



COMUNE DI SAN GERVASIO BRESCIANO

Provincia di Brescia

Lavori di

“RIQUALIFICAZIONE IMMOBILE EX ASILO DELL'INFANZIA BARBARA FERRAZZI SITO IN VIA IV NOVEMBRE - CENTRO POLIFUNZIONALE PER SERVIZI ALLA FAMIGLIA”

LAVORI FINANZIATI CON RISORSE PREVISTE DEL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

M4C1 - Investimento 1.1

CUP H78I21000820001

CENTRO POLIFUNZIONALE PER SERVIZI ALLA FAMIGLIA

RUP dott. ing. Silvia Migliorati



PROGETTISTA

FABIO ZANOLA
ARCHITETTO

VIA UMBRIA N° 1
25024 LENO (BS)
TEL. 030 90 66 25
C.F. ZNL FBA 70H02 E5260
P.IVA 01978540985
E-MAIL: FABIOZANOLAARCH@LIBERO.IT
PEC: FABIO.ZANOLA@ARCHIWORLDPEC.IT

PROGETTISTA IMPIANTI

Dott. Ing. Simone Boroni



Sistema Group Engineering s.r.l.
Via Angelo Mazzoldi, 131
25018 Montichiari (Brescia) - Italia
e-mail: info@sistemagroup.com

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

LIVELLO DI PROGETTAZIONE ART. 23 D.LGS 50/16

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

TAVOLA

IE.C

REV. 01

Marzo 2023

Maggio 2021

-

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

SOMMARIO

1	OGGETTO.....	5
1.1	Descrizione sommaria dell'edificio	5
1.1.1	Descrizione dell'edificio e destinazione d'uso dei locali.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2	SPECIFICHE TECNICHE	7
2.1	Note generali.....	7
2.2	Impianto di terra.....	7
2.2.1	Caratteristiche dei materiali.....	7
2.3	Realizzazione di barriera resistente al fuoco.....	8
2.3.1	Caratteristiche dei materiali.....	8
2.3.2	Modalità di posa.....	8
2.3.3	Prescrizioni generali	8
2.4	Quadri di bassa tensione.....	8
2.4.1	Modalità esecutive dei quadri	8
2.4.2	Sbarre e connessioni	9
2.4.3	Messa a terra.....	10
2.4.4	Apparecchiature principali.....	10
2.4.5	Caratteristiche elettriche:.....	15
2.4.6	Trattamento delle superfici e verniciatura	15
2.4.7	Circuiti ausiliari.....	16
2.4.8	Apparecchiature ausiliarie	16
2.4.9	Materiali isolanti	17
2.4.10	Targhe	17
2.4.11	Accessori.....	17
2.4.12	Dimensioni ed installazione dei componenti	17
2.4.13	Tipologie costruttive	18
2.4.14	Modalità di posa.....	22
2.4.15	Sistema di comando e segnalazione elettromeccanico	23
2.4.16	Sistema di comando e segnalazione a schede.....	24
2.4.17	Controllo centralizzato impianti	25
2.4.18	Apparecchiature di regolazione	26
2.5	Cavi.....	26
2.5.1	Norme di riferimento	26
2.5.2	Caratteristiche generali	26
2.5.3	Modalità di posa in opera.....	27
2.5.4	Prescrizioni generali	28
2.5.5	Cavi CPR non propaganti la fiamma	28
2.5.6	Cavi CPR non propaganti l'incendio e la fiamma	28
2.5.7	Cavi CPR non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridottissima emissione di fumi e gas	28
2.5.8	Cavi CPR resistenti al fuoco	29
2.5.9	Linee elettriche all'interno di locali centrali.....	29
2.5.10	Linee elettriche nelle centrali a gas	29
2.5.11	Linee elettriche esterne	30
2.5.12	Linee elettriche fuori centrale	30
2.6	Canali	30
2.6.1	Caratteristiche dei materiali.....	30
2.6.2	Modalità di posa.....	31
2.6.3	Prescrizioni generali	32
2.7	Tubi.....	32
2.7.1	Caratteristiche dei materiali.....	32

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.7.2	Modalità di posa.....	32
2.7.3	Prescrizioni generali	33
2.8	Cassette di derivazione e scatole.....	34
2.8.1	Caratteristiche dei materiali.....	34
2.8.2	Modalità di posa.....	34
2.8.3	Prescrizioni generali	34
2.9	Mensole di sostegno	35
2.9.1	Caratteristiche dei materiali.....	35
2.9.2	Modalità di posa.....	35
2.9.3	Prescrizioni generali	35
2.10	Punti luce, punti di comando, prese di corrente	35
2.10.1	Punti luce	35
2.10.2	Punti di comando	36
2.10.3	Prese di corrente.....	36
2.10.4	Modalità di posa.....	36
2.10.5	Prescrizioni generali	37
2.11	Collegamenti agli utilizzatori	37
2.11.1	Caratteristiche dei materiali.....	37
2.11.2	Modalità di posa.....	38
2.12	Apparecchi illuminazione Ordinaria	38
2.12.1	Generalità	38
2.12.2	Modalità di posa in opera.....	38
2.12.3	Prescrizioni generali	39
2.13	Apparecchi illuminazione di Emergenza	39
2.14	Cablaggio strutturato	40
2.14.1	Armadi	40
2.14.2	Frutti RJ45 (di categoria 6).....	41
2.14.3	Pannelli di permutazione	41
2.14.4	Cavi di rame (UTP) di categoria 6	41
2.14.5	Cavi di permutazione (Patch-cord) in rame.....	41
2.14.6	Cavi in rame	42
2.14.7	Certificazione e collaudo statico del sistema di cablaggio	42
2.14.8	Normativa di riferimento	42
2.15	Impianto ANTINTRUSIONE	43
2.15.1	Architettura del sistema	43
2.15.2	Centrale antintrusione ad indirizzamento	44
2.15.3	Rivelatori antintrusione	45
2.15.4	Contatti magnetici	45
2.15.5	Moduli di interfaccia del campo	46
2.15.6	Tastiere	46
2.16	Impianto ricezione TV e SAT	46
2.16.1	Generalità impianto TV	46
2.16.2	Scelta dell'antenna.....	47
2.16.3	Caratteristiche delle antenne e loro installazione.....	47
2.16.4	Rete di collegamento	47
2.16.5	Prese d'antenna.....	48
2.17	RILEVAZIONE INCENDI	48
2.17.1	Centrale per rivelatori ad indirizzo singolo.....	48
2.17.2	Organizzazione degli allarmi indicativa.....	49
2.17.3	Alimentatore ausiliario	50
2.17.4	Rivelatori di fumo di tipo ottico.....	50
2.17.5	Rivelatori termovelocimetrici	51
2.17.6	Rivelatori di fumo di tipo ottico per condotte d'aria	51
2.17.7	Rivelatore lineare di fumo	52
2.17.8	Modulo di segnalazione di stato	52

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.17.9	Modulo di comando.....	52
2.17.10	Pulsanti manuali di allarme incendio	52
2.17.11	Pannello ottico-acustico di segnalazione allarme incendio.....	53
2.17.12	Ripetitore di allarme	53
2.17.13	Modalità di posa	54
2.17.14	Prescrizioni generali.....	55
2.17.15	Modalità di misurazione	55
2.18	Impianto VIDEOCITOFONICO	56
2.19	Impianto FOTOVOLTAICO	56
2.19.1	Moduli fotovoltaici.....	56
2.19.2	Impianto elettrico	57
2.19.3	Quadro di campo fotovoltaico	57
2.19.4	Quadro corrente alternata	58
2.19.5	Cavi elettrici	58
2.19.6	Impianto di messa a terra e protezione scariche atmosferiche	58
2.19.7	Carpenterie di supporto	59
2.20	IMPIANTO TVCC	59
2.20.1	Architettura del sistema	59
2.20.2	Telecamere	59
2.20.3	Telecamere fisse dome.....	59
2.20.4	Telecamere dome 360°	60
2.20.5	Videoserver di rete	60
2.20.6	Sistema di motion detection	60
2.20.7	Video analysis	60
2.20.8	Postazioni Client e server centrale NVR	61
2.20.9	Dispositivo di videoregistrazione	61
2.21	RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI IMPIANTI MECCANICI ED ANTINCENDIO	62
2.21.1	Requisiti minimi di sicurezza sismica.....	62
2.21.2	Criteri generali di progettazione antisismica	62
3	PRESCRIZIONI FINALI.....	67
3.1	Valutazione dei lavori	67
3.1.1	Condizioni generali.....	67
3.1.2	Valutazione dei lavori a misura ed a corpo	67
3.1.3	Opere escluse dall'importo a corpo	68
3.1.4	Criteri per la valutazione di eventuali lavorazioni a misura	68
3.1.5	Opere di assistenza agli impianti	69
3.2	Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti	70
3.2.1	Noleggi.....	70
3.2.2	Trasporti.....	70
3.3	Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di opere complementari.....	70
3.3.1	Scavi e rinterri	70
3.3.2	Demolizioni e rimozioni	71
3.4	Opere varie	74
3.5	Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori	75

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

1 OGGETTO

Il presente **CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO** è relativa al **PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO** degli **IMPIANTI ELETTRICI di ENERGIA e SEGNALE** al servizio della **NUOVO CENTRO POLIFUNZIONALE** sito in SAN GERVASIO BRESCIANO (BS) - via IV Novembre.

1.1 Descrizione sommaria dell'edificio

Il Centro polifunzionale per servizi alla famiglia è un servizio che si rivolge prioritariamente alle famiglie con figli minori, ma intende rappresentare un luogo di incontro per tutti, singoli, coppie, genitori e futuri genitori in cui poter vivere, condividere e costruire insieme esperienze significative per la promozione del benessere familiare e sociale.

In particolare, il progetto del Centro Polifunzionale per le famiglie avrà lo scopo di:

- informare e orientare le famiglie sui servizi e le risorse del territorio;
- promuovere il benessere delle famiglie attraverso diversi servizi a sostegno delle competenze genitoriali;
- favorire lo sviluppo delle risorse della comunità e la costruzione di reti di relazione tra le persone;
- integrare e potenziare le attività dei servizi territoriali e specialistici in un'ottica di prevenzione del disagio familiare e dei bambini;
- promuovere la cultura dell'accoglienza e della solidarietà nelle comunità locali.

Le sistemazioni esterne di pertinenza comprendono:

- la realizzazione dei percorsi pedonali di accesso e di distribuzione;
- la definizione, semina e piantumazione delle aree a verde;
- la sistemazione della recinzione e del cancello in lato nord.

I locali all'interno della struttura sono dislocati come rappresentato nelle planimetrie allegate.

L'immobile ha rilevanti potenzialità di fruizione in quanto potrà essere facilmente raggiungibile da tutti i punti urbani ed extraurbani essendo in posizione baricentrica rispetto al perimetro urbano edificato e contornata da alcune delle principali direttrici di traffico urbano.

Il sito non appartiene a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale, non fa parte di ambiti a forte valenza simbolica, ma è visibile da una strada che attraversa il Centro storico, via IV Novembre.

La scelta dell'Amministrazione Comunale di riqualificare l'immobile Ex asilo dell'infanzia Barbara Ferrazzi è in realtà una scelta di aggiornamento di un edificio che ha un ruolo centrale all'interno della realtà urbana del comune di San Gervasio Bresciano.

L'intervento che si intende realizzare consiste nella demolizione e ricostruzione con mantenimento della tipologia a corte aperta di un edificio che si affaccia sulla principale via del Centro Storico del Comune.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

L'area interessata dal presente Progetto su cui si svilupperà il nuovo Centro Polifunzionale confina:

- Sud: via IV Novembre
- Est: zona residenziale
- Nord: zona a verde
- Ovest: zona residenziale



Ortofoto

La superficie totale del lotto è pari a 1550 m² ca., la superficie coperta dell'edificio è pari a ca. 711 m².

Al piano terra, ad est dell'androne passante che conduce agli spazi retrostanti, è posizionato un punto accoglienza comprensivo di guardaroba per bambini ed adulti e sala d'attesa, di ufficio destinato ai colloqui, sportello informativo e sala riunioni; procedendo a sud si trova un ampio salone dedicato ad attività extrascolastiche con accesso diretto verso l'esterno per poter fruire del giardino.

Nell'ala ad ovest dell'androne, tramite ampio porticato, si accede ad un vasto spazio openspace dedicato alle attività ludiche, attraverso le attività ludico-didattiche proposte quotidianamente al bambino ha la possibilità di fare esperienze diverse, conoscere materiali nuovi e raggiungere obiettivi importanti nel suo percorso evolutivo.

Il gioco infatti esercita i processi di pensiero, stimola il linguaggio, invita al rapporto con se stessi e con gli altri, aiuta a trovare strategie per risolvere problemi sempre nuovi e di maggiore complessità. Gli spazi che costituiscono l'open space saranno articolati in : laboratori grafi co-pittorici, laboratori musicali, psicomotricità e neuromotricità, attività sensoriali (manipolative-visive-olfattive-culinarie), drammatizzazione, gioco simbolico, laboratorio con i genitori.

A sud di quest'ala si trova uno spazio dedicato all'allattamento e al sonno dei bambini. Il primo piano è dedicato ad attività extrascolastiche e laboratoriali per preadolescenti ed adolescenti quali drammatizzazione, musica, attività artistiche....

I due piani sono collegati tramite due scale interne ubicate ciascuna nelle due ali.

La muratura verrà realizzata con laterizio Poroton e la struttura portante sarà realizzata con travi/pilastri in cemento armato.

Il solaio sarà in laterocemento e la copertura in tavelloni su muricci.

Verrà realizzato un controsoffitto per il passaggio degli impianti meccanici e illuminazione.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2 SPECIFICHE TECNICHE

2.1 Note generali

Le Specifiche Tecniche che seguono rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. Essendo di carattere generale, esse possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

Nel caso vengano richieste caratteristiche diverse da quelle indicate in questa Parte Seconda, esse saranno chiaramente precisate negli altri elaborati di progetto.

Eventuali varianti rispetto a quanto specificato nelle presenti prescrizioni, nella Descrizione Impianti e/o sui disegni di progetto dovranno essere evidenziate in offerta e potranno essere accettate, ad insindacabile giudizio dell'E.A., solo se ben documentate e giustificate.

2.2 Impianto di terra

2.2.1 Caratteristiche dei materiali

2.2.1.1 Conduttori di terra e di protezione

I conduttori di terra e di protezione devono avere sezione adeguata per sopportare le eventuali sollecitazioni meccaniche alle quali potrebbero essere sottoposti in caso di guasti, calcolata e/o dimensionata secondo quanto stabilito dalle norme CEI.

La sezione dei conduttori deve essere tale che la massima corrente di guasto non provochi sovratemperature inammissibili per essi.

I conduttori possono essere in corda o piatto o tondo di rame o di acciaio zincato.

2.2.1.2 Collegamenti equipotenziali

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

Tali collegamenti devono essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm².

I morsetti di collegamento alle tubazioni, che devono essere preventivamente approvati dalla D.L., devono assicurare un contatto sicuro nel tempo.

Nei casi in cui sia interessato l'impianto per la protezione contro le scariche atmosferiche, il collegamento deve essere effettuato con corda di rame nuda da 35 mm².

Vanno eseguiti, in particolare, i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- tubazioni in ingresso ed uscita dalle centrali
- canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani
- tubazioni nei cunicoli
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.3 Realizzazione di barriera resistente al fuoco

2.3.1 Caratteristiche dei materiali

Per la chiusura resistente al fuoco di aperture su pareti o solai per passaggio di tubazioni affiancate, canali, cavi e simili, devono essere impiegati materiali aventi resistenza al fuoco pari almeno a quella della parete o del solaio interessati e indicata negli altri elaborati di progetto.

Tali materiali possono essere utilizzati, a seconda dei casi e in funzione della grandezza del foro da chiudere, sotto forma di:

- intonaci e malte incombustibili
- spugne intumescenti
- vernici intumescenti
- pannelli incombustibili
- guarnizioni e collari intumescenti
- mastici, stucchi e sigillanti intumescenti
- sacchetti intumescenti
- sistemi passacavo/tubo incombustibili.

Tutti i materiali devono, in ogni caso, avere caratteristiche atossiche, essere inodori, non igroscopici e privi di amianto e/o di qualsiasi altro componente inquinante e non ammesso dalla vigente legislazione.

2.3.2 Modalità di posa

La posa va eseguita seguendo scrupolosamente le istruzioni del fornitore del materiale utilizzato, sagomando quest'ultimo intorno a tubazioni e canali per quanto possibile, sigillando infine accuratamente con il mastice gli spazi rimasti aperti.

Prima della posa e/o dell'applicazione dei materiali sbarrafuoco si dovrà procedere ad una accurata pulizia superficiale dei cavi/tubi/canali, eliminando la polvere, ogni materiale improprio, eventuali depositi chimici e/o grassi, ed assicurandosi che tutte le superfici da trattare siano ben asciutte.

Nei passaggi verticali i cavi devono subire un trattamento con vernice intumescente o altro materiale idoneo, per un tratto di circa un metro al di sotto del foro di passaggio.

2.3.3 Prescrizioni generali

I materiali utilizzati devono essere dotati di certificazione REI rilasciata in conformità alla circolare 91 del Ministero degli Interni.

2.4 Quadri di bassa tensione

2.4.1 Modalità esecutive dei quadri

I quadri in lamiera d'acciaio devono essere realizzati con intelaiatura autoportante in lamiera pressopiegata avente spessore minimo di 2 mm e pannelli di chiusura in lamiera di acciaio ribordata dello spessore di 1,5 mm e comunque sufficientemente robusta per sostenere le apparecchiature e per resistere alle sollecitazioni a cui sono sottoposti.

I quadri in materiale isolante sono costruiti secondo criteri di robustezza meccanica sia nell'intelaiatura che nelle parti mobili.

Particolare cura deve essere riservata alla chiusura delle feritoie per ingresso e uscita cavi che, a lavoro ultimato, devono mantenere il grado di protezione prescritto per il quadro.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Sulle porte e sui pannelli apribili non vanno fissate apparecchiature. Fanno eccezione: strumenti di misura, selettori di comando, borchie di segnalazione luminosa, per i quali è ammesso il montaggio su detti pannelli o portine.

Sul fronte dei quadri devono essere posizionati:

- pulsanti, selettori, borchie di segnalazione
- manovre per interruttori con blocco porta o dispositivo similare.

La siglatura deve avvenire nel seguente modo:

- su ogni apparecchiatura
- su ogni cavo di cablaggio
- sui morsetti delle linee in uscita ed ingresso dalle morsettiere
- sul pannello frontale in corrispondenza dei pulsanti, selettori, apparecchi di manovra, ecc..

