento sistemi di fissaggio, sospensioni, tassellature	
d) Penetrazione di corpi solidi, liquidi, formazione condensa, ossidazioni	
e) Riscaldamenti anomali causati da allentamenti di morsetti, ossidazioni, surriscaldamenti componenti interni o catodi lampade	
f) Accumulo sporco su diffusori e riflettori con conseguente diminuzione efficienza luminosa	

Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente oppure che necessitino di personale specializzato

In base al D.M. 37/2008, nonché al D.L. 81/2008, le operazioni di manutenzione straordinaria, trasformazione, nuovi impianti ecc., possono essere effettuate solo da ditte in possesso dei requisiti tecnico professionali (imprese abilitate).

Per l'impianto elettrico non sono previste manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente o dal proprietario dell'impianto, qualunque tipologia di lavoro deve richiedere l'utilizzo di personale qualificato.

Il manutentore che svolge la manutenzione ordinaria, deve essere in possesso delle documentazioni tecniche relative agli impianti su cui interviene, ed in particolare le tavole e schemi di progetto e gli aggiornamenti as-built di tali documenti.

Per l'impiego specifico delle apparecchiature e la loro manutenzione, si devono consultare le documentazioni tecniche specifiche di tali apparecchiature, che devono essere consegnate dall'installatore degli impianti al termine dei lavori insieme con le altre documentazioni tecniche ed agli aggiornamenti "as built".

Modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione

La Ditta Appaltatrice dovrà eseguire gli interventi manutentivi di qualsiasi natura secondo le modalità concordate con il Committente e comunque sempre nel rispetto delle esigenze organizzative e di sicurezza dell'attività esercitata nell'immobile sede dell'impianto.

Tutti gli interventi nonché le rilevazioni delle grandezze fisiche fondamentali dovranno essere registrati su una scheda debitamente predisposta per ogni parte dell'impianto e trascritti su un giornale di manutenzione depositato presso ogni stabile.

Tutto ciò al fine di fissare nel tempo la cronistoria tecnica degli interventi e degli eventuali difetti riscontrati. La preparazione e tenuta del giornale di manutenzione è a carico della ditta di manutenzione.

Maestranze e personale ed obblighi

Tutte le maestranze ed il personale tecnico addetti alle operazioni di manutenzione dovranno essere di provata capacità e fiducia dotate di idonea qualifica e di tutte le cognizioni necessarie per garantire le prestazioni conformi alle specializzazioni necessarie per l'esatta esecuzione, a perfetta regola d'arte dei lavori.

Il personale addetto dovrà possedere la perfetta conoscenza del funzionamento dell'impianto che avrà assunto attraverso i sopralluoghi allo stesso, le istruzioni direttamente impartite dal Committente e dall'esame dei documenti progettuali aggiornati all'esecuzione finale dell'impianto.

Sono a carico del manutentore:

- a) Compilazione del rapporto di intervento di qualsiasi natura eseguito riportante:
 - il tipo e la natura delle operazioni,
 - i risultati delle prove e misurazioni eseguite,
 - eventuali osservazioni.
- b) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei provvedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e la incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, non che per evitare danni ai beni osservando tutte le prescrizioni di legge concernenti la sicurezza vigenti.
- c) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la

vecchiaia, le malattie e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire nel corso dell'appalto.

- d) La pulizia costante, per tutta la durata delle opere ed in ogni ambito, delle aree interessate ai lavori di competenza.
- e) I mezzi d'opera eventualmente necessari, gli attrezzi normali per il lavoro, le apparecchiature e gli strumenti di controllo per il rilievo di dati tecnici.
- f) I normali materiali di uso e consumo quali nastri isolanti, morsetti, grassi e spray pulisci contatti e per lubrificazione, tasselli e bulloneria in genere, liquidi per la pulizia.

5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO

Sistemi di controlli ed interventi da eseguire a cadenze temporanee alla fine della corretta gestione degli impianti. Di seguito si dettagliano, le operazioni di manutenzione ordinaria programmata per ciascun impianto che dovranno essere eseguite con la cadenza indicata per ogni punto.

Quadri elettrici	
a) Controllo generale e pulizia esterna	6 mesi
b) Carpenteria: controllo e serraggio accoppiamenti, lubrificazione serrature e cerniere	1 anno
c) Controllo leggibilità e rispondenza targhe e targhette	1 anno
d) Controllo componenti di potenza e pulizia interna, serraggio morsetti, controllo continuità collegamenti di protezione PE	1 anno
e) Controllo fusibili	6 mesi
f) Controllo funzionamento ed apertura interruttori sezionatori ed interruttori automatici, controllo regolazione tarature	1 anno
g) Prova (con tasto prova) dei dispositivi a corrente differenziale	1 mese
h) Controllo funzionamento, regolazione, taratura dei dispositivi a corrente differenziale	1 anno
i) Verifica ausiliari elettrici, bobine ecc. e funzionamento circuiti	1 anno
j) Prova continuità conduttori di protezione	2 anni
k) Controllo surriscaldamento interruttori magnetotermici differenziali	2 anni
l) Verifica dell'efficienza dei dispositivi di protezione da sovratensioni (SPD)	1 anno