Nel caso ci siano motori a doppia velocità, i comandi e le segnalazioni devono essere doppie e deve essere riportato anche il comando per la scelta delle velocità.

Pulsanti e borchie di segnalazione sono di tipo modulare, quadrati o rettangolari, con identificazione del servizio inciso sulla calotta frontale o con targhette laterali con incisioni. La posizione di pulsanti, selettori di comando, borchie, ecc., deve essere razionalmente studiata in base alla collocazione della relativa apparecchiatura controllata.

Le lampade di segnalazione possono essere sostituite dal retro e sono su portalampada a spina.

Si fa presente che l'azionamento delle macchine deve avvenire solo con selettori o pulsanti passo-passo; non sono ammessi pulsanti marcia-arresto.

Per ogni motore devono risultare le seguenti segnalazioni:

- luce rossa: macchina ferma
- luce verde: funzionamento
- giallo lampeggiante: termico scattato.

Il collegamento tra parti fisse e mobili deve essere realizzato con cavetto flessibile e particolare cura è riservata in corrispondenza della parte ruotante per evitare strappi o rotture. Si preferiscono morsetti componibili sia sulla parte fissa che su quella ruotante.

Tutte le apparecchiature vanno contrassegnate con targhette in plexiglas e dicitura incisa. Quelle sulla carpenteria sono fissate con viti.

Contattori, fusibili, trasformatori ausiliari, ecc. devono essere fissati ai pannelli in lamiera con viti MA.

Tutti i conduttori di collegamento devono essere dimensionati per la portata nominale delle apparecchiature.

Vanno scelte sbarre di rame nude o corde isolate a seconda delle portate e delle necessità costruttive.

2.4.2 Sbarre e connessioni

In tutti i quadri di bassa tensione in cui siano previste connessioni in sbarra, queste devono essere realizzate in piatto di rame elettrolitico ed essere dimensionate per le correnti nominali e di corto circuito prescritte.

Le sbarre devono essere ancorate e sostenute da morsettoni, setti e/o supporti reggisbarre in materiale isolante tali da assicurare la tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti alle correnti di guasto dell'impianto.

Particolare cura deve essere posta nella realizzazione delle giunzioni, per ridurre la resistenza di contatto e contenere le conseguenti sovratemperature.

Come minimo le sbarre saranno così dimensionate:

- sbarre principali, in base alla corrente nominale del quadro

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- sbarre di derivazione verticali facendo la sommatoria delle correnti nominali degli interruttori alimentati, moltiplicata per un coefficiente di riduzione pari a 0,8
- sbarre di derivazione alle singole apparecchiature in base alla corrente nominale delle apparecchiature.

Le connessioni in cavo devono essere limitate al minimo indispensabile; in tutti i casi in cui sia possibile devono essere utilizzate sbarre.

I cavi utilizzati all'interno dei quadri per le connessioni di potenza devono essere unipolari in rame, con isolamento in miscela termoplastica non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, rispondenti alle norme CEI EN 60332-2-22 / 60332-2-24 / 20-35 / 20-37 / 20-38.

Le sbarre e le connessioni principali e di derivazione devono sempre costituire un sistema trifase con neutro e conduttore di protezione separati (sistema TN-S).

Nel caso sia previsto un sistema di distribuzione TN-C, deve essere possibile collegare rigidamente tra loro le sbarre di neutro e di messa a terra.

La sequenza delle fasi deve essere, guardando il fronte del quadro, RSTN da sinistra a destra, dal fronte verso il retro e dall'alto verso il basso.

2.4.3 Messa a terra

I quadri devono essere percorsi longitudinalmente da una sbarra di terra in rame, solidamente imbullonata alla struttura metallica, avente sezione minima pari a 250 mm².

La struttura e gli elementi di carpenteria devono essere elettricamente collegati fra loro per garantire una efficace messa a terra.

Le porte, se dotate di apparecchiature elettriche, devono essere collegate a terra mediante treccie di rame aventi sezione minima pari a 16 mm².

Le estremità della sbarra di terra devono essere dotate di attacchi per il collegamento in cavo alla maglia di terra generale.

I quadri secondari a cassetta per installazione a parete possono essere dotati, in sostituzione della sbarra di terra, di adatti morsetti aventi superficie di contatto adeguata alle correnti di guasto previste.

2.4.4 Apparecchiature principali

Le apparecchiature montate all'interno dei quadri devono possedere caratteristiche tecniche adeguate a quelle delle utenze da alimentare ed ai livelli di corto circuito previsti.

1. a) Interruttori automatici

Gli interruttori automatici impiegati all'interno dei quadri di BT possono essere di tipo aperto, scatolato o modulare, a seconda del tipo di utilizzazione previsto e della corrente nominale delle utenze da proteggere.

Gli interruttori devono essere in esecuzione bipolare, tripolare o tetrapolare in funzione del tipo di utenza, dei vincoli normativi e del sistema di neutro utilizzato.

Gli interruttori devono sempre essere dotati di dispositivi di protezione magnetotermici su tutte le fasi. Gli interruttori utilizzati per l'avviamento di motori devono essere dotati preferibilmente di sola protezione magnetica coordinata con i contattori e i relé termici posti a valle.

Il conduttore di neutro deve essere interrotto e/o protetto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 64-8; è da tenere presente che nel caso di adozione di un sistema tipo TN-C, il conduttore PEN non deve in alcun caso venire sezionato, né protetto.

I dispositivi di protezione magnetotermica devono essere scelti in modo da proteggere le condutture e le apparecchiature poste a valle e rendere selettivo l'intervento tra gli

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

interruttori posti a monte e quelli posti a valle. Dove ciò non sia richiesto o realizzabile, può essere adottato il criterio della protezione di sostegno (back-up) in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI 64-8.

Il potere di interruzione deve essere almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione, salvo i casi in cui sia accettata la protezione di sostegno, con i limiti imposti dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche devono essere tra loro intercambiabili.

Gli interruttori devono essere in versione estraibile su carrello (withdrawable), rimovibile ad innesto (plug-in) o fissa secondo quanto indicato sugli schemi elettrici di progetto e/o negli altri elaborati.

Gli interruttori in versione estraibile devono poter assumere le seguenti posizioni rispetto alle relative parti fisse:

INSERTO: circuiti principali di potenza e circuiti ausiliari collegati

SEZIONATO IN PROVA: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari collegati

SEZIONATO: circuiti principali e circuiti ausiliari sezionati

ESTRATTO: circuiti principali e ausiliari sezionati; interruttore fuori cella.

Gli interruttori in versione rimovibile ad innesto possono assumere le sole posizioni di INSERTO ed ESTRATTO.

In tutte le posizioni deve essere possibile la chiusura delle porte frontali.

Il sistema di innesto dei contatti di potenza, fissi e mobili, deve essere di tipo autoallineante: deve essere assicurato il perfetto accoppiamento tra i contatti fissi e quelli mobili anche nel caso di non preciso allineamento dell'interruttore durante la manovra di inserimento.

2. a1) Interruttori di tipo aperto

Il loro impiego è previsto tipicamente all'interno dei quadri tipo Power Center (AS/ANS - Forme 2/3/4), nella versione estraibile su carrello, per portate uguali o superiori ai 1250 A o nei casi in cui sia necessario realizzare la selettività di tipo cronometrico.

Il comando di apertura e chiusura deve essere, salvo diversa prescrizione, di tipo manuale con dispositivo di precarica delle molle di chiusura e a sgancio libero (trip free), assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine di apertura viene dato dopo l'inizio di una manovra di chiusura.

Le manovre di sezionamento ed inserimento devono essere rese possibili solo con interruttore aperto; apposite sicurezze devono aprire l'interruttore che si trovasse chiuso all'inizio di una manovra.

La manovra di sezionamento deve essere possibile anche con porta chiusa, per garantire all'operatore un grado di sicurezza più elevato.

Gli interruttori estraibili devono, in particolare, essere equipaggiati con otturatori sulle parti fisse, azionati automaticamente dal movimento dell'interruttore durante la manovra di sezionamento, per garantire un grado di protezione IP2X con interruttore estratto e/o sezionato.

Gli eventuali circuiti ausiliari devono inserirsi automaticamente nelle relative parti fisse con l'introduzione degli interruttori nelle celle; non sono accettate soluzioni a presa e spina inseribili a mano dall'operatore.

3. a2) Interruttori di tipo scatolato

Il loro impiego è normalmente previsto in versione rimovibile per portate fino a 250 A ed estraibile per portate superiori, nei quadri tipo Power Center (AS/ANS - Forme 2/3/4); in versione fissa per tutti gli altri impieghi.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

La parte fissa degli interruttori rimovibili deve garantire un grado di protezione IP2X con interruttore rimosso.

Il comando deve essere di tipo manuale con leva a scatto rapido.

4. a3) Interruttori di tipo modulare

Con questa denominazione vengono individuati gli interruttori automatici con modulo 17,5 mm rispondenti alle norme CEI 23-3, per usi domestici e similari.

Devono essere tipicamente impiegati nei quadri secondari di distribuzione per portate uguali o inferiori a 63A nei circuiti trifase e 32A in quelli monofase e/o all'interno dei quadri per la protezione dei circuiti ausiliari.

L'esecuzione deve essere adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

La curva di intervento magnetotermico deve avere caratteristica B o C, in funzione della lunghezza della linea da proteggere.

Gli interruttori di tipo modulare devono essere dotati di marchio IMQ.

5. b) Interruttori magnetotermici differenziali

Gli interruttori differenziali devono essere costituiti da un dispositivo ad intervento differenziale per guasto a terra, alimentato da un trasformatore toroidale entro cui devono essere fatti passare tutti i conduttori attivi del circuito da proteggere, accoppiato ad un interruttore automatico a cui è demandata la protezione magnetotermica dell'utenza.

Le protezioni differenziali devono risultare:

protette contro gli scatti intempestivi

adatte per funzionamento con correnti alternate, pulsanti e con componenti continue.

Deve essere garantita la selettività di intervento differenziale tra gli interruttori posti a monte e quelli posti a valle; a tale scopo la protezione differenziale dell'interruttore a monte deve avere una corrente di intervento almeno doppia di quella dell'interruttore a valle e tempo di ritardo superiore al tempo totale di apertura del dispositivo a valle.

Devono essere previste protezioni differenziali a media sensibilità, con intervento di 300 mA; fanno eccezione le applicazioni per le quali sono prescritte dalle norme CEI 64-8 protezioni ad alta sensibilità, con intervento uguale o inferiore a 30 mA, quali locali da bagno in zona 3 o altri.

Per portate fino a 250A il dispositivo differenziale e l'interruttore automatico possono essere integrati in un unico apparecchio, senza necessità di alimentazione ausiliaria esterna.

Per portate superiori ai 250A il dispositivo differenziale deve agire sullo sganciatore di apertura o di minima tensione dell'interruttore automatico a cui risulta accoppiato.

Le caratteristiche di protezione magnetotermica devono essere scelte come specificato per gli interruttori automatici.

Oltre che nei casi previsti dalle norme CEI applicabili e in quelli indicati sugli schemi di progetto, gli interruttori differenziali devono anche essere previsti in tutti i circuiti in cui la protezione contro i contatti indiretti non sia realizzata con le protezioni passive indicate dalle norme CEI 64-8 o tramite interruzione automatica del circuito con intervento delle protezioni magnetotermiche anche per guasto a terra.

Gli interruttori differenziali possono essere impiegati come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

Nei quadri secondari possono essere utilizzati interruttori differenziali puri, senza protezione magnetotermica, a monte di gruppi di interruttori automatici relativi ad utenze omogenee; tali differenziali devono avere portata nominale non inferiore a 25A e devono risultare protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali devono essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**6. c) Contattori**

I contattori devono essere adatti per categoria di impiego AC3, se utilizzati per avviamento di motori (carichi induttivi) o AC1 negli altri casi (carichi resistivi).

I contattori devono essere tripolari, adatti per montaggio fisso all'interno di cassette estraibili o cubicoli fissi o entro quadri secondari e ad armadio, dotati di tutti gli accessori e contatti ausiliari necessari per la realizzazione degli schemi elettrici richiesti. Quando impiegati per avviamento motori, le loro caratteristiche elettriche devono essere coordinate con quelle dei motori da comandare, con quelle degli interruttori automatici o fusibili posti a monte e con i relé termici accoppiati.

7. d) Relé termici

I relé termici per la protezione contro il sovraccarico, tipicamente utilizzati in esecuzione fissa tripolare in serie ai contattori e agli interruttori automatici, con i quali devono essere coordinati, per i circuiti di avviamento motori.

I relé termici devono avere ampio campo di regolazione della corrente di intervento ed essere dotati di contatti ausiliari di scambio.

Il riarmo dei relé deve essere di tipo manuale.

I relé di tipo bimetallico devono essere compensati contro le variazioni di temperatura ambiente.

Per la protezione da motori con tempi di avviamento particolarmente lunghi devono essere impiegati relé termici per avviamento pesante.

8. e) Partenze motore con interruttore automatico magneto-termico (salvamotore) e contattore

Le partenze con salvamotore vengono utilizzate per i circuiti di avviamento motori in alternativa all'impiego di interruttore / contattore / relé termico.

Sono apparecchiature costruite secondo le norme IEC 947-4-1, IEC 947-1, IEC 947-2.

Le caratteristiche di tali dispositivi (tarature, campi di regolazione, ecc.) vanno scelte con gli stessi criteri utilizzati nel caso di partenze motore con apparecchi separati.

Il coordinamento deve sempre essere di tipo 2, tale da assicurare le prestazioni nominali delle apparecchiature, dopo un guasto, senza che si renda necessario alcun intervento di manutenzione.

La protezione contro il corto circuito è data dall'interruttore automatico che ha anche la protezione termica integrata.

Il salvamotore deve essere accessoriato con contatti per segnalazione a distanza di stati ed anomalia.

Il salvamotore ha esecuzione adatta per montaggio su profilato DIN da 35 mm.

Quando è richiesta l'esecuzione di quadro tipo motor control center, il salvamotore è inserito nel cassetto (fisso o estraibile) ed ha la manovra dell'interruttore rinviata sul cassetto.

9. f) Inverter

Gli inverter, impiegati per l'azionamento a velocità variabile di motori asincroni trifasi, saranno alloggiati dentro i quadri di distribuzione delle rispettive utenze regolate, negli appositi scomparti predisposti.

Gli inverter saranno del tipo a codifica PWM vettoriale con controllo del vettore tensione, con frequenza regolabile in uscita da 5 a 60 Hz come minimo.

Gli inverter devono essere dotati di tastiera di comando e di programmazione e display di controllo, in grado di riportare i parametri e i codici di allarme.

Tutte le indicazioni riportate sul display dovranno essere in lingua italiana o comunque acronimi di inequivocabile significato.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il variatore, durante le operazioni di avvio e di arresto, deve essere in grado di supportare le commutazioni del circuito motore.

Tali commutazioni non dovranno cagionare danni al variatore e non richiederanno la presenza di una logica di interblocco esterna.

Il variatore di velocità deve essere fornito di filtri antidisturbo in ingresso ed in uscita, in modo che l'installazione e l'esercizio risultino conformi ai vigenti limiti di emissione e di immunità nel campo della compatibilità elettromagnetica.

L'inverter deve avere contatti puliti per la segnalazione di:

anomalia generale, che cumulerà gli allarmi di sovratensione / sottotensione, guasto generale, corto circuito / sovracorrente, sovratemperatura, blocco motore

intervento protezione I₂ t

L'inverter deve essere dotato di morsetti per il collegamento a sonde di tipo PTC e per il collegamento del comando e della regolazione dalla unità periferica. Tale regolazione dovrà effettuarsi mediante segnali in corrente ($0 \div 20$ o $4 \div 20$ mA) o in tensione ($0 \div 10$ V o $2 \div 10$ V).

10. g) Fusibili

I fusibili impiegati nei circuiti di potenza devono essere di tipo a coltello ad alto potere di interruzione, con elevate caratteristiche di limitazione della corrente di corto circuito presunta; la caratteristica di intervento deve essere adeguata al tipo di utenza da proteggere (motore o altro).

La corrente nominale dei fusibili deve essere scelta in base alle caratteristiche del motore o del carico da proteggere.

Se utilizzati in serie a contattori o a sezionatori, i fusibili devono essere coordinati con essi.

11. h) Sezionatori e interruttori di manovra-sezionatori

I sezionatori possono essere sottocarico o a vuoto e devono essere in grado di resistere termicamente e dinamicamente alle correnti di guasto previste.

Gli interruttori di manovra-sezionatori devono, in aggiunta, essere in grado di interrompere almeno la corrente nominale per cui sono dimensionati.

12. i) Trasformatori di corrente e di tensione

I trasformatori di corrente e di tensione devono avere prestazioni e classi di precisione adeguate ai carichi da alimentare.

I trasformatori di corrente e tensione, devono avere custodia in termoplastico autoestinguente (TA) o metallica messa a terra (TV) ed essere adatti per installazione fissa all'interno dei quadri.

Tutti i trasformatori devono avere un morsetto secondario collegato a terra.

l) Relé di protezione e strumenti di misura

I relé di protezione e gli strumenti di misura devono essere adatti per montaggio incassato sulla portella dei quadri, con grado di protezione minimo IP5X.

I circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere alimentati da trasformatori di corrente con secondario da 5 a 1 A e di tensione con secondario a 100 V.

Fanno eccezione i voltmetri dei quadri di bassa tensione che possono essere alimentati direttamente a 400 V.

m) Apparecchiature di regolazione

Ogni quadro deve comprendere, oltre ai cubicoli di potenza, una colonna, o un cubicolo, o comunque lo spazio sufficiente per il contenimento delle apparecchiature di regolazione, che sono escluse dalla presente sezione.

A tale scopo l'installatore deve prendere contatti e coordinarsi con l'impiantista degli impianti di climatizzazione, tramite la D.L..

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.4.5 Caratteristiche elettriche:

tensione nominale: 660 V

tensione di esercizio: 400 V

frequenza: 50 Hz

sistema elettrico: 3 F+N+T

tenuta al c.to c.to simm. per 1" (riferita alle sbarre omnibus): valore non inferiore ai dati progettuali

apparecchiature dimensionate per una corrente di c.to c.to pari a: valore non inferiore ai dati progettuali

corrente nominale sbarre omnibus: valore non inferiore ai dati progettuali

Le Norme europee di riferimento per i quadri elettrici sono le seguenti:

La progettazione, la costruzione e le verifiche dei quadri elettrici devono essere conformi alle prescrizioni delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e/o IEC (International Electrotechnical Commission) in vigore tenendo conto delle eventuali varianti emesse.

In particolare devono essere rispettate le seguenti norme, per quanto applicabili:

- Norma CEI EN 61439-1 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole Generali"
- Norma CEI EN 61439-2 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di Potenza".
- Norma CEI EN 61439-3 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 3: Quadri di Distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)".
- Norma CEI EN 61439-4 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 4: Prescrizioni particolari per Quadri per cantiere (ASC)".
- Norma CEI EN 61439-5 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche".
- Norma CEI EN 61439-6 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 6: Condotti Sbarre".

2.4.6 Trattamento delle superfici e verniciatura

Tutte le superfici metalliche dei quadri devono essere opportunamente trattate e verniciate in modo da resistere all'usura del tempo e alle condizioni ambientali del luogo di installazione. In particolare deve essere adottato il seguente ciclo, che costituisce il minimo richiesto:

- Sgrassatura
- Decappaggio
- trattamento di fondo
- essiccazione
- verniciatura con vernice alle polveri epossidiche, polimerizzate a forno, con spessore minimo di 50 micron.

L'offerente può proporre il proprio ciclo di verniciatura, anche se diverso da quello prescritto, sottoponendolo ad approvazione da parte della D.L..

Il punto di colore finale deve essere concordato con la D.L. sulla base delle tabelle di codifica RAL.

Viti, bulloni e minuterie metalliche devono essere zincati a fuoco e cadmiati.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**2.4.7 Circuiti ausiliari**

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione e misura all'interno dei quadri, devono essere realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati con mescola termoplastica non propagante l'incendio e a bassissima emissione di fumi trasparenti e di gas tossici in caso di incendio, rispondenti alle norme CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24 / 20-35 / 20-37 / 20-38.

Per i diversi circuiti devono essere impiegate le seguenti sezioni minime:

- circuiti amperometrici: 4 mm²
- circuiti voltmetrici: 2,5 mm²
- circuiti di comando e segnalazione: 1,5 mm²
- circuiti di comando e segnalazione all'interno di apparecchiature: 1 mm²

I conduttori dei circuiti ausiliari devono essere riuniti a fascio o alloggiati entro canali in plastica; nel caso di attraversamento di zone a media tensione i conduttori devono essere posati entro canali metallici opportunamente messi a terra.

Le estremità dei conduttori devono essere provviste di identificazione in conformità agli schemi funzionali e/o di cablaggio e di terminali isolati, adatti per essere attestati ai morsetti delle apparecchiature o a morsettiere componibili numerate.

I morsetti componenti le morsettiere devono essere in materiale isolante non igroscopico ed essere dotati di dispositivo di serraggio indiretto antivibrante, per assicurare un buon collegamento elettrico ed evitare allentamenti durante l'esercizio. Non sono accettati morsetti con vite che agisca direttamente sul conduttore.

I morsetti relativi ai circuiti amperometrici e voltmetrici devono essere dotati di attacchi per collegamenti provvisori di strumenti; devono in particolare essere di tipo cortocircuitabile quelli dei circuiti amperometrici e sezionabili quelli dei circuiti voltmetrici.

Le morsettiere di attestamento dei cavi esterni devono essere proporzionate in modo da consentire il fissaggio di un solo conduttore per morsetto.

I cavi esterni si devono poter collegare alle morsettiere senza accavallamenti tra loro.

Deve essere prevista una quantità minima di morsetti di riserva pari al 10% di quelli utilizzati. Tutti i morsetti delle morsettiere e delle apparecchiature devono avere un grado di protezione pari almeno a IP2X.

2.4.8 Apparecchiature ausiliarie

I quadri devono essere equipaggiati con tutte le apparecchiature ausiliarie necessarie per renderli completi e pronti al funzionamento, anche se non specificatamente indicate negli elaborati di appalto.

In generale devono essere previsti:

- relé ausiliari e temporizzati;
- interruttori automatici miniaturizzati per la protezione individuale dei diversi circuiti ausiliari previsti, con contatto ausiliario di segnalazione;
- indicatori luminosi;
- commutatori e selettori di comando e di misura;
- pulsanti;
- resistenze anticondensa, comandate da termostati;
- ventilazione forzata in settori dei quadri dove siano presenti apparecchiature elettroniche di regolazione e controllo.

Devono essere previsti a morsettiera contatti ausiliari senza tensione, a disposizione di un sistema centralizzato di gestione e controllo, secondo quanto prescritto in altro capitolo.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

I dispositivi e le apparecchiature che devono essere visualizzati e manovrati dall'esterno dei quadri, devono essere previsti per montaggio incassato sulle portelle, con grado di protezione minimo IP5X a porta chiusa e IP2X sui terminali posteriori.

2.4.9 Materiali isolanti

I materiali isolanti impiegati all'interno dei quadri elettrici devono essere di tipo autoestinguente, esenti da emissioni tossiche, non igroscopici ed avere elevate caratteristiche di resistenza alle scariche superficiali e all'invecchiamento.

Gli isolatori devono in particolare presentare lunghe linee di fuga per evitare problemi di scarica elettrica.

2.4.10 Targhe

Devono essere previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

- targhette di identificazione utenza, sia sul fronte che sul retro delle rispettive celle (dove applicabile);
- targhette di identificazione delle singole apparecchiature, sia interne che esterne, coerenti con gli schemi elettrici
- targhe con indicazione dei dati caratteristici dei quadri e delle singole apparecchiature, riportanti almeno:
 - norme del costruttore
 - sigla di tipo e n. di serie
 - valori nominali applicabili
 - anno di costruzione
- targhe di pericolo
- targhe con sequenze di manovra.

Le targhe di identificazione devono essere in materiale plastico con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti; non sono accettati fissaggi a mezzo di collanti.

Le targhe con i dati caratteristici delle apparecchiature sono accettate nello standard del Costruttore.

2.4.11 Accessori

I quadri devono essere dotati almeno dei seguenti accessori:

- telaio di base per il fissaggio dei quadri a pavimento, con relativi tasselli e bulloni golfari di sollevamento
- lamiere asportabili di chiusura inferiori e superiori
- lamiere di completamento laterali
- serie di leve e di attrezzi speciali
- due chiavi per ogni tipo previsto
- due barattoli di vernice per ritocchi.

Devono comunque essere previsti tutti gli accessori necessari a rendere i quadri completi e pronti al funzionamento, anche se non espressamente menzionati negli elaborati di progetto.

2.4.12 Dimensioni ed installazione dei componenti

Le caratteristiche estetico-dimensionale dei quadri devono risultare omogenee nell'ambito di uno stesso progetto.

A tale proposito è richiesto che tali caratteristiche vengano definite di comune accordo con la D.L..

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Le altezze di installazione, rispetto al pavimento, delle apparecchiature all'interno dei quadri devono rispettare, nei limiti del possibile, le seguenti indicazioni:

- strumenti di misura max 2 m
- dispositivi di manovra tra 0,8 e 1,6 m
- morsettiere min 30 cm

2.4.13 Tipologie costruttive

2.4.13.1 Segregazione Forma 3 (Power Center parzialmente segregato)

Sono utilizzati tipicamente per la distribuzione principale in BT, immediatamente a valle dei trasformatori MT/BT.

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire:

il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili

la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

Gli scomparti devono essere accessibili posteriormente, per l'allacciamento dei cavi e per verifiche, tramite apertura di una porta incernierata, unica per tutta l'altezza di ogni scomparto.

A portella posteriore aperta risultano accessibili tutti i terminali di uscita delle utenze.

In alternativa e in casi particolari, definiti negli altri elaborati di progetto, i quadri potranno essere addossabili a parete, con uscite di potenza entro apposite colonne laterali agli scomparti, accessibili dal fronte.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto. Le estremità laterali dei quadri devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

Ogni scomparto deve essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

In ogni scomparto devono essere realizzate in particolare, le seguenti celle o zone tipiche:

13. a) Celle interruttore

Le celle interruttore devono essere ubicate nella parte frontale degli scomparti.

Ogni cella deve contenere un solo interruttore di potenza completo di accessori, accessibile tramite apertura di una porta individuale posta sul fronte; la porta deve essere dotata di serratura a chiave.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Particolare attenzione deve essere posta nella composizione delle celle per la realizzazione degli scomparti, in modo da non superare la corrente totale di 4000 A per ciascuno di essi. Gli interruttori di tipo modulare possono essere raggruppati in unica cella purché la portata complessiva non superi i 160 A.

14. b) Celle ausiliari

Le celle ausiliari possono essere posizionate indifferentemente sopra le corrispondenti celle interruttore o a fianco di esse, in apposito pannello laterale, sul fronte degli scomparti. La scelta dell'una o dell'altra soluzione deve comunque essere omogenea per tutto il quadro. All'interno delle celle devono essere previste, in accordo agli schemi elettrici, le seguenti apparecchiature:

strumenti di misura;

commutatori e selettori di misura e controllo;

relé ausiliari per comando, segnalazione e allarme;

dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari;

lampade di segnalazione;

morsettiere per circuiti ausiliari.

15. c) Zona sbarre

La zona sbarre, situata nella parte centrale del quadro tra il fronte e il retro, deve contenere, montato su morsettoni isolanti, il sistema di sbarre principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

Nei quadri di **forma 3a** le sbarre non sono segregate dai terminali di uscita.

Nella **forma 3b** invece è prevista la segregazione tra le sbarre ed i terminali.

16. d) Zona cavi di potenza

La zona cavi di potenza deve essere posizionata nella parte posteriore del quadro o in apposito pannello verticale a lato degli scomparti e deve essere accessibile tramite apertura di una portella unica per tutto lo scomparto, dotata di serratura a chiave.

Le uscite cavi relative ai singoli interruttori non devono risultare segregate individualmente e sono tutte accessibili contemporaneamente.

I quadri devono essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Devono in particolare essere previsti almeno i blocchi e le sicurezze indicati di seguito.

non deve essere possibile estrarre o inserire un interruttore in posizione di chiuso;

con interruttore sezionato o estratto, non deve essere possibile aprire gli otturatori di sicurezza della cella interessata;

deve essere impedita la manovra degli interruttori che si trovino in una posizione intermedia fra inserito e sezionato;

non deve essere possibile inserire in cella un interruttore con caratteristiche elettriche inferiori a quelle previste.

2.4.13.2 Segregazione Forma 2 (Power Center non segregato)

Sono utilizzati tipicamente come quadri di distribuzione secondaria e locale o per l'alimentazione di utenze per gli impianti di climatizzazione, idricosanitari e antincendio quando non siano utilizzati quadri Motor Control Center.

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire:

il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili

la compartimentazione delle celle o zone dei singoli scomparti, per evitare che l'eventuale sviluppo di aria ionizzata all'interno di una cella vada ad interessare altre parti in tensione.

Gli scomparti devono essere accessibili posteriormente, per l'allacciamento dei cavi e per verifiche, tramite apertura di una porta incernierata, unica per tutta l'altezza di ogni scomparto.

A portella posteriore aperta risultano accessibili tutti i terminali di uscita delle utenze e il sistema di sbarre.

In alternativa e in casi particolari, definiti negli altri elaborati di progetto, i quadri potranno essere addossabili a parete, con uscite di potenza entro apposite colonne laterali agli scomparti, accessibili dal fronte.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto. Le estremità laterali dei quadri devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

Ogni scomparto deve essere suddiviso in celle o zone, contenenti i vari componenti elettrici e meccanici, separate fra loro con lamiere di segregazione tali da garantire un grado di protezione minimo IP2X.

In ogni scomparto devono essere realizzate in particolare, le seguenti celle o zone tipiche:

17. a) Celle interruttore

Le celle interruttore devono essere ubicate nella parte frontale degli scomparti.

La cella interruttori è unica per ogni scomparto; posta sul fronte dello scomparto, dotata di serratura a chiave, consente di accedere a tutti gli interruttori dello scomparto.

Particolare attenzione deve essere posta nella composizione delle celle per la realizzazione degli scomparti, in modo da non superare la corrente totale di 4000 A per ciascuno di essi.

18. b) Celle ausiliari

Le celle ausiliari possono essere posizionate indifferentemente sopra le corrispondenti celle interruttore o a fianco di esse, in apposito pannello laterale, sul fronte degli scomparti. La scelta dell'una o dell'altra soluzione deve comunque essere omogenea per tutto il quadro. All'interno delle celle devono essere previste, in accordo agli schemi elettrici, le seguenti apparecchiature:

strumenti di misura;

commutatori e selettori di misura e controllo;

relé ausiliari per comando, segnalazione e allarme;

dispositivi di protezione dei circuiti ausiliari;

lampade di segnalazione;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

morsettiere per circuiti ausiliari.

Non è richiesto che le celle ausiliari risultino segregate rispetto a quelle interruttori.

19. c) Zona sbarre

La zona sbarre, situata nella parte posteriore del quadro, deve contenere, montato su morsettoni isolanti, il sistema di sbarre principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

La sbarre devono essere accessibili dal retro e/o dal fronte dello scomparto, mediante l'asportazione delle lamiere di protezione utilizzando adatti attrezzi.

Il sistema di sbarre deve essere segregato metallicamente dalla cella interruttori.

20. d) Zona cavi di potenza

La zona cavi di potenza deve essere posizionata nella parte posteriore del quadro o lateralmente allo scomparto e deve essere accessibile tramite apertura di una portella unica per tutto lo scomparto, dotata di serratura a chiave.

Le uscite cavi relative ai singoli interruttori non hanno alcuna segregazione rispetto al sistema sbarre.

I quadri devono essere dotati di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

Devono in particolare essere previsti almeno i blocchi e le sicurezze indicati di seguito.

non deve essere possibile estrarre o inserire un interruttore in posizione di chiuso;

con interruttore sezionato o estratto, non deve essere possibile aprire gli otturatori di sicurezza della cella interessata;

deve essere impedita la manovra degli interruttori che si trovino in una posizione intermedia fra inserito e sezionato;

non deve essere possibile inserire in cella un interruttore con caratteristiche elettriche inferiori a quelle previste.

2.4.13.3 Segregazione Forma 1 (ad armadio)

Sono utilizzati tipicamente per la realizzazione dei quadri di comando e controllo.

I quadri devono essere formati da scomparti prefabbricati affiancati e componibili tra loro in modo da ottenere la configurazione richiesta.

Gli scomparti devono essere costituiti da una robusta struttura autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata, avente spessore minimo di 2 mm.

Il grado di protezione degli scomparti, previsti per installazione all'interno, deve essere IP3X con porte chiuse e IP2X con porte aperte (salvo diverse richieste fatte sugli altri elaborati di progetto).

I quadri devono essere realizzati in modo tale da permettere eventuali futuri ampliamenti ai lati, con l'aggiunta di ulteriori scomparti.

Particolare cura deve essere posta nello studio e nella realizzazione delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria in modo da garantire il mantenimento delle temperature interne, entro i limiti imposti dalle norme CEI/IEC applicabili.

La parte superiore e quella inferiore degli scomparti devono essere chiuse con lamiere asportabili, per permettere l'ingresso/uscita dei cavi indifferentemente dal basso o dall'alto.

Le estremità laterali dei quadri devono essere chiuse con pannelli asportabili in lamiera di acciaio, per renderne agevole l'ampliamento.

Le portelle e i pannelli di chiusura devono essere costruiti con lamiera di acciaio avente spessore minimo di 1,5 mm.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

La dimensione in altezza dei quadri ad armadio deve essere uniforme per tutti i quadri forniti, indipendentemente dal loro grado di riempimento.

L'esecuzione deve consentirne l'addossabilità a parete, con accessibilità totale alle apparecchiature dal fronte.

Le apparecchiature possono essere sistemate all'interno degli armadi senza necessità di compartimentazione tra loro.

Gli organi di comando, interruzione e sezionamento, in generale devono essere manovrabili dall'esterno degli armadi; nel caso questi vadano installati in luoghi accessibili a personale non qualificato, devono essere previste porte frontali in materiale trasparente ad elevata resistenza meccanica e con serratura a chiave, per consentire la visualizzazione dello stato di aperto e chiuso ed impedire la manovra delle apparecchiature a chi non ne sia autorizzato.

2.4.13.4 Quadri bordo macchina

Sono i quadri, installati su macchine particolari (gruppi elettrogeni, UTA, gruppi frigo o altre) e forniti con le medesime, contenenti i dispositivi di protezione, comando e controllo per tutte le apparecchiature e la strumentazione a servizio della sola macchina servita (bruciatori, frigoriferi, pompe di sollevamento, trattamento acqua e similari).

Tali quadri, realizzati nel rispetto delle caratteristiche costruttive generali indicate in precedenza, devono avere:

- un interruttore generale con blocco porta o con microinterruttore, tale da impedire l'accesso all'interno con quadro di tensione
- cablaggio interno ordinato, con siglatura cavi e morsetti, con capicorda, con canalette di contenimento dei cavi, ecc.
- grado di protezione minimo IP54, comprese le feritoie per ingresso/uscita cavi
- identificazione colori conduttori e borchie luminose secondo le specifiche precedenti.

I quadri relativi a pompe di sollevamento, trattamento acqua od in generale in ambienti umidi e bagnati devono essere del tipo in resina, resistente agli urti ed agli agenti chimici.

2.4.14 Modalità di posa

I quadri e tutti i loro componenti devono essere installati in modo tale da evitare reciproche influenze con altre apparecchiature, che possano determinare declassamenti.

I conduttori devono essere adeguatamente fissati alla struttura del quadro in modo che il loro peso non gravi sulle apparecchiature e in modo che possano sopportare le elevate sollecitazioni elettrodinamiche delle correnti di corto circuito.

I conduttori vanno collegati alle apparecchiature con appositi capicorda a pressione.

I circuiti ausiliari e di potenza, per quanto possibile, devono essere posti entro canaline in PVC, traforate e con coperchio.

Il capo di ogni conduttore fissato a morsetti o ad apparecchiature va numerato mediante anellino segnafile.

Tutti i circuiti, sia di potenza che ausiliari che entrano od escono dal quadro devono far capo ad apposite morsettiere di tipo componibile, adeguate alle sezioni dei cavi collegati e dotate di cartellini di numerazione.

Naturalmente questi conduttori in arrivo e partenza devono essere saldamente ancorati con collari ad appositi profilati per evitare che il loro peso gravi sulle apparecchiature o sui morsetti terminali.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Tutti i conduttori devono essere contraddistinti alle due estremità da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo portacartellino. I collegamenti principali ed ausiliari devono essere riportati su apposita morsettiera numerata ed i morsetti devono essere di sezione adeguata ai conduttori.

Nei locali contenenti apparecchiature derivate da più di un quadro, la siglatura delle linee deve riportare, oltre al numero della linea, la sigla del quadro relativo.

Le sigle sui quadri vanno proposte dalla ditta e concordate con la D.L., comunque analoghe a quelle eventualmente già esistenti.