Impianto elettrico	
a) La resistenza di isolamento non sia inferiore ai limiti previsti della Norma; il riscontro di un isolamento basso indica la possibilità di un cedimento dell'isolante e di un probabile guasto	1 anno
b) Controllo tenuta grado di protezione calotte stagne IP55 sui frutti di comando luce e prese	1 anno
c) Controllo generale, pulizia apparecchi (diffusore, schermo, lampade), sostituzione componenti danneggiati o con segni surriscaldamento	1 anno
d) Controllo mantenimento livelli di illuminamento almeno pari a quelli prescritti per le tipologie di impiego e compito	1 anno
e) Controllo funzionalità estrattori bagni con pulizia	1 anno
f) Controllo bilanciamento interruttori comando luce	1 anno
g) Controllo misura resistenza di terra N.B. (verifica obbligatoria biennale a cura del datore di lavoro in forza del DPR 462/01, in presenza di lavoratori dipendenti o equiparati)	1 anno
h) Verifica strumentale della continuità dei conduttori di protezione	3 anni

Impianto di illuminazione	
a) Controllo visivo a vista apparecchiatura, funzionamento, efficienza lampade	6 mesi
b) Controllo fissaggio dei corpi illuminanti	1 anno
c) Controllo generale, pulizia apparecchi (diffusore, schermo, lampade), sostituzione componenti danneggiati o con segni surriscaldamento	1 anno
d) Controllo mantenimento livelli di illuminamento almeno pari a quelli prescritti per le tipologie di impiego e compito	1 anno
e) Verifica del corretto puntamento dei proiettori	1 anno
f) Verifica dell'assenza di ostacoli di qualsiasi natura che possano compromettere l'efficienza e la visibilità dei dispositivi di illuminazione di sicurezza	1 anno

Impianto di illuminazione d'emergenza	
a) Verifica della regolare accensione dell'eventuale gruppo autonomo di emergenza e/o di sicurezza al mancare dell'alimentazione normale	6 mesi
b) Pulizia interna ed esterna dello schermo e dell'apparecchio	6 mesi
c) Verifica a vista dello stato dell'apparecchio e dei componenti	6 mesi
d) Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica completa degli accumulatori e loro successiva ricarica	12 mesi
e) Ispezione e pulizia alette di raffreddamento UPS	2 mesi
f) Pulizia interna armadi UPS	6 mesi
g) Controllo serraggi connessioni elettriche UPS	6 mesi
h) Verifica dell'assenza di ostacoli di qualsiasi natura che possano compromettere l'efficienza e la visibilità dei dispositivi di illuminazione di sicurezza	1 anno
i) Verifica del degrado delle lampade	1 anno
j) Sostituzione batteria lampade emergenza	Quando non garantiscono il funzionamento in emergenza per più di 60'

6 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Scopo delle operazioni di manutenzione è quello di conservare in buono stato di sicurezza e di efficienza l'impianto in questione e la relativa struttura di sostegno.

Occorre procedere all'aggiornamento ed integrazione di questo elaborato successivamente alla realizzazione dell'impianto sulla base dei componenti effettivamente installati.

In particolare, dovranno integrare il documento:

- la lista anagrafica dei componenti dell'impianto;
- le schede tecniche dei componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, inverter, dispositivi di manovra e protezione, ecc.);
- documentazione progettuale AS-BUILT: schema elettrico unifilare/multifilare e schema dei collegamenti elettrici tra i moduli;
- i manuali d'uso e manutenzione forniti dai costruttori.

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico di progetto sono:

- il generatore fotovoltaico, costituito dai moduli fotovoltaici,
- i sistemi di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter);

completano l'impianto:

- i cablaggi (lato CC e lato CA),
- i quadri elettrici (lato CC e lato CA),
- quadro fornitura,
- i dispositivi di manovra e protezione (sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, protezione SPI, ecc.).

Il programma di manutenzione di quest'ultimi componenti è in generale trattato nei paragrafi precedenti.

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto,
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto,
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione. Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

Impianto Fotovoltaico	
a) Moduli Fotovoltaici:	
i. Verificare l'integrità dei moduli con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa	1 anno
ii. Verifica dello stato di pulizia dei moduli	1 anno
iii. Verificare (a campione) dell'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, sigillatura dei passacavi	1 anno
iv. Verificare lo stato dei diodi di by-pass (se disponibile)	1 anno
v. Verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e correnti di funzionamento	1 anno
vi. Effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua o prodotti dedicati)	6 mesi
b) Inverter di produzione:	
i. Verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa	1 anno
ii. Verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione (se presenti)	1 anno
iii. Pulizia delle aperture di aerazione	1 anno
iv. Verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di manovra protezione integrati	
v. Verificare la corretta trasmissione dei dati relativi alla produzione	1 anno
c) Struttura di fissaggio:	
i. Verificare l'integrità dei componenti	1 anno
ii. Verificare l'assenza di piegature	1 anno
iii. Verificare l'uniformità dello strato di zincatura e dell'assenza di macchie di ruggine	1 anno
iv. Assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate	1 anno
d) Sistema Protezione Interfaccia (SPI):	
i. Verificare l'integrità dei componenti	1 anno
ii. Prove funzionali SPI (secondo CEI 0-21)	1 anno
iii. Prova con "cassetta prova relè"	5 anni
e) Pulsante di emergenza:	
i. Integrità circuito e dispositivi pulsante di emergenza	6 mesi
ii. Prova pulsanti di sgancio impianto fotovoltaico	1 anno
f) Cartellonistica:	
i. Ispezione visiva per verificare l'integrità e la presenza di tutta la cartellonistica ed etichette (quadri, gruppi di conversione, pulsante di emergenza, avvisi, ecc.)	1 anno