Tutti i segnali in arrivo da apparecchiature fuori quadro devono far capo a relé ausiliari con zoccolo in esecuzione estraibile e morsetti di collegamento anteriori.

Gli strumenti indicatori possono essere elettromagnetici o a bobina mobile in esecuzione 96 x 96 mm o di tipo digitale.

I circuiti ausiliari di comando, segnalazione allarme e regolazione sono alimentati a 24 V c.a., tramite doppio trasformatore in parallelo ridondante.

I quadri si intendono sempre dotati di pulsante (o interruttore, a scelta della D.L.) per consentire la prova contemporanea di tutte le lampade di segnalazione esistenti sui quadri stessi.

Sui quadri delle UTA od in quelli che alimentano UTA, deve essere predisposta in morsettiera la possibilità di effettuare l'arresto di tutti i ventilatori tramite un comando proveniente dalla centralina rilevamento incendio o dalle serrande tagliafuoco relative (dette linee sono escluse).

Ogni quadro deve essere predisposto in modo che al mancare ed al successivo ritorno della tensione di rete, le utenze prima alimentate possano riprendere in modo automatico il loro regolare funzionamento.

In particolare le utenze di potenza uguale o superiore a 10 HP devono essere dotate di opportuni ritardatori in modo che il loro reinserimento avvenga in sequenza.

2.4.15 Sistema di comando e segnalazione elettromeccanico

Il comando e la segnalazione di funzionamento delle utenze alimentate dai quadri, avvengono con metodo tradizionale, impiegando pulsanti, selettori, lampade, relé elettromeccanici, ecc., senza l'impiego di unità programmabili o schede elettroniche per avviamento motore.

Poiché è richiesta la reinserzione automatica delle utenze, nel caso di mancanza di tensione e successivo ritorno della stessa, i comandi sono, salvo casi particolari, del tipo con selettore o con pulsante abbinato a relé passo-passo.

I contattori di potenza possono essere comandati direttamente, oppure tramite relé ausiliario.

I relé ausiliari interni al quadro ed impiegati per la realizzazione degli interblocchi e delle sequenze, sono del tipo con zoccolo, estraibili e con morsetti di collegamento anteriori.

La portata nominale dei contatti dei relé ausiliari, deve essere superiore del 40% alla massima corrente assorbita dal carico durante il funzionamento normale.

Per ogni relé ausiliario installato, si devono lasciare liberi due contatti (uno normalmente aperto ed uno normalmente chiuso) oppure un contatto in commutazione.

I relé temporizzatori possono essere sia di tipo elettromeccanico che di tipo elettronico. Devono comunque essere estraibili su zoccolo con morsetti a vite anteriori.

Nel caso di temporizzatori che necessitano di numerose regolazioni sui tempi di intervento, questi devono essere del tipo da incasso ed installati sul fronte quadro, su pannello asportabile con viti.

Sempre da incasso sono i contaore o strumenti analoghi.

Ogni relé ausiliario, temporizzatore, contaore, ecc, deve essere protetto mediante fusibili.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**2.4.16 Sistema di comando e segnalazione a schede**

Per il comando e la segnalazione delle utenze devono essere impiegati apparecchi elettronici di tipo modulare componibile, aventi funzioni specifiche in relazione all'impiego cui sono destinati.

Sono essenzialmente costituiti da una sezione di comando e segnalazione e da una sezione di potenza che comanda direttamente le apparecchiature di alimentazione delle utenze. Gli elementi costituenti il sistema possono essere riassunti nei seguenti tipi:

a) Modulo di comando impianto. Viene impiegato sugli impianti di ventilazione, condizionamento e riscaldamento, con batterie ad acqua, per il comando, la sorveglianza e l'indicazione ottica di:

avviamento ed arresto impianto

sorveglianza del funzionamento con indicazioni ottiche delle condizioni di esercizio

arresto dell'impianto per antigelo.

b) Modulo comando motori per l'azionamento fino a due motori ad una velocità, di cui uno di riserva all'altro. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite consensi

selezione di priorità tramite comandi esterni

sorveglianza funzionamento e arresto motori

indicazione ottica delle condizioni di esercizio

c) Modulo comando motori per l'azionamento indipendente di due motori ad una velocità. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite consensi

sorveglianza funzionamento e arresto motori

indicazione ottica delle condizioni di esercizio

d) Modulo comando motori per l'azionamento di un motore a doppia velocità. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite consensi

comando automatico delle due velocità, tramite comandi esterni

sorveglianza funzionamento ed arresto motore

indicazione ottica delle condizioni di esercizio

e) Modulo comando motori per l'avviamento stella-triangolo di un motore. Le funzioni realizzabili sono:

marcia/arresto tramite consensi

commutazione temporizzata da stella a triangolo, con interblocchi relativi

sorveglianza funzionamento ed arresto motore

indicazione ottica delle condizioni di esercizio

f) Modulo temporizzazione. Viene impiegato per l'inserzione sequenziale temporizzata di più carichi. Le funzioni realizzabili sono:

comando temporizzato 0,2 minuti

uscite per inserzione da 3 a 5 carichi per modulo

indicazione ottica delle condizioni di esercizio.

Tale modulo deve consentire anche la programmazione oraria giornaliera e settimanale dell'avviamento o spegnimento delle macchine.

g) Modulo relé. Viene impiegato per comandare tramite i segnali provenienti da altri moduli, apparecchiature a tensione diversa da quella dei segnali dei moduli (contattori, relé, valvole, ecc.)

h) Modulo di indicazione. Viene impiegato per concentrare le condizioni di funzionamento di più componenti dell'impianto. Può essere impiegato nei seguenti modi:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

indicazione individuale di funzionamento o di intervento sicurezze, per ogni componente di impianto

indicazione singola di intervento sicurezze o collettiva di tutti i disturbi già segnalati sugli altri moduli

i) Modulo di allarme. Viene impiegato per l'indicazione collettiva degli interventi della sicurezza, per più componenti o sezioni di impianto. Realizza anche l'inoltro collettivo degli interventi delle sicurezze ed avvisatori ottici ed acustici che siano esterni al modulo.

Il modulo di comando impianto ed i moduli per il comando motori, hanno, oltre le funzioni indicate, la possibilità di essere ampliati, tramite sottomoduli, in modo da poter aumentare il numero di funzioni a seconda delle necessità di impianto.

Tutti i moduli devono poter essere interconnessi tra loro ed essere predisposti per il controllo centralizzato degli impianti.

2.4.17 Controllo centralizzato impianti

Su ogni cella comando motore, sui cubicoli interruttori automatici ed in genere dove vi sono azionamenti vi deve essere un selettore automatico-manuale che consente l'azionamento locale o l'azionamento a distanza. La posizione di tale selettore deve essere riportata comunque in morsettiera per poterla controllare a distanza.

In generale, e salvo indicazione diversa riportata nei disegni, per la gestione remota degli impianti si richiede di potere trasmettere a distanza le seguenti informazioni:

- segnalazione di stato di tutti i selettori locale/remoto
- segnalazione di stato di tutti gli interruttori automatici, esclusi quelli a protezione di partenze motori
- comando marcia-arresto per ogni pompa e ventilatore (escluse le pompe di umidificazione)
- segnalazione marcia-arresto per ogni pompa e ventilatore (comprese le pompe di umidificazione)
- segnalazione di allarme termico scattato per ogni pompa e ventilatore (comprese le pompe di umidificazione)
- segnalazione di allarme filtro intasato per ogni sezione portafiltri
- segnalazione di allarme termostato antigelo per ogni unità di trattamento aria
- segnalazione marcia-arresto per ogni compressore dei gruppi refrigeratori d'acqua.
- segnalazione di blocco per ogni compressore dei gruppi refrigeratori d'acqua
- segnalazione di blocco dei ventilatori dei gruppi refrigeratori d'acqua (uno unico per ogni gruppo)
- segnalazione di blocco pressostato differenziale o flussostato su acqua refrigerata dei gruppi refrigeratori
- comando marcia-arresto per ogni bruciatore
- segnalazione marcia-arresto per ogni bruciatore
- segnalazione di blocco per ogni bruciatore
- comando apertura-chiusura di interruttori motorizzati
- allarmi di gruppo.

Tutti i comandi, gli allarmi e le segnalazioni sopra riportate devono essere in morsettiera, già predisposti per il collegamento.

Il quadro deve quindi essere predisposto per la gestione centralizzata del funzionamento delle macchine e delle apparecchiature. Pertanto deve essere disponibile una morsettiera generale sulla quale vengono riportati comandi e segnalazioni. I contatti devono essere "puliti" (non in tensione).

Sopra le morsettiere deve essere previsto uno spazio utile di 30 cm a disposizione per eventuali centraline raccolta dati per il sistema di controllo centralizzato.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.4.18 Apparecchiature di regolazione

Le apparecchiature di regolazione degli impianti devono essere contenute all'interno dei quadri elettrici.

Salvo per i quadri bordo macchina e per i quadri di modeste dimensioni (a servizio di una sola macchina), i regolatori devono essere posti in una sezione del quadro completamente segregata elettricamente e meccanicamente (colonna a sé stante), cubicolo, sezione del quadro con proprio pannello di accesso).

Il cablaggio interno dei pannelli di regolazione deve essere realizzato con gli stessi criteri descritti per i quadri elettrici (tipo di conduttori, capicorda, siglatura morsetti e conduttori, ecc.)

2.5 Cavi

2.5.1 Norme di riferimento

CEI 11 17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
CEI 16 1	Individuazione dei conduttori isolati
CEI 16 4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
CEI 60332-2-22	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 60332-3-24	Prova dei cavi non propaganti l'incendio
CEI 20 24	Giunzioni e terminazioni per cavi di energia
CEI 20 27	Cavi per energia e per segnalamento - Sistema di designazione
CEI 20 33	Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600/1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua
CEI 20 35	Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1 e 2: Prove di non propagazione della fiamma
CEI 20-36	Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
CEI 20 37	Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione
CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
CEI 20-45	Cavi resistenti al fuoco
CEI 64 8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a.

2.5.2 Caratteristiche generali

I cavi devono:

essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori devono essere in rame.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- a) il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite
- b) la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari
- c) la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

d) deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari
- 2,5 mm² per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, devono essere:

- fase R: nero
- fase S: grigio
- fase T: marrone
- neutro: azzurro
- terra : giallo verde

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

2.5.3 Modalità di posa in opera

I cavi possono essere installati:

- a) in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi
- b) in cunicolo di piccole dimensioni; in questo caso i cavi devono essere posati sul fondo del cunicolo e la sua imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente
- c) su passerelle orizzontali; i cavi devono essere posati in modo ordinato
- d) su passerelle o scale portacavi verticali; i cavi devono essere fissati alle passerelle o scale con collari atti a sostenerne il peso.

I collari devono essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea

e) entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Nei tratti verticali i cavi devono essere ammarati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

E' ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

In corrispondenza dei punti luce i conduttori devono terminare su blocchetti con morsetti a vite.

I cavi devono essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- su entrambe le estremità
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Devono essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere eseguita come segue:

siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore

siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

2.5.4 Prescrizioni generali

Sono di seguito riportate le indicazioni circa le tipologie di cavi utilizzati nella distribuzione. La definizione del tipo di cavo è contenuta nella "Descrizione Impianti" e/o sui disegni di progetto.

2.5.5 Cavi CPR non propaganti la fiamma

Il comportamento di questi cavi è tale che, se presi singolarmente, non propagano la fiamma e si autoestinguono in breve tempo, sono conformi alle norme CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24 e 20-35, regolamento UE n.305/11.

Tipologie ammesse:

H07V-K 450/750 V

H07RN-F 450/750 V

2.5.6 Cavi CPR non propaganti l'incendio e la fiamma

Il loro comportamento è tale che, anche se installati in fasci, non propagano l'incendio e si autoestinguono a distanza limitata; durante la combustione emettono fumi opachi e contenuta quantità di gas tossici e corrosivi.

Sono conformi alle norme CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24 e 20-37/2, regolamento UE n.305/11.

Tipologie ammesse:

FS17 450/750 V

FS18OR18 300/500 V

N1VV-K 0,6/1 kV

FG16R16 0,6/1 kV

FG16OR16 0,6/1 kV

RG7H1R 3/30 kV

RG7H10R 3/30 kV

2.5.7 Cavi CPR non propaganti l'incendio e la fiamma ed a ridottissima emissione di fumi e gas

Sono cavi che non propagano l'incendio e che durante la combustione emettono ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi, senza emissione di gas corrosivi in caso di incendio.

Sono conformi alle norme CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24, 20-35, 20-37, 20-38, regolamento UE n.305/11.

Tipologie ammesse:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

FG17 450/750 V
FG16M16 0,6/1 kV
FG16(O)M16 0,6/1 kV.

2.5.8 Cavi CPR resistenti al fuoco

Sono cavi che, in caso di combustione, assicurano per un determinato tempo il loro normale funzionamento; inoltre durante la combustione emettono ridottissima emissione di fumi opachi e di gas tossici, senza emissione di gas corrosivi in caso di incendio.

Norme di riferimento: CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24, 20-35, 20-36, 20-37, 20-38, 20-45, regolamento UE n.305/11.

Tipologie ammesse:

FTG18(O)M16 0,6/1 kV.

2.5.9 Linee elettriche all'interno di locali centrali

La distribuzione elettrica all'interno dei locali centrali deve essere realizzata con passerelle portacavi in acciaio zincato, installate a parete o a soffitto.

Tutte le passerelle portacavi sono con coperchio di chiusura.

Le calate alle macchine possono essere realizzate con:

passerelle portacavi in acciaio con coperchio dove sono presenti più cavi o cavi di sezione elevata

tubi in acciaio zincato senza raccordi filettati per cavi di modeste dimensioni.

tubi in PVC senza raccordi filettati per cavi di modeste dimensioni

In questo caso i raccordi tra tubo e canalina e tra elementi di tubazioni e tra tubo e cassetta sono eseguiti con manicotti speciali che si fissano al tubo senza dover filettare.

Le curve sono eseguite con cavo non protetto solamente per il tratto necessario alla curva.

Le parti terminali delle tubazioni devono essere rivestite con anello in plastica in modo da non danneggiare il cavo.

Le tubazioni vengono filettate solo nel caso di tratti aerei senza possibilità di ancoraggi.

Immediatamente prima di ogni motore o utenza deve essere installato un interruttore in cassetta stagna, atto ad interrompere tutti i conduttori di alimentazione ad esclusione del conduttore di protezione.

Quanto sopra vale anche per le macchine con proprio quadro bordo macchina a meno che tali interruttori generali non siano già predisposti dal costruttore sulla macchina stessa.

Il raccordo tra interruttori e morsettiera della macchina è eseguito con guaina metallica flessibile rivestita in PVC con raccordi a vite da ambo i lati.

I conduttori nelle canalette sono posti in un unico strato, senza sovrapposizioni.

Nei tratti verticali vengono fissati singolarmente alla passerella con fascette in plastica.

L'ingresso dei cavi nel quadro deve avvenire a pettine, con passacavo in resina per ogni cavo; prima dell'ingresso devono essere poste sul cavo delle fascette con indicato il numero della linea (è lo stesso numero che appare sulla morsettiera e sulle apparecchiature).

Nelle passerelle portacavi di distribuzione e nelle tubazioni deve essere posto il conduttore di protezione, in conformità a quanto richiesto dalle norme CEI.

2.5.10 Linee elettriche nelle centrali a gas

Sono quelle da prevedere all'interno delle centrali termiche alimentate a gas.

Tutti i cavi devono correre entro tubi in acciaio zincato o in PVC, cassette in resina con raccordi per garantire un grado di protezione complessivo dell'impianto pari a IP 54.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.5.11 Linee elettriche esterne

Sono quelle da prevedere in contatto con gli agenti atmosferici per gruppi refrigeratori d'acqua, quadretti centrali termiche, quadretti condizionatori autonomi tipo split, ecc..

Le passerelle portacavi devono essere in acciaio zincato a caldo o in poliestere e fibre di vetro rinforzate autoestinguenti, comprese staffe, elementi speciali di raccordo e giunzione, copertura a tenuta con grado di protezione IP54.

Le tubazioni di contenimento dei cavi sono in acciaio zincato a caldo, tipo leggero.

Le cassette di derivazione o rompitratte sono in esecuzione stagna IP55, in lega leggera o in resina, con raccordi per l'ingresso delle tubazioni.

2.5.12 Linee elettriche fuori centrale

Sono quelle da prevedere per il collegamento delle apparecchiature in campo (termostati, sonde, ecc.) con i pannelli di regolazione di UTA e simili, nonché quelle usate per ventilconvettori, bollitori elettrici, ecc..

I criteri di esecuzione sono gli stessi visti precedentemente.

2.6 Canali

2.6.1 Caratteristiche dei materiali

Le passerelle possono essere di tipo in lamiera forata o piena, zincata e/o verniciata, ribordata o piana secondo quanto indicato negli altri elaborati di progetto e conformi alle norme CEI 23-31.

Per installazione all'esterno devono essere generalmente impiegate passerelle e/o scale portacavi in vetroresina e/o acciaio inox. I relativi supporti devono essere sempre in acciaio inox.

Tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni, riduzioni, setti separatori, ecc.) devono essere di tipo prefabbricato con le stesse caratteristiche delle scale portacavi.

Le scale portacavi devono essere installate nei tratti verticali (cavedi). Sono realizzate con longheroni laterali di altezza minima di 65 mm e da traversini disposti almeno ogni 50 cm.

Le scale portacavi sono di tipo prefabbricato, costituite da due fiancate in lamiera zincata con spessore minimo di 1,5 mm.

Le scale portacavi devono poter sopportare, con sostegni ogni due metri, un carico uniformemente distribuito di almeno 250 kg/m più il peso di un uomo.

Le traversine devono essere dotate di asole, in modo da poter fissare i cavi con appositi cinturini.

I canali destinati a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, impianti speciali) devono essere provvisti di setti di separazione continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

I canali in vetroresina sono realizzati in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, inattaccabile dagli agenti chimici, resistente agli urti e alla corrosione, avente:

- reazione al fuoco classe 2 (secondo D.M. 26/6/1984)
- autoestinguenza VO (secondo UL 94)
- in caso d'incendio devono emettere ridottissima quantità di gas tossici e corrosivi e di fumi opachi.

Sono particolarmente adatti per impieghi in luoghi speciali devono avere materiale di supporto ed accessori in acciaio zincato o inox con viti di fissaggio in nylon.

I canali in plastica sono costruiti in materiale plastico rigido avente:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- reazione al fuoco classe 1 (secondo D.M. 26/6/84)
- autoestinguenza V1 (secondo UL94);
- deve essere esistente agli urti e rispondere alle norme CEI 23.19 o 23-32 a seconda dell'impiego.

Sono previsti principalmente per:

- posa in vista a battiscopa. Completi di coperchio possono essere utilizzati come canali attrezzati con scatole portafrutti componibili
- posa in vista a parete e/o soffitto. Completi di coperchio possono essere utilizzati per distribuzione principale e secondaria in particolari applicazioni ed ambienti.

Particolare attenzione deve essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non deve comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

2.6.2 Modalità di posa

Le passerelle devono essere posate in posizione tale da assicurare comunque la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi, e tale da evitare che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Le passerelle devono essere dotate di coperchio nei seguenti casi:

- passerelle destinate alla posa di cavi MT
- passerelle installate in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 3 m
- in tutti i casi indicati sugli altri elaborati di progetto.

Le passerelle devono essere adatte per fissaggio a parete o soffitto a mezzo di staffe in acciaio zincato e/o verniciato comprese nella fornitura; non devono mai essere ancorate al controsoffitto.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si deve rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canalette sovrapposte non deve essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle devono essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

Possono venire impiegate, installate sotto pavimenti sopraelevati, per la distribuzione di energia, telefono ed ausiliari in genere.

Se installate sotto pavimento galleggiante devono essere distanziate dal pavimento grezzo di almeno 30 mm.

Devono essere evitati cambi di direzione ad angolo retto.

I collegamenti tra i vari elementi devono essere realizzati con giunti fissati con viti; non saranno accettate saldature.

Le mensole di supporto devono essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra. Il collegamento tra mensole e passerelle deve essere realizzato con viti; non sono accettate saldature.

Devono essere adottati opportuni accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

Per le scale portacavi, le mensole di fissaggio e sostegno delle scale devono essere di tipo prefabbricato in lamiera zincata avente spessore minimo di 2 mm; le scale devono essere fissate alle mensole per mezzo di elementi di fissaggio prefabbricati.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**2.6.3 Prescrizioni generali**

Le passerelle per i circuiti di potenza devono essere dimensionate per contenere i cavi su un solo strato.

Nel caso di unica passerella utilizzata per servizi diversi, si devono interporre setti separatori in lamiera di acciaio zincata e/o verniciata, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia/telefono/ausiliari/ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Le passerelle per fonia-dati devono essere distanziate di almeno 300 mm dalle altre.

Le cassette di derivazione devono essere fissate preferibilmente sull'ala della passerella.

Deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle.

2.7 Tubi**2.7.1 Caratteristiche dei materiali**

I tubi protettivi possono essere:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante a Norme CEI 23 8 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 37118 72) per la distribuzione nei sottofondi o a parete e dove indicato specificatamente negli elaborati di progetto. Devono essere del tipo autoestinguente e a ridotta emissione di gas tossici
- in materiale plastico flessibile di tipo pesante a Norma CEI 23-14 con Marchio Italiano di Qualità (tabella UNEL 3712170) per gli usi indicati specificatamente negli elaborati di progetto. In taluni casi, devono essere rinforzate con spirale interna in acciaio (distribuzione in vista sotto pavimento sopraelevato)
- in materiale plastico per cavidotti interrati, a Norma CEI 23 8 con resistenza allo schiacciamento a secco ed a umido pari o superiore a 200 kg/dm
- in acciaio con o senza saldature, secondo norme UNI 8863 per gli impianti in esecuzione normale (tipo Conduit). In tutti i casi in cui gli impianti debbano essere a tenuta perfettamente stagna e avere elevate caratteristiche meccaniche si devono impiegare tubi in acciaio zincato a fuoco internamente ed esternamente secondo le prescrizioni contenute nelle norme UNI 5745. La filettatura deve essere conforme alla norma UNI-ISO 7/1.
- tubazioni senza saldatura, secondo norme UNI 8863 serie pesante, per impianti in esecuzione AD.PE. Superficie interna liscia. Filettatura UNI 6125.

I tubi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni devono essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

2.7.2 Modalità di posa

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si devono installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve devono essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, con apposite macchine o molle piegatubi; in casi particolari possono essere utilizzate curve

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

in fusione di lega leggera, completate con viti di chiusura o, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve prefabbricate.

In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi devono essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi devono essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 1500 mm.

Nei tratti a pavimento i tubi, prima di essere ricoperti con malta, devono essere ben fissati tra loro ed alla soletta, onde evitare successivi spostamenti durante la copertura per i lavori di ultimazione del pavimento.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette devono avvenire attraverso appositi raccordi.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni devono essere usati particolari accorgimenti, quali tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un certo distanziamento dalle strutture, in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e sia assicurata una sufficiente circolazione di aria.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici deve essere garantita la continuità elettrica tra loro e con le cassette metalliche; qualora queste ultime fossero in materiale plastico deve essere realizzato un collegamento tra i tubi ed il morsetto interno di terra.

Nel caso sia richiesta la costruzione di cavidotti nel terreno si deve procedere come segue:

- i tubi in acciaio zincato senza saldature devono essere spalmati con emulsioni bituminose
- i tubi in PVC devono essere annegati in gettate di calcestruzzo
- profondità di posa: in relazione ai carichi transitanti in superficie ma possibilmente non inferiore a 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti
- posa: su uno strato di calcestruzzo magro di circa 100 mm di spessore e rinforzati sul loro intorno sempre con calcestruzzo
- giunzioni: sigillate con apposito collante onde garantire la ermeticità dalla tenuta seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle Case Costruttrici.

2.7.3 Prescrizioni generali

L'infilaggio dei cavi deve essere successivo alla installazione dei tubi ed autorizzato da apposita dichiarazione scritta della D.L..

Nello stesso tubo non devono esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubi portacavo flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utenze finali.

Salvo prescrizioni particolari il diametro esterno minimo dei tubi deve essere di 16 mm.

I diametri indicati nei documenti di progetto con un solo numero si riferiscono al diametro esterno.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in essi contenuti.

E' fatto divieto transitare con tubi protettivi in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

I tubi previsti vuoti devono comunque essere dotati di fili-pilota in materiale non soggetto a ruggine.

I tubi di riserva devono essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

2.8 Casette di derivazione e scatole

2.8.1 Caratteristiche dei materiali

Le cassette e le scatole possono essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, stagno).

Devono comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Quelle da incasso devono essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti devono essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Le cassette in lega leggera devono avere imbocchi filettati UNI-ISO 7/1, oppure 6125 AD.PE, per connessioni a tubi in acciaio zincato.

Le cassette metalliche devono avere un morsetto per la loro messa a terra.

2.8.2 Modalità di posa

Le cassette devono essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi.

Nella posa deve in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Devono avere idonei raccordi di giunzione alle tubazioni e idonee guarnizioni, onde ottenere il grado di protezione richiesto.

Particolare cura deve essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Le cassette e le scatole di derivazione devono essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, nei casi in cui siano interessati circuiti con cavi resistenti al fuoco secondo CEI 20-36 e autoestinguenti nei rimanenti casi.

2.8.3 Prescrizioni generali

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, telefono).

In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta può essere utilizzata per più circuiti; devono essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio viene applicato per ogni scomparto della cassetta.

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette deve essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

E' tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro devono essere contraddistinti con apposite targhette.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.9 Mensole di sostegno

2.9.1 Caratteristiche dei materiali

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubi protettivi, passerelle, scale portacavi, condotti sbarre, apparecchiature, ecc. devono essere in acciaio zincato a caldo, secondo le Norme CEI 7-6, oppure in acciaio zincato e verniciato, ove espressamente indicato.

2.9.2 Modalità di posa

Tranne casi assolutamente particolari, tutto quanto viene fissato a dette mensole deve essere smontabile.

Pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio permanente.

In particolare passerelle ed apparecchiature devono essere fissate con vite e dado.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole devono essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.

Le mensole devono essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle passerelle, delle tubazioni e dei condotti sbarre.

In ogni caso tra una mensola e la successiva non deve mai esserci una distanza superiore a 2 m per le passerelle e le sbarre blindate ed 1 m per i tubi protettivi.

Le mensole possono essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure essere murate nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro.

Per il sostegno di passerelle e/o scale portacavi in aree all'esterno vanno impiegati supporti che non deteriorino le impermeabilizzazioni.

Nei casi in cui non sia possibile il fissaggio a pareti e/o strutture predisposti in accordo con l'impresa delle opere civili è richiesto l'uso di supporti prefabbricati con base appoggiata sui pavimenti di copertura tramite materiale elastico.

2.9.3 Prescrizioni generali

Gli staffaggi saranno in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura.

Negli ambienti interni saranno in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura finale.

Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, su parte pre-assemblate e zincatura si dovrà ripristinare l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

2.10 Punti luce, punti di comando, prese di corrente

2.10.1 Punti luce

Il punto luce comprende:

- la tubazione (in vista o da incasso) a partire dalla cassetta di dorsale
- il cavo (del tipo indicato: N07G9-K, oppure FG7(O)M1, oppure FTG10(O)M1, ecc.)
- la scatola terminale (se richiesta).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.10.2 Punti di comando

La portata nominale minima degli interruttori deve essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 V c.a..

Devono essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 23-9.

Gli interruttori devono essere adatti a sopportare le sovracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si deve tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

2.10.3 Prese di corrente

Tutte le prese di corrente devono portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo la regola dell'arte.

Per il tipo da incasso vale quanto segue:

norme specifiche di riferimento:

CEI 23-5 Presa a spina per usi domestici e similari

ogni presa deve essere di tipo monofase bipasso da 10/16 A con poli (o alveoli) allineati, più polo di terra centrale oppure tipo Schuko (tipo UNEL) con poli di terra laterali. La portata nominale di corrente è riferita alla tensione di 250 V.

Per il tipo sporgente per usi industriali, interbloccate, vale quanto segue:

norme specifiche di riferimento

CEI 23-12 Prese a spina per usi industriali

ogni presa deve essere di tipo bipolare o tripolare più polo di terra, con portate nominali di corrente riferite alle tensioni di 230 V (colore blu), 400 V (colore rosso) e 24 V (colore viola) secondo quanto specificato negli altri elaborati di progetto

ogni presa deve essere completa di interruttore di blocco, atto a permettere l'inserimento/disinserimento della spina solo a circuito aperto

la protezione può essere costituita da interruttore magnetotermico o da fusibili

le prese a 24 V devono risultare complete di trasformatore 220/24 V di sicurezza.

2.10.4 Modalità di posa

2.10.4.1 Punti luce

I punti luce devono essere realizzati in maniera diversa a seconda del tipo di apparecchio illuminante utilizzato, in conformità a quanto indicato negli altri elaborati di progetto.

Tutti i punti luce hanno origine da una cassetta di dorsale e termine ai morsetti dell'apparecchio e/o alla presa a spina per quelli incassati nel controsoffitto.

Ad eccezione di quelli per apparecchi montati su canali o passerelle, tutti i punti luce devono comprendere una scatola terminale, da incasso o sporgente, installata in prossimità dell'apparecchio.

Negli impianti totalmente in vista, esposti o nel controsoffitto, le scatole terminali vengono fissate alla struttura dell'edificio.

2.10.4.2 Punti di comando

Gli apparecchi da incasso devono essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate.

Più apparecchi vicini, anche se appartenenti a circuiti diversi, devono essere installati su un unico supporto.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il conduttore di terra deve essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (placche, cestelli, ecc.), ad esclusione degli apparecchi certificati in Classe II (doppio isolamento) o Classe III (bassissima tensione di sicurezza).

2.10.4.3 Prese di corrente

L'altezza di installazione delle prese non deve essere inferiore a 175 mm dal piano del pavimento finito (tradizionale o sopraelevato).

Le prese del tipo da incasso ed eventuali interruttori associati devono essere installati entro "scatole frutto" in materiale termoplastico di tipo incassato dotate di mostrina di copertura. Per le prese per uso industriale, interbloccate, la presa, l'interruttore di blocco e l'organo di protezione devono essere installati entro scatole in materiale termoplastico di tipo sporgente, complete di coperchio di protezione a molla. Tale sistema nella sua globalità deve garantire un grado di protezione minimo IP55.

2.10.5 Prescrizioni generali

2.10.5.1 Punti luce

Nel caso particolare della illuminazione di unità centrali di trattamento aria, vale quanto segue:

deve essere illuminata la sezione di umidificazione e di ventilazione di ogni UTA e la sezione di ventilazione di ogni estrattore, con corpi illuminanti stagni e lampada fluorescente di tipo compatto o ad incandescenza da 60 W protetta con vetro

il relativo comando è all'esterno dell'unità ed è costituito da un interruttore di accensione in una cassetta in materiale termoplastico

tutto l'impianto è in esecuzione IP65

l'alimentazione ai corpi illuminanti deve essere derivata dai quadri di alimentazione delle macchine, su ognuno dei quali deve essere previsto un interruttore automatico magnetotermico di protezione della linea.

2.10.5.2 Punti di comando

Nel caso di impianti in vista realizzati con passerelle portacavi in PVC, le scatole di contenimento degli apparecchi di comando si devono integrare con le canalette.

Gli apparecchi elettrici di comando, come pure le prese, posizionati in locali predisposti per la presenza di persone portatrici di handicap devono soddisfare le prescrizioni del D.M. n.4809 1968 art.2.4.3.

Per le prese non interbloccate, ove previsto negli elaborati di progetto, i dispositivi di protezione (interruttori automatici e fusibili) devono essere di tipo modulare ed inseriti nel medesimo supporto utilizzato per la presa.

Nel caso siano prescritte prese bipasso da 10/16 A il dispositivo di protezione deve risultare dimensionato per la portata inferiore.

2.11 Collegamenti agli utilizzatori

2.11.1 Caratteristiche dei materiali

Negli impianti a vista il collegamento tra tubazioni metalliche o cassette e motori o altre apparecchiature deve essere realizzato con guaina metallica flessibile rivestita in plastica, collegata mediante appositi raccordi, sia lato tubazioni o cassette che lato apparecchiature.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il tipo di guaina da impiegare e dei relativi raccordi dipende dal tipo di impianto (normale, stagno, antideflagrante) ed è indicato negli altri elaborati di progetto.

Negli impianti con tubazioni in PVC pesante rigido e con cassette in resina sporgenti i raccordi tra tubazioni o cassette ed utilizzatori devono essere eseguiti con guaina in plastica pesante flessibile, con spirale in PVC, liscia all'interno e con raccordi in nylon sui due lati.

2.11.2 Modalità di posa

Nello stesso tubo non devono essere installati conduttori riguardanti servizi diversi, anche se previsti per la medesima tensione di esercizio.

I collegamenti devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte.

Per le utenze a motore il collegamento terminale deve transitare da un interruttore antinfortunistico opportunamente dimensionato.

I collegamenti agli utilizzatori devono comprendere:

- spezzone di cavo dal punto di consegna dell'energia elettrica fino ai morsetti della macchina
- tubazioni di collegamento per il cavo precedente
- formazione dei terminali o di spina di portata adeguata
- connessioni alla morsettiera
- accessori necessari al collegamento
- prove di funzionamento.

2.12 Apparecchi illuminazione Ordinaria**2.12.1 Generalità**

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere con tecnologia LED in versione dimmerizzabili, completi di alimentatori, fusibile di protezione, morsetti arrivo linea ed accessori.

Le lampade LED devono in genere avere temperatura di colore 3000÷4000°K, ad alta efficienza luminosa.

Ogni alimentatore deve essere dimensionato per la lampada da alimentare, fissato alla base dell'apparecchio.

Le parti metalliche degli apparecchi illuminanti devono essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura deve essere collegato il conduttore di terra.

I componenti degli apparecchi illuminanti devono disporre del Marchio Italiano di Qualità IMQ.

L'Appaltatore è tenuto a fornire, su richiesta della D.L., le necessarie certificazioni di qualità e/o descrizioni tecniche degli apparecchi illuminanti proposti e dei relativi accessori.

Per tutti i tipi di apparecchi illuminanti proposti, l'Appaltatore deve presentare opportuna campionatura alla D.L. per approvazione.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

2.12.2 Modalità di posa in opera

Per la posa in opera degli apparecchi illuminanti risultano a carico dell'Appaltatore i materiali e le opere accessorie necessarie per una corretta installazione di quanto specificato nel seguito.

In particolare, a puro titolo indicativo, si ricordano:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- staffaggi e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- fornitura, per gli apparecchi da incasso nel controsoffitto, di una presa a spina irreversibile con collegamento fino alla presa, per facilitare la rimozione dell'apparecchio
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

Per il fissaggio degli apparecchi illuminanti nel controsoffitto si deve tenere conto delle indicazioni fornite dall'appaltatore dei controsoffitti.

2.12.3 Prescrizioni generali

Nella fornitura in opera degli apparecchi illuminanti si considerano sempre inclusi:

- gli oneri derivanti dalla installazione
- le connessioni elettriche
- la messa a punto dell'apparecchio completo.

Si richiamano qui di seguito le principali norme che si applicano al presente capitolo:

- CEI 34-21, 34-22, 34-23: "Apparecchi illuminanti:
- Parte 1ª - Prescrizioni generali e prove;
- Parte 2ª - Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza
- Parte 3ª - Prescrizioni particolari- Apparecchi fissi per uso generale"
- 34-27 - "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade ad incandescenza"
- 34-30 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Proiettori"
- 34-31 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso"
- 34-32 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi a circolazione d'aria (Prescrizioni di sicurezza)"
- 34-33 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione stradale"
- 34-36 "Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni particolari. Apparecchi per piscine e usi similari"
- EN 55015: "Limiti e metodi di misura delle caratteristiche delle lampade a fluorescenza e degli apparecchi di illuminazione relative ai radiodisturbi"
- EN 60555: "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili"
- EN 60598 (fascicoli vari) "Apparecchi di illuminazione".

2.13 Apparecchi illuminazione di Emergenza

L'illuminazione di emergenza al servizio dei locali e degli spazi comuni verrà realizzata mediante l'utilizzo di lampade con tecnologia LED dotate di elettronica di controllo per la gestione dei corpi illuminanti (AUTOTEST). Tutti gli apparecchi saranno forniti completi di lampade, mininverter, batterie ed accessori vari.

Gli apparecchi, le lampade ed i componenti devono rispondere ai requisiti ed alle prescrizioni stabilite dalle norme CEI applicabili.

L'illuminazione di sicurezza per l'esodo, che comprende la segnaletica di sicurezza e l'illuminazione delle vie di esodo, verrà realizzata nei seguenti ambienti:

- ingresso, atrio;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- locali con presenze fissa di persone;
- corridoi e scale;
- luoghi sicuri dove terminano le vie di esodo

La dotazione impiantistica prevista sarà quella riportata nei relativi elaborati grafici Impianto Cablaggio strutturato fonio-dati

2.14 Cablaggio strutturato**2.14.1 Armadi**

Gli armadi sono di tipo rack 19", con passo multiplo di 1 unità standard (1 u.s.) e possono avere la seguente conformazione in base alle specifiche di progetto riportate nella relazione tecnica:

- 19", 42 u.s. utili;
- 19", 36 u.s. utili;
- 19", 24 u.s. utili.

Gli armadi sono realizzati in carpenteria metallica verniciata, di colore da concordare con il Committente, con pareti laterali asportabili, sportelli posteriori sempre asportabili, porta frontale e serratura a chiave.

In ogni armadio dati è previsto un pannello di alimentazione da 2 u.s. formato da almeno n.6 prese Schuko, filtro antidisturbo, interruttore automatico magnetotermico 2x16A e differenziale alta sensibilità.

I collegamenti e le permutte effettuate sugli armadi sono eseguite:

- con patch-cord dotate di connettori RJ45 su entrambi i terminali, per la parte del cablaggio in rame;
- con bretelle ottiche dotate di connettori SC o ST su entrambi i terminali, per la parte del cablaggio in fibra ottica;

Su ciascun pannello, nella parte superiore ed inferiore, sono poste delle etichette che riportano le sigle di identificazione dei corrispondenti posti di lavoro.

L'armadio è fornito completo di:

- kit di messa a terra;
- accessori di fissaggio per piastre;
- tasca portaschemi;
- supporti per fissaggio dei cavi;

Su ciascun armadio è previsto un piano di appoggio estraibile a circa 1,3 m. dal pavimento.

Sugli armadi vengono montati pannelli come di seguito specificato:

- pannello di alimentazione precablato costituito da n.6 prese Schuko 10/16 A+T, protette da interruttore modulare magnetotermico differenziale 230 V - $I_N = 16$ A, $I_{\Delta n} = 0,3$ A (da 2 u.s.);
- pannelli di permutazione con 16/24/48/60 dotati di prese RJ45 della categoria specificata nel progetto a seconda di quanto previsto a progetto;
- pannelli ciechi;
- pannelli passa cavi;
- piani di appoggio estraibili.

I pannelli per l'attestazione dei cavi in fibra ottica vengono inseriti sia sull'armadio dati principale che sull'armadio dati di zona/piano.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

L'accessibilità agli armadi è garantita sia dalla parte anteriore che da quella posteriore verificando gli spazi di rispetto per le manovre sui componenti dell'armadio.

Nei casi di armadi assemblati affiancati, le pareti laterali che combaciano sono asportate e i relativi montanti di sostegno vengono imbullonati.

La carpenteria metallica degli armadi è collegata alla relativa rete di terra, con cavo tipo N07V-K di colore giallo-verde da 6 mm². I collegamenti di terra vengono eseguiti secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11.1.

L'accesso dei cavi negli armadi è dal basso o fondo degli stessi.

Pertanto sono da predisporre gli opportuni accessori per l'ammarro degli stessi cavi.

2.14.2 Frutti RJ45 (di categoria 6)

Tali frutti sono utilizzati per terminare il cavo multicoppia a 4 coppie sulle prese utente presenti in campo. Devono permettere una connessione rapida, a perforazione di isolante e senza l'utilizzo di attrezzi.

Sono in grado di accettare conduttori aventi diametri 24 AWG e spessore dell'isolante di 0.246mm. I contatti sono in bronzo fosforoso. La struttura plastica dei frutti è realizzata in ossido di polifenilene.

La sbinatura dei cavi in prossimità dei frutti e la loro attestazione sugli stessi deve essere conforme a quanto riportato nella norma ISO/IEC 11801.

2.14.3 Pannelli di permutazione

I pannelli di permutazione realizzano, attraverso le bretelle di permutazione, la connessione agli apparati di rete e/o le permutazioni sugli armadi in cui sono installati.

Sono predisposti per il montaggio su armadi rack a passo 19" ed hanno le seguenti caratteristiche minime:

- temperatura di lavoro: -40° ÷ +70° Celsius;
- resistenza di isolamento: maggiore di 100 Mohm;
- resistenza meccanica (inserimento/disinserimento): 750 cicli.
- 20-37/38, CEI 20-11.
-

2.14.4 Cavi di rame (UTP) di categoria 6

I collegamenti realizzati con cavi multicoppia in rame utilizzano un cavo di categoria 6, UTP 4x2x0,204 LSZH, di caratteristiche:

- conduttore in rame elettrolitico ricotto rosso di diametro 0,51 mm (AWG 24);
- isolamento in polietilene, media densità;
- cordatura a coppia;
- filo di drenaggio in rame stagnato di diametro 0,51 mm (AWG 24);
- guaina del cavo in PVC a bassa emissione di gas alogenidrici secondo CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24, CEI 20-37/38, CEI 20-11.
-

2.14.5 Cavi di permutazione (Patch-cord) in rame

I cavi di permutazione sono forniti già preassemblati con i relativi connettori per realizzare le necessarie permutazioni negli armadi. Devono essere realizzati con materiali dello stesso produttore di tutti gli altri componenti del sistema di cablaggio strutturato.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

I cavi di permutazione da fornire sono realizzati utilizzando lo stesso cavo FTP, STP o UTP di categoria 5, categoria 6 o categoria 7 a seconda di quanto è previsto dal progetto. Sono inoltre cablati su entrambe le testate coi relativi connettori RJ45 della categoria opportuna.

2.14.6 Cavi in rame

I cavi sono posati in passerelle o tubazioni distinte da quelle contenenti i cavi di energia.

I cavi posati nelle passerelle e/o tubazioni presentano un perfetto allineamento al fine di ridurre al minimo gli attorcigliamenti.

La posa consente, in caso di necessità, il recupero del singolo cavo.

I cavi, di regola, sono adagiati nelle passerelle. Nel caso in cui non sia possibile posare tali passerelle allora è possibile impiegare tubazioni.

Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi nelle tubazioni è consentito l'uso di lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non è accettato l'uso di grasso o di altre sostanze dannose all'isolamento dei cavi.

Il tiro è attuato sui conduttori e non sugli isolanti o sulle guaine protettive. Lo sforzo di tiro applicato al cavo non è superiore ai limiti sopportati dalle anime dei cavi.

La lavorazione dei cavi è eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo.

Devono essere rispettati i valori dichiarati dal costruttore per il raggio di curvatura minimo.

Qualora risulti necessario posare i cavi parallelamente ai cavi di energia, si rispettano le indicazioni relative alle distanze, alle schermature ed alla impossibilità di contatto previste dagli standard di riferimento e certificazione.

La distanza minima dai tubi fluorescenti, lampade incandescenti miscelate o di altro tipo ma comunque a scarica nei gas, es. lampade a vapori di mercurio, tale da evitare interferenze.

Ciascun conduttore è chiaramente identificabile mediante colorazione distinta per ogni cavo della coppia e mediante etichettatura di ciascun cavo alle estremità. La lunghezza dei cavi nei tratti d'interconnessione tra i punti terminali e gli armadi secondari non deve essere superiore a 90 metri.

Tali cavi vengono posati nelle canalizzazioni ad essi dedicate e da queste vengono derivati in corrispondenza di ogni presa utente.

2.14.7 Certificazione e collaudo statico del sistema di cablaggio

La certificazione ha la funzione di verificare che il mezzo trasmissivo di rete mantenga le caratteristiche funzionali dopo l'installazione.

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa ISO/IEC 11801, ogni singola tratta di cavo in rame e/o fibra multimodale/monomodale deve essere certificata per attestarne la rispondenza alle caratteristiche minime richieste dalla stessa normativa.

Di ogni certificazione deve essere rilasciata stampa in originale, prodotta con gli strumenti di misura utilizzati.

2.14.8 Normativa di riferimento

L'impianto fonia-dati deve essere realizzato in conformità alla normativa vigente ed in particolare alle seguenti Norme:

- | | |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| - CEI 64.8 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione <1.000 V ca |
| - CEI EN 61936-1 | Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in ca |
| - CEI EN 50522 | Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in ca |

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- CEI EN 60332-2-22 / 60332-3-24 Cavi non propaganti l'incendio
- CEI 46/4/5/5V1/6 Norme per cavi di telecomunicazione
- UNEL 00722 Colorazione dell'isolamento
- ISO/IEC 11801 ed. 1.2 "Generic cabling for customer premises"
- CENELEC/EN 50173
- EIA-TIA 568 "Commercial Building Telecommunications Wiring Standard"
- Standard per EMC (Electro Magnetic Compatibility)

Per applicazioni residenziali, commerciali e industria leggera:

- CEI 110-8 EN 50081-1, CEI 110-8 EN 50081-2, Livelli di emissione;
- CEI 101-8 EN 50082-1 - Livelli di immunità;
- EN 50022 Emission from Information Technology.

Ambiente e persone fisiche:

- CEI 20-11 (requisiti sulle quantità di gas alogenidrici);
- IEC 754-1 (requisiti sulla emissione gas acidi);
- IEC 1034 (requisiti sulla emissione di fumi e sull'inflammabilità).

Comportamento al fuoco:

Dove esistenti, devono essere impiegati materiali dotati del Marchio di Qualità per impianti elettrici (IMQ, CEI) o marchi equivalenti internazionali in ambito CEE o dichiarazione del costruttore di materiali costruiti a regola d'arte.

La Ditta installatrice deve essere in possesso di certificazione del produttore del sistema di cablaggio proposto e di autorizzazione di 1° grado per la classe installatori, rilasciata dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni.

2.15 Impianto ANTINTRUSIONE

2.15.1 Architettura del sistema

L'impianto dovrà essere installato a regola d'arte, testato e collaudato e dovrà essere conforme a quanto richiesto dalla normativa vigente in materia di impianti antintrusione.

Il sistema antintrusione dovrà essere composto da una centrale modulare a microprocessore che si

interfacerà con tutti i sensori ed attuatori presenti nell'ambiente.

Essa dovrà essere alloggiata in un involucro metallico di opportuna robustezza ed installata nel locale dedicato al Piano Interrato.

I segnali forniti dai rivelatori (funzionamento normale, allarme, guasto o sabotaggio) saranno processati dalla centrale che, se sarà il caso, attiverà le opportune segnalazioni ottiche e/o acustiche in loco e/o a distanza, sia ulteriori comandi per l'attuazione di particolari misure.

I sensori volumetrici segnaleranno il movimento o la penetrazione di un intruso all'interno di un

determinato ambiente. I contatti magnetici proteggeranno porte e finestre da tentativi di scasso.

La connessione dei rivelatori dovrà essere del tipo stellare con linee bilanciate, delle quali una linea per la segnalazione di allarme e/o guasto per ogni sensore. Le linee univoche e puntuali confluiranno a concentratori disposti in varie zone dell'edificio e che verranno collegati con la centrale dislocata al piano interrato nel locale dedicato.

La centrale fornirà inoltre, sia per il tramite delle tastiere che della supervisione, dei comandi di abilitazione e disabilitazione totale e/o parziale dei sistemi (per escludere/includere zone

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

predefinite, ad esempio, i controlli su un determinato cancello pedonale, porte d'accesso, in prossimità delle porte d'accesso ad aree indipendenti, ecc.) oltre che la totalità delle funzioni attraverso profili di utenza pre-programmati. Si precisa che quanto sopra riportato ha il solo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone gli aspetti più significativi, al fine di una buona comprensione del progetto e non include quindi necessariamente nel dettaglio tutte le parti dell'impianto che si intendono, in ogni modo, comprese.

2.15.2 Centrale antintrusione ad indirizzamento

La centrale si configura come unità di comando e controllo multifunzionale del sistema di protezione antintrusione accentrando le diverse funzioni di sorveglianza. Sarà composta da: • Centrale in contenitore autoprotetto; • Terminale principale di comando dotato di display alfanumerico e tastiera funzionale; • Elementi di indirizzamento multiplo atti ad interfacciare differenti tipologie di rivelatori; • Pannelli di comando principale od ausiliario a semplice operatività. La centrale fornita può essere impiegata nella gestione integrata di applicazioni in ambito della sicurezza in diversi settori: bancario, postale, industriale e commerciale. La centrale di comando e controllo deve essere estremamente versatile e deve avere funzionamento realtime con controllo continuo del gruppo di auto-alimentazione.

La tecnica di indirizzamento dei dispositivi in campo dovrà essere realizzabile attraverso l'utilizzo di elementi di indirizzamento (sia multipli che individuali), nonché di rivelatori con indirizzamento integrato. Dovrà consentire un minor dispendio nella stesura delle linee di collegamento dei vari dispositivi di sistema (rivelatori e terminali di comando e controllo) disponendo di: - Linea di segnalazione rivelatori per il collegamento di: elementi di indirizzamento e di terminali di comando e controllo e/o pannelli di operatività semplificata; - Bus di comunicazione universale per la connessione di terminali operativi, moduli di controllo varco e di comunicazione per sistemi host di centralizzazione locale e/o geografica. Il comando ed il controllo del sistema dovrà essere consentito su differenti livelli di accesso e reso disponibile tramite terminali di comando di semplice operatività. La abilitazione degli stessi dovrà poter avvenire attraverso l'utilizzo di un codice di identificazione dell'operatore (PIN) o mediante moduli opzionali, con una chiave di abilitazione o per combinazione delle due (chiave/codice). Dovranno essere disponibili almeno 200 differenti codici di identificazione (passwords) suddivisibili in 50 gruppi di utilizzatori, a cui dovrà essere assegnato un profilo di operatività ed in particolare il libero assegnamento delle sezioni d'impianto operabili (ON/OFF); la centrale dovrà consentire almeno 8 profili di operatività che consentano differenti interazioni con il sistema. Deve essere possibile utilizzare pannelli ausiliari di comando e controllo ad operatività semplificata (da collegarsi sulla linea di segnalazione/rivelazione). La centrale dovrà poter memorizzare almeno gli ultimi 1000 eventi. Devono poter essere esportati facilmente e quindi si richiede che possano essere salvati nei più comuni formati. La messaggistica offerta dalla centrale dovrà essere personalizzabile. La programmazione della centrale dovrà essere effettuabile mediante personal computer, con software applicativo dedicato per la configurazione di sistema (compreso nella fornitura) e per la definizione dei test di operatività da presentare sul display del terminale di comando e controllo principale. Devono essere possibili diverse opzioni nel caso di allarme: notifiche e-mail e invio di segnali di allerta a ricevitori mobili o fissi (telefoni cellulari e fissi, cercapersone). La centrale antintrusione deve permettere di gestire con immediatezza applicazioni complesse multipianta. La centrale è in grado di offrire 16 ingressi espandibili a 512 cablati/wireless. Deve inoltre essere compatibile con la gestione integrata per il controllo accessi, tvcc e

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

antincendio, con la possibilità di personalizzazioni attraverso numerosi moduli e componenti. Nel caso particolare deve stabilire con i vari sottosistemi, a livello supervisione STRUXUREWARE (Schneider), un dialogo di tipo "logico" per poter ad esempio visualizzare tutti i possibili eventi di allarme sul sistema di videosorveglianza in maniera automatica. La centrale deve possedere avanzate funzioni di teleassistenza, teleinterrogazione e teleallarmi e la gestione, anche da remoto, tramite soluzioni di telecontrollo da PC, smartphone e tablet. Sono comprese nella fornitura della centrale:

scheda a sintesi vocale in centrale per trasmissioni in fonia e teleinterrogazione. - Scheda di interfaccia GSM Dual-band che consente comunicazioni in fonia ed SMS, la funzionalità di telecomando, teleinterrogazione, teleassistenza; - Combinatore telefonico multiprotocollo per comunicazioni digitali. La scheda vocale deve disporre di 5 minuti totali di messaggi vocali e grazie al microfono incorporato è possibile registrare fino a 3,5 minuti di messaggi liberamente programmabili e suddivisibili. Inoltre incorpora un altoparlante per ascoltare la registrazione appena effettuata. Attraverso il modulo di interfaccia GSM completo di antenna, la centrale utilizza funzionalità come, ad esempio, il servizio di Back-up in modalità dati via GSM e GPRS classe 10 per applicazioni postali, trasmissione in digitale ad istituti di vigilanza e l'invio di oltre 16.000 SMS. Deve essere compatibile con schede SIM 3V e 1,8V ricaricabili ed in abbonamento dei gestori VODAFONE, TIM, WIND, ecc.

2.15.3 Rivelatori antintrusione

I sensori volumetrici a doppia tecnologia (MW + IR) devono essere dotati di prestazioni elevate in grado di effettuare analisi accurate del segnale ricevuto attraverso l'utilizzo di sofisticati algoritmi. Il dispositivo deve poter offrire una copertura minima fino a 25 metri ed è dotato delle funzioni di antimascheramento, antidisorientamento e antistrisciamento. Il sensore utilizza un PIR digitale che consente di ottenere alta immunità ai disturbi e precisione di rilevazione. La sezione IR è dotata di una lente FRESNEL con protezione dalla luce bianca e di una lente inferiore antistrisciamento mentre la sezione MW è provvista di un'antenna planare DRO e di un dispositivo di doppio antimascheramento con uscita relè dedicata. Il sensore accelerometrico sempre attivo è in grado di rilevare eventuali tentativi di manomissione. Il design deve essere elegante e sobrio, le dimensioni ridotte con la possibilità di montaggio ad angolo.

2.15.4 Contatti magnetici

La fornitura riguarda contatti magnetici in alluminio per il montaggio a vista. Deve possedere evidenti aspetti migliorativi rispetto ai tradizionali in quanto ad estetica, simmetria di fissaggio, installazione estremamente semplificata con possibilità di fissaggio a scatto del circuito. Deve essere caratterizzato da distanza di funzionamento tale che ne permetta l'utilizzo su infissi di qualsiasi materiale e con giochi elevati e disponibile con connessione a filo e a morsetti. Nei modelli con connessione a filo la parte reed ha un'ampolla incapsulata ermeticamente con resina poliuretana insieme ad un loop di tamper per ridurre le possibilità d'effrazione. La versione a morsetti deve disporre di protezione contro lo strappo ed un circuito stampato in grado di alloggiare eventuali resistenze di bilanciamento. Deve essere predisposto per guaina di protezione cavo in acciaio plastificato Ø 10mm (fornita). La fornitura inoltre riguarda i contatti magnetici in alluminio per cancelli perimetrali, porte basculanti o scorrevoli. In particolare questi saranno forniti in opera presso i cancelli perimetrali di Via Fucini 11 e via Verga 6 (2+2). Devono possedere i seguenti aspetti migliorativi in quanto ad estetica, distanze di funzionamento superiori, fissaggio della parte reed con sole due viti che possono essere protette da

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

appositi tappi in metallo, possibilità di ingresso cavo da posa interrata, parte magnete con interasse verticale fori ridotto per un più facile fissaggio sulla porta. La struttura del contenitore completamente in alluminio deve garantire la massima resistenza al passaggio delle ruote di automezzi pesanti, ecc. e rende questo contatto adatto agli impieghi più gravosi. Le distanze di intervento devono garantire il funzionamento anche con porte dai giochi elevati. La parte reed contiene una ampolla incapsulata ermeticamente con resina poliuretanica insieme ad un loop di tamper per ridurre le possibilità di effrazione. La connessione è a 4 fili (2 fili contatto NC con magnete vicino e 2 fili per tamper) protetti da una guaina con anima in acciaio e rivestimento in PVC.

2.15.5 Moduli di interfaccia del campo

Gli elementi di indirizzamento si configurano come naturale interfaccia degli elementi di campo, devono essere collegati alla centrale attraverso un bus con cavo a più coppie (alimentazione e dati) e potranno occupare una qualunque posizione sulla linea. Allarmi e segnali di guasto relativi all'elemento o ai rivelatori di riferimento dovranno essere memorizzati nell'elemento di indirizzamento e trasmessi alla centrale che provvederà alla loro valutazione ed al trattamento per l'eventuale attivazione dei dispositivi d'allarme ed allertamento dell'operatore. Il concentratore remoto per centrali antintrusione, permette di collegare fino a 8 elementi di campo, anche differenti tra loro, trasmettendone i segnali generati alla centrale di allarme tramite linea seriale RS485. Questo modulo di espansione contribuisce quindi all'ottimizzazione delle operazioni di installazione e stesura cavi, sempre con la massima versatilità: gli ingressi sono liberamente programmabili a scelta tra triplo, doppio, singolo bilanciamento, normalmente chiuso e ingressi veloci. Oltre agli 8 ingressi, sarà possibile collegare un modulo relè per 8 uscite. Il concentratore è in contenitore plastico antiapertura di ridotte dimensioni.

2.15.6 Tastiere

La fornitura riguarda tastiere per il comando, la gestione e la programmazione su bus seriale di centrali compatibili. Deve essere caratterizzata da design curato e dalle piccole dimensioni, la tastiera può essere installata in svariati contesti. La tastiera offre un display a cristalli liquidi retroilluminato, una tastiera alfanumerica retroilluminata protetta da sportellino e quattro tasti funzionali. Deve essere disponibile in vari colori con tasti retroilluminati, e dotata di un lettore frontale per chiave di prossimità per il comando rapido di inserimento e disinserimento dell'impianto antintrusione e la possibilità di collegare un inseritore I66 esterno. La tastiera è certificata IMQ-Allarme EN50131-3:2009 grado di sicurezza 2 classe ambientale II ed EN50131- 6:2008.

2.16 Impianto ricezione TV e SAT**2.16.1 Generalità impianto TV**

L'impianto e relativi componenti devono essere realizzati in conformità alle norme CEI 12-13 e CEI 12-15.

I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazioni tra le utilizzazioni che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.16.2 Scelta dell'antenna

Nella scelta ed installazione dell'antenna, si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali;

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza).
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna.
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione e quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontali e verticali ridotti al minimo per limitare l'azione dei corpi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quelle del trasmettitore.

Ove ne sia il caso, un più elevato guadagno potrà conseguirsi con l'inserzione di amplificatori AF

2.16.3 Caratteristiche delle antenne e loro installazione

Gli elementi delle antenne saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche.

I sostegni saranno di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodie di materie plastiche.

Tutte le viti di contatto saranno in leghe inossidabile. Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento. L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità alle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche e alle norme CEI 12-15 (fasc.432).

In particolare le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone e a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazione per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanze di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che evitare disturbi nella ricezione.

I sostegni dovranno essere collegati a terra secondo le prescrizioni delle norme CEI 81-1 in caso di presenza di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, in caso contrario secondo le norme CEI 12-15.

2.16.4 Rete di collegamento

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato, o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato).

Il criterio di osservare nella progettazione, perché l'impianto sia efficiente, sarà di disporre i montanti sulla verticale della posizione stabilita per le derivazioni delle utenze.

I valori relativi all'impedenza ed all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**2.16.5 Prese d'antenna**

Le prese d'antenna per derivazione alle utenze radio e telediffusioni dovranno essere del tipo adatto e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso.

2.17 RILEVAZIONE INCENDI**2.17.1 Centrale per rivelatori ad indirizzo singolo**

La centrale di rivelazione incendio è dedicata alla raccolta dei segnali provenienti dai sensori in campo, alla emissione di segnalazioni ottico/acustiche in caso di allarme ed al comando e controllo delle operazioni necessarie per limitare la diffusione dell'incendio o per attuarne lo spegnimento.

Inoltre deve assicurare la gestione dell'intero sistema di rivelazione incendio, rendendo disponibili all'operatore sul posto di comando la visualizzazione della condizione di allarme, guasto o richiesta di manutenzione, ed i comandi per l'attivazione del piano di sicurezza.

La centrale di rivelazione incendio deve avere le seguenti caratteristiche minime:

- tipo a microprocessore, modulare su rack da 19" o da parete;
- alimentazione a 230 V, 50 Hz
- dotata di alimentatore, caricabatterie e di batterie di accumulatori ermetici in grado di assicurare un'autonomia di funzionamento, in accordo con le indicazioni delle Norme UNI 9795 in vigore.
- dotata di schede per il collegamento su linee ad anello dei rivelatori, dei pulsanti di allarme manuale e dei moduli di comando e di segnalazione
- dotata di schede a relè per comandare l'inserimento automatico di avvisatori acustici e/o ottici
- provvista di proprie segnalazioni ottiche ed acustiche.

Le centrale deve essere in collegamento con ciascun rivelatore, ricevere da ciascuno di essi le segnalazioni previste e comandare in caso di allarme le attuazioni per le quali è stata programmata.

L'interrogazione dei rivelatori deve essere eseguita singolarmente per ciascuno di essi ed in nessun caso a gruppi.

Nel caso in cui uno o più rivelatori passino nella condizione di allarme, l'intervallo di tempo che va dall'istante in cui avviene il cambiamento di stato del rivelatore e quello in cui la centrale lo rivela, non deve essere maggiore di 10 secondi.

Il tempo di reazione della centrale, ovvero l'intervallo di tempo che va dalla rivelazione incendio sulla centrale a quello in cui vengono comandate le attuazioni programmate non deve essere superiore a 3 secondi.

La centrale deve essere corredata di pannello di comando e controllo con tastiera di manipolazione protetta e display a cristalli liquidi retroilluminato ed essere predisposta per la connessione di una stampante; deve essere contenuta in armadio metallico con sportello munito di serratura, controllato e protetto contro manomissione ed apertura non abilitata.

Dalla tastiera deve risultare possibile effettuare la completa programmazione e gestione della centrale, come ad esempio:

- software temporale
- programmazione di zone logiche di sensori
- definizione di priorità di allarme delle zone
- test dell'impianto e dei singoli sensori

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- inclusione/esclusione dell'impianto, di zone o di singoli indirizzi.

La centrale deve essere dimensionata con una riserva pari ad almeno il 20% dei punti previsti in fase di progetto ed una espandibilità minima, mediante aggiunta di schede, pari ad almeno il 30% dei punti controllati.

La centrale di controllo deve soddisfare le prescrizioni definite dalla Norma UNI 9795 in vigore relativamente all'ubicazione, alle caratteristiche ed all'alimentazione.

Per quanto riguarda i requisiti, i metodi di prova ed i criteri di funzionamento della centrale di controllo e dei punti di connessione, devono essere rispettate le prescrizioni definite dalla norma UNI EN 54 parte 2[^].

La centrale di rivelazione incendio in presenza di allarme incendio deve poter attivare direttamente sugli impianti alcune sequenze di reazione e cioè:

- comando di chiusura delle porte e serrande tagliafuoco relative all'area in allarme
- comando di apertura dei cupolini motorizzati
- blocco della ventilazione delle zone interessate, con la sola esclusione degli estrattori, che dovranno invece continuare a funzionare
- riporto degli ascensori e/o montacarichi ad un piano prestabilito, in presenza di allarme incendio
- comando dell'impianto di diffusione sonora
- in presenza di allarme proveniente dalla centrale termica o dal locale gruppo elettrogeno, disattivazione delle alimentazioni di gas metano o gasolio a tali locali
- disinserimento degli impianti elettrici delle zone interessate.

La centrale deve essere provvista di porta seriale per consentire la comunicazione con l'unità centrale del sistema di supervisione degli impianti in modo da rendere possibile ad un operatore di effettuare da tale unità tutte le operazioni realizzabili tramite il pannello di comando e controllo installato sulla centrale stessa, esclusa la programmazione base della centrale.

Dette operazioni consistono in particolare nella gestione e nel controllo delle segnalazioni di:

- allarme incendio;
- stato delle serrande tagliafuoco;
- minima tensione delle batterie della centrale;
- guasto generico della centrale;
- stato di funzionamento della centrale;
- guasto generico dell'alimentatore della centrale.

2.17.2 Organizzazione degli allarmi indicativa

Il trattamento di un allarme e le funzioni di tacitazione e ripristino devono rispondere al principio di organizzazione d'allarme di seguito specificato:

la segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi degli elementi di rivelazione incendio previsti dovrà sempre determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione;

il predetto impianto dovrà consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

2 minuti dall'emissione della segnalazione di allarme generata da un allarme di 2° livello;

5 minuti dall'emissione di una segnalazione generata da un allarme di 1° livello, qualora la segnalazione presso la centrale di allarme non sia tacitata dal personale preposto.

Viene definito allarme di 1° livello ogni allarme generato dall'intervento di almeno uno dei seguenti elementi:

- Rivelatore

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- serranda tagliafuoco

Viene definito allarme di 2° livello ogni allarme generato da:

- impianto sprinkler
- almeno un pulsante
- almeno due rivelatori
- almeno due serrande tagliafuoco
- almeno due degli elementi sopracitati
- allarme di 1° livello non riconosciuto dall'operatore entro 5 minuti.

Ogni allarme di 1° livello provoca le seguenti attuazioni:

- comando chiusura di porte e serrande tagliafuoco
- arresto degli impianti di ventilazione;
- attivazione del combinatore telefonico.

Ogni allarme di 2° livello provoca le seguenti attuazioni:

- tutte le attuazioni previste per il 1° livello;
- attivazione allarmi ottico-acustici;
- sgancio carichi elettrici (se previsto).

2.17.3 Alimentatore ausiliario

Sono previsti alimentatori installati vicino alla centrale, in modo da facilitare il controllo di funzionalità da parte della centrale stessa. Tali alimentatori devono rendere disponibili in uscita 24Vcc/5A ed essere completi di armadio a muro con batterie stagne da 24Vcc - 72Ah.

Per quanto riguarda i requisiti, i metodi di prova ed i criteri inerenti alle prestazioni delle apparecchiature di alimentazione, devono essere rispettate le prescrizioni definite dalla norma UNI EN 54 parte 4.

2.17.4 Rivelatori di fumo di tipo ottico

I rivelatori di fumo di tipo ottico sono costituiti essenzialmente da un'unità contenente la camera d'analisi con l'elemento sensibile e da uno zoccolo sui cui viene innestata l'unità. Il loro funzionamento è basato sull'effetto "Tyndall" o della luce diffusa; la camera d'analisi contiene un fotoemettitore ed un fotoricevitore che, in assenza di fumo, non viene investito dal fascio di luce emesso dal fotoemettitore. Quando il fumo entra nella camera d'analisi, provoca la riflessione di questo fascio luminoso che in tal modo può essere ricevuto dal fotoricevitore.

La conformazione geometrica della camera di analisi deve essere appositamente studiata per prevenire interferenze di radiazioni luminose esterne mediante un sistema a labirinto, che consenta di limitare la possibilità di falsi allarmi.

L'involucro del rivelatore deve essere dotato inoltre di un'efficace protezione meccanica per evitare l'ingresso nella camera di analisi di corpi e/o insetti che possano comprometterne il corretto funzionamento.

I rivelatori di fumo devono essere dotati di indicatore visibile di allarme a led e circuito di uscita per il riporto a distanza.

Il rivelatore deve essere applicato alla base con semplice meccanismo ad innesto per facilitarne la manutenzione.

L'elettronica del rivelatore deve essere assemblata in modo tale da garantire la perfetta sigillatura rispetto all'ambiente esterno onde evitare problemi dovuti all'umidità o alla corrosione.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il rivelatore deve essere in grado di funzionare correttamente entro un range di temperatura compreso tra -10°C e +60°C, e in presenza di un'umidità relativa massima pari al 95%.

2.17.5 Rivelatori termovelocimetrici

I rivelatori termovelocimetrici sono costituiti essenzialmente da un'unità contenente la camera d'analisi con l'elemento sensibile e da uno zoccolo su cui viene innestata l'unità. L'unità di analisi deve essere realizzata con un contenitore avente elevata resistenza meccanica a protezione del sensore, e costituita da base, elemento sensibile, indicatore di allarme a led, circuito di uscita per indicazione a distanza.

Il rivelatore deve essere sensibile alla temperatura ed al suo tasso di crescita nel tempo, segnalando alla centrale di rivelazione incendio il superamento delle soglie di allarme.

Il principio di funzionamento si basa sullo sbilanciamento di un ponte normalmente in equilibrio, realizzato con termistori dei quali uno è isolato termicamente in quanto funge da elemento di riferimento, l'altro è invece a contatto con l'ambiente e quindi sensibile alle variazioni di temperatura dello stesso ambiente.

Quest'ultimo termistore deve avere una caratteristica di funzionamento compensata da un ulteriore termistore isolato in modo che complessivamente il rivelatore sia sensibile anche a fuochi con sviluppo lento, che comportino variazioni di temperatura inferiori a 5°C/min..

La temperatura massima alla quale il rivelatore deve segnalare lo stato di allarme deve essere costante e pari a 60°C.

2.17.6 Rivelatori di fumo di tipo ottico per condotte d'aria

Il rivelatore di fumo per condotte d'aria viene installato in corrispondenza delle unità di trattamento aria (UTA) sui canali di mandata e di ripresa dell'aria, per rivelare incendi che si sviluppino sulla stessa UTA o negli ambienti da questa trattata.

Il rivelatore di fumo di tipo ottico viene montato all'interno di una camera di analisi nella quale confluisce l'aria da analizzare.

Il prelievo dell'aria dalla condotta sottoposta a controllo ed il suo convogliamento nella camera di analisi avviene mediante un tubo di adeguata lunghezza su cui sono applicati dei fori che consentano l'ingresso dell'aria. Il grado di protezione della camera di analisi è almeno IP54 (IEC).

L'aria immessa nella camera d'analisi viene successivamente convogliata nella condotta da cui è stata prelevata mediante un analogo tubo.

I tubi di cui sopra devono riportare chiara indicazione della direzione del flusso per consentirne una corretta installazione.

L'unità di campionamento deve essere idonea a sorvegliare correnti d'aria con velocità fino ad almeno 20 m/s, senza che sia necessario procedere ad alcun aggiustamento in relazione alla velocità dell'aria nel condotto.

Deve essere adatta per ricevere un rivelatore ottico di fumo.

La parte frontale dell'unità deve essere realizzata in materiale trasparente per permettere il controllo dell'eventuale impolveramento.

I componenti elettronici devono essere montati sul rivelatore in combinazione con opportune protezioni meccaniche in grado di limitare le influenze esterne che possano comprometterne il corretto funzionamento.

Per quanto riguarda le caratteristiche del rivelatore si rimanda a quanto per essi precedentemente specificato.

Il fornitore del sistema di rivelazione fumo a campionamento d'aria deve indicare le modalità previste dal sistema per la rivelazione dei guasti.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

2.17.7 Rivelatore lineare di fumo

È costituito da un trasmettitore e da un ricevitore ad infrarossi.

Il trasmettitore genera un fascio a luce infrarossa, che viene ricevuto ed analizzato da un ricevitore.

Quando del fumo si interpone fra trasmettitore e ricevitore, si provoca un'attenuazione del fascio luminoso e la conseguente riduzione del segnale che interessa il ricevitore.

Quando il segnale viene significativamente attenuato per un determinato periodo, deve essere attivato il segnale di allarme incendio.

Se invece la riduzione del segnale è superiore al 90% per un tempo superiore al secondo, viene attivato il segnale di guasto.

Il sistema deve essere dotato di un circuito per la compensazione automatica del segnale, a seguito di presenza di polvere, invecchiamento e variazione di temperatura.

La portata del rivelatore deve essere compresa fra 10 e 100 metri.

I rivelatori di fumo ottici lineari devono possedere caratteristiche in grado di soddisfare le esigenze contenute nel progetto di normativa europea Pr EN-54-12, edizione del 1997.

2.17.8 Modulo di segnalazione di stato

Il modulo d'ingresso è costituito da un contenitore in materiale plastico con alloggiato all'interno un modulo a microprocessore in comunicazione con la centrale di controllo.

Tale modulo è adatto per interfacciare i contatti puliti presenti sulle serrande tagliafuoco con le linee della rivelazione incendio.

Ciascun modulo sarà dotato di un led per la segnalazione d'allarme e sarà adatto per essere inserito su una linea di rivelazione assieme agli altri elementi previsti nel sistema.

Il grado di protezione di ciascun modulo deve essere adeguato alle condizioni ambientali in cui viene installato.

Ciascun modulo deve essere univocamente indirizzato dalla centrale.

2.17.9 Modulo di comando

Il modulo di comando deve potere essere inserito in qualsiasi punto della linea di rivelazione e deve essere perfettamente compatibile con gli altri dispositivi su di essa inseriti.

Deve fungere da interfaccia tra la centrale di rivelazione ed il campo ovvero con le serrande tagliafuoco motorizzate presenti in campo e/o gli elementi che vengono azionati in caso di allarme.

Il modulo deve essere in grado di attivare i relè di comando su apposita linea di uscita senza che venga richiesta una alimentazione addizionale.

Il grado di protezione di ciascun modulo deve essere adeguato alle condizioni ambientali in cui viene installato.

La logica di controllo a bordo del modulo deve essere a microprocessore ed alloggiata all'interno di un contenitore in modo tale da non essere sottoposta a processi di corrosione o di degrado.

Il modulo deve possedere un ingresso separato per consentire la verifica dell'avvenuta ricezione di comandi inviati dalla centrale.

Ciascun modulo dovrà poter essere univocamente indirizzato dalla centrale.

2.17.10 Pulsanti manuali di allarme incendio

I pulsanti manuali di allarme incendio vengono connessi alla centrale di controllo mediante linea di comunicazione.

Sono costituiti da un contenitore in materiale plastico di colore rosso con vetro frangibile che tiene in posizione di riposo il pulsante di allarme.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

In caso di rottura del vetro il pulsante scatta in avanti e chiude il contatto di segnalazione d'allarme.

Tale contatto potrà essere chiuso anche in seguito a pressione del pulsante.

Il ripristino delle funzionalità del pulsante sarà effettuato una volta sostituito il vetro infranto. L'attivazione del segnale d'allarme deve essere segnalata dall'accensione permanente di un led rosso posizionato a lato del pulsante, il quale normalmente lampeggia.

La rottura del vetro deve poter essere effettuata senza l'utilizzo di particolari strumenti e non deve provocare ferite all'utilizzatore.

I pulsanti devono essere adatti per essere inseriti sulle linee di collegamento alla centrale di rivelazione incendio garantendo in ogni caso la compatibilità elettrica con altri dispositivi collegati sulla stessa linea come ad esempio rivelatori di fumo, di calore, ecc..

La comunicazione con la centrale deve essere di tipo digitale con protocollo a rivelazione d'errore.

Ciascun pulsante contiene un modulo elettronico in grado di consentire la sua univoca individuazione dalla centrale di controllo.

Tale modulo si incaricherà inoltre di inviare alla centrale lo stato del pulsante e ad accendere permanentemente il led di segnalazione d'allarme alloggiato nel contenitore.

2.17.11 Pannello ottico-acustico di segnalazione allarme incendio

I pannelli ottici di allarme incendio vengono collocati nelle zone comuni e nei punti di maggior presenza di persone, in un punto sicuramente visibile da ogni direzione.

In caso di allarme incendio, la centrale di controllo provvederà ad alimentare quelli relativi alla zona allarmata al fine di permettere lo sgombero parziale.

L'avvisatore ha dimensioni indicative pari a 250 mm (larghezza) x 100 mm (altezza) x 70 mm (profondità); è costituito da un contenitore in materiale plastico autoestinguente avente grado di protezione minimo IP54 con segnalazione ottica bifacciale di colore rosso. Nel contenitore è installata una lampada di adeguata potenza, un led di controllo della funzionalità del segnalatore e della presenza di linea ed un altoparlante in grado di emettere una segnalazione acustica, avente pressione acustica non inferiore a 100 dB(A) ad 1 metro.

Le superfici di segnalazione devono essere provviste di dicitura "Allarme incendio" o altra serigrafia da concordare con la D.L..

Il pannello è alimentato mediante cavo resistente al fuoco a norme EN 50200 e CEI 20-45.

2.17.12 Ripetitore di allarme

I ripetitori di allarme hanno la funzione di ripetere la segnalazione luminosa, già presente sugli zoccoli dei rivelatori.

Sono particolarmente utili per consentire una individuazione rapida di quei rivelatori in allarme, ubicati in aree difficilmente accessibili o nascoste.

L'elemento luminoso è costituito da uno o più LED di colore rosso, montati entro un contenitore di materiale plastico con grado di protezione non inferiore a IP 40, per applicazione interne, ed IP 55, per applicazioni esterne.

Si possono presentare due tipologie di comando dei ripetitori di allarme:

a) associazione diretta tra rivelatore e ripetitore di allarme.

In questo caso il LED viene collegato ed alimentato direttamente dallo zoccolo del rivelatore ad esso associato

b) associazione programmabile di più rivelatori, appartenenti ad un locale o ad un'area, ad un ripetitore di allarme. In questo caso il LED viene comandato ed alimentato da un modulo di comando indirizzabile, collegato alla linea di comunicazione, in presenza

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

di allarme di uno qualunque dei rivelatori appartenenti al gruppo logico associato al ripetitore.

2.17.13 Modalità di posa

La centrale di rivelazione incendio deve essere installata all'interno del locale controllo così come indicato sui disegni di progetto. Il posizionamento della centrale all'interno di tale locale deve garantire facile accessibilità e protezione dai danneggiamenti meccanici.

La ditta installatrice deve verificare che il locale in cui viene installata soddisfi eventuali requisiti ambientali richiesti dal costruttore della centrale.

I conduttori in arrivo ed in partenza dalla centrale devono essere contraddistinti da appositi anellini segnafile in plastica con idoneo partacartellino.

I rivelatori ottici di fumo devono essere installati a soffitto o in corrispondenza del controsoffitto, distribuiti in modo uniforme e regolare, avendo cura di evitare quelle posizioni in cui si ha una circolazione d'aria intensa o forte luminosità che potrebbe comprometterne il corretto funzionamento.

Per tale motivo i rivelatori devono essere posti il più lontano possibile dalle bocchette di ventilazione del locale (o da altri sistemi di condizionamento dell'aria) e dalle lampade di illuminazione.

Gli zoccoli dei rivelatori devono essere fissati solidamente a soffitto ed ancorati per resistere a movimenti rotativi e agli sforzi di tensione che possono essere generati nella fase di inserzione del rivelatore.

Devono essere installati in modo che il LED risulti chiaramente visibile dagli accessi ai relativi locali.

L'ingresso dei cavi nello zoccolo del rivelatore non deve generare passaggi per l'ingresso di polvere, aria o umidità nel rivelatore.

Il rivelatore deve essere installato con lo zoccolo in posizione orizzontale ed il sensore, su di esso inserito, rivolto verso il basso.

In particolare per l'installazione su soffitti inclinati o sottopavimento è necessario impiegare opportune staffe che consentano di ottenere l'orientamento sopra indicato.

I pulsanti di allarme incendio e di comando scarica gas estinguente vanno fissati saldamente a parete ad un'altezza di 1,4 m dal pavimento. Le tubazioni installate in vista a protezione dei cavi entranti nei pulsanti e nelle apparecchiature di allarme esterne devono prevedere un anello terminale di tenuta in gomma, onde evitare l'ingresso di polvere o umidità.

I pannelli ottici di allarme incendio ed i pannelli ottico-acustici di "Evacuare locale" e "Vietato entrare" vengono collocati a livello del soffitto o del controsoffitto distanziati dalla parete dell'edificio e collegati mediante tubazione in PVC pesante rigido posata a partire dalla relativa cassetta di derivazione.

La derivazione dalla linea di comunicazione e alimentazione deve essere eseguita entro cassetta fissata saldamente alla canalizzazione contenente i cavi o alla struttura dell'edificio. Tale cassetta deve essere in materiale isolante autoestinguente molto robusto con grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni con passacavi o pressacavi.

I cavi possono essere installati su passerella o entro tubazioni. Sulle passerelle i cavi devono essere posati in maniera ordinata; le tubazioni devono avere sezione interna tale da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

La sezione dei conduttori deve rimanere assolutamente invariata per tutta la loro lunghezza. I bus di comunicazione sono costituiti da linee ad anello, chiuse sulle centrali di rivelazione, che non devono collegare più di 100 elementi in campo (sensori, pulsanti, ecc.).

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Se la documentazione del costruttore prevede che ad una linea di rivelazione possano essere collegati più di 32 rivelatori e/o punti di segnalazione manuali, si devono prevedere mezzi (isolatori) che assicurino che un corto circuito o un'interruzione della stessa linea non impediscano la segnalazione di un allarme incendio per più di 32 rivelatori e/o punti di segnalazione manuali.

L'onere economico di tali mezzi è compreso nella fornitura delle linee di rivelazione.

I cavi di collegamento degli alimentatori con i diffusori ottico-acustici devono essere del tipo resistente al fuoco, a Norme CEI 20-35/36/37/38.

2.17.14 Prescrizioni generali

I rivelatori non devono essere danneggiati da inversioni di polarità o collegamenti elettrici difettosi.

Tutto il sistema di rivelazione incendio deve essere protetto contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Il costruttore deve fornire delle apparecchiature di prova per permettere il test dei rivelatori. Le apparecchiature ed i dispositivi installati devono essere conformi alla vigente normativa ed alle prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco.

In particolare devono essere rispettate tutte le indicazioni fornite dalla norma UNI EN 54 relativamente alla centrale di controllo e segnalazione, ai dispositivi di allarme incendio, alle sorgenti di alimentazione ed ai rivelatori di calore e di fumo.

I cavi impiegati devono essere di primaria marca, dotati di Marchio Italiano di Qualità IMQ e rispondere alle Norme Tecniche e costruttive stabilite dal CEI.

I conduttori devono essere in rame.

In particolare la connessione con la centrale dei rivelatori, dei pulsanti di allarme, viene eseguita con cavo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi a Norme CEI EN 60332-2-22, 60332-3-24, CEI 20-35/37/38.

2.17.15 Modalità di misurazione

La quotazione va eseguita:

al pezzo per:

- centrale di rivelazione incendio centrale di rivelazione e spegnimento rivelatori
- pulsanti di allarme e di comando scarica gas estinguente
- moduli di segnalazione di stato
- moduli di comando e di segnalazione
- pannelli ottici e ottico-acustici
- rivelatori superficiali magnetici

al metro lineare, per:

- cavi
- tubazioni.

Nel computo della centrale sono compresi gli oneri per l'esecuzione degli allacciamenti elettrici all'alimentazione ed alle linee di rivelazione.

Sono inoltre comprese le batteria ed il caricabatterie automatico per l'alimentazione secondaria dell'intero sistema, dimensionate secondo Norma UNI 9795.

Nel computo dei rivelatori, dei pulsanti e dei moduli di comando e segnalazione è compreso l'onere per l'allacciamento elettrico alla linea di rivelazione.

Nel computo dei contatti magnetici per il controllo di stato della porta in quei locali protetti da impianto di spegnimento automatico a gas estinguente, i contatti magnetici si intendono applicati su tutte le ante della porta e vanno computati a corpo per ogni porta.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Il tratto di linea elettrica a partire dalla cassetta di derivazione terminale sulla dorsale fino ai dispositivi in campo deve essere considerata come "punto di alimentazione"; la sua quotazione è comprensiva degli oneri per la fornitura e la posa di cavo, tubo protettivo e/o canale e scatola terminale.

La distanza tra dispositivi in campo e linea di dorsale è mediamente valutabile in 5 m.

La misura di cavi e tubazioni va eseguita lungo l'asse del canale/tubo contenitore, ritenendo compresi e compensati nel prezzo i terminali, eventuali morsetti di attestazione, giunzioni e derivazioni di qualsiasi tipo.

La scatola di derivazione è completa di raccordi per il collegamento della tubazione, in modo che la realizzazione complessiva abbia il grado di protezione richiesto.

Le opere si intendono comprensive di tutti gli accessori di completamento necessari al perfetto funzionamento, che si intendono compresi e compensati nel prezzo d'offerta.

2.18 Impianto VIDEOCITOFONICO

Per gli impianti di comunicazione audio e video deve essere utilizzato un sistema con apparecchiature che per soluzioni tecniche, estetica e funzionalità, siano in grado di soddisfare tutte le diverse esigenze installative richieste, sia in termine di dimensioni che di prestazioni.

- Il sistema deve quindi comprendere una serie di derivati interni, come citofoni, videocitofoni, telefoni, e posti esterni, costituiti da pulsantiere di chiamata, gruppi fonici e telecamere, in grado di risolvere le esigenze di chiamata e conversazione di complessi edifici abitativi o terziari provvisti di uno o più ingressi principali e secondari.

- Gli alimentatori, i derivatori, i miscelatori e i distributori del segnale video o audio, compresi i dispositivi d'interfaccia per i comandi dei servizi ausiliari, devono essere tutti di tipo modulare installabili su guida DIN.

- Per i derivatori di segnale video ed eventuali suonerie supplementari, deve essere possibile disporre anche di apparecchi adatti all'incasso in scatole Ø 60 mm.

- Tutti i componenti dell'impianto di comunicazione audio e video devono essere alimentati con tensioni SELV e costruiti in modo che sia possibile integrare, in un unico sistema, le funzioni di citofonia, videocitofonia, telefonia e intercomunicazione.

- Le operazioni di cablaggio e montaggio delle apparecchiature devono essere facilitate dall'uso di morsetti estraibili e opportunamente numerati.

2.19 Impianto FOTOVOLTAICO

2.19.1 Moduli fotovoltaici

In silicio policristallino e/o monocristallino devono essere provati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 61215. Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento. Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime: Il modulo inoltre dovrà essere rispondente alla norma certificato di conformità alle norme CEI-EN 61646 e EN 61730, ed avere una garanzia su difetti di fabbrica non inferiore di 10 anni. • Elementi di collegamento e fissaggio: Le parti di collegamento e fissaggio dei moduli dovranno essere rigorosamente di acciaio inox. • Il decadimento delle prestazioni deve essere garantito non superiore al 10% nell'arco di 10 anni e non superiore al 20% nell'arco di 25 anni. Non viene dato un vincolo esplicito sulla potenza dei singoli moduli dovranno

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma DK5940; dovranno avere almeno 20 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 94%. Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- conformi a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20;
- funzione MPPT (Maximum Power Point Tracking) di inseguimento del punto a massima potenza sulla caratteristica I-V del campo;
- ingresso cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT;
- sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc;
- scaricatori di sovratensione lato cc;
- rispondenza alle norme generali su EMC:
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- trasformatore di isolamento, incorporato o non, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale (certificato DK5940).
- conformità marchio CE;
- grado di protezione IP65, se installato all'esterno, o IP45;
- dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto (interfaccia seriale RS485 o RS232);

2.19.2 Impianto elettrico

La connessione alla rete elettrica potrà essere fatta utilizzando un solo punto di consegna per ogni impianto. In tal caso sarà connesso in BT seguendo le disposizioni ENEL. L'impianto dovrà essere, per quanto riguarda l'impianto in corrente continua, del tipo isolato classe II, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente. Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche è IP54 se posti all'esterno, IP21 se collocati all'interno di edifici. Normativa di riferimento: Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola dell'arte :il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge. In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici sono (vanno selezionati i riferimenti a seconda se la connessione in rete sarà in BT).

2.19.3 Quadro di campo fotovoltaico

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti e cortocircuiti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc. Specifiche tecniche del quadro:

- possibile sistema IT
- caratteristiche della tensione continua di alimentazione, tensione di stringa minore di 1000 V.
- corrente nominale dei dispositivi di apertura, in categoria d'impiego minima DC21B, pari a 1,5 volte la somma delle correnti nominali di ciascuna apparecchiatura collegata
- tenuta al cortocircuito del quadro superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco del quadro
- all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati.
- dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

prescritto dalle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2. Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1). - Tutti i dispositivi di protezione dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

2.19.4 Quadro corrente alternata

Il quadro seziona l'intero impianto fotovoltaico dalla rete di distribuzione ed utenze e protegge i dispositivi lato ca dalle sovratensioni impulsive. Specifiche tecniche del quadro – possibile sistema TT - caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro. - tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (Ipk) del quadro - all'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati. - Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assieme che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 61439-1 e CEI EN 61439-2. Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore "n" ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1). - Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

2.19.5 Cavi elettrici

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico. Il cavo è a conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto, isolante in miscela elastomerica, ad alto modulo di qualità G16, guaina in PVC speciale di qualità RZ. Caratteristiche: - Cavo adatto per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e nell'edilizia residenziale, adatto per posa fissa all'interno e all'esterno, per installazione su murature e strutture metalliche, passerelle, tubazioni e canalette. Può essere direttamente interrato - Conforme ai requisiti essenziali delle direttive BT73/23 e 93/68 CE.

2.19.6 Impianto di messa a terra e protezione scariche atmosferiche

La messa a terra dell'impianto deve essere valutata a seconda del tipo di sistema (TT, TN, etc). Inoltre l'efficienza dell'impianto di terra deve essere garantita nel tempo, e le correnti di guasto devono essere sopportate senza danno.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**2.19.7 Carpenterie di supporto**

Le carpenterie di supporto dovranno consentire la messa in opera dei moduli su guide in alluminio o acciaio inox. Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi nodi, sostenente i moduli fotovoltaici

2.20 IMPIANTO TVCC**2.20.1 Architettura del sistema**

I sistemi dovranno essere completamente integrati in una rete dati di tipo Ethernet, il sistema di gestione e archiviazione dei segnali video sarà, quindi, di tipo IP. L'architettura complessiva proposta deve prevedere inoltre la visualizzazione delle immagini anche attraverso smartphone, tablet e affini. Le telecamere saranno native IP, dotate di microprocessore ed in grado di svolgere molte funzioni quali il Motion Detection, l'esclusione di una zona preimpostata dalle riprese, video analysis, ecc. Il sistema d'archiviazione dei filmati dovrà: - Essere di tipo digitale; - Essere modulare per facilitare future espansioni e poter ricevere i dati inviati da più telecamere; - Essere dimensionato in capacità in modo tale da riuscire a rispondere alle esigenze del Committente, in termini di filmati, o eventi, memorizzati; - Essere dotato di una o più unità DAT per permettere l'estrazione e l'archiviazione dei filmati archiviati. - Dovrà essere possibile regolare in qualsiasi momento la dimensione e il Frame Rate in uscita dalle telecamere. L'Esecutore dovrà presentare un prospetto d'impatto in termini di prestazioni sulla rete Ethernet utilizzata, per verificare che il sottosistema di videosorveglianza non pregiudichi in modo significativo le prestazioni della rete stessa. In ogni caso, l'occupazione massima di banda del sistema di videosorveglianza, in condizione di massimo carico, non potrà essere superiore al 35% del totale della banda disponibile sulla rete Ethernet locale. Le soluzioni ipotizzabili per garantire tale obiettivo potranno essere, ad esempio, quella di creare delle VLAN per separare i traffici.

2.20.2 Telecamere

Le telecamere dovranno poter essere supportate da API (Application Programmers Interface) basate su standard aperti, disponibili e documentati per permettere l'eventuale integrazione in futuro con applicazioni di terze parti o per applicazioni "ad hoc", dovranno essere ONVIF compatibili e dovranno essere pienamente compatibili ed interoperabili con il software di centralizzazione (di tutte queste ed altre caratteristiche si dovranno allegare all'offerta tecnica le relative documentazioni, certificazioni e attestazioni).

2.20.3 Telecamere fisse dome

Di seguito vengono elencati alcuni dati tecnici minimi richiesti e comuni a tutte le telecamere, ove non specificato diversamente: • Telecamera minidome IP da interno/esterno, di colore preferibilmente bianco e di minor ingombro (ad incasso ove possibile), con illuminatori IR autoadattivi integrati (max 30m), Day/Night con rimozione del filtro IR e video analisi adattiva, motion detection e camera sabotage. • Sensore CMOS 1/3" a scansione progressiva con risoluzione minima a partire da 3 Mpx, Low Light (0,3 lux/F1,2 a colori e 0 lux modalità Mono), True Wide Dynamic Range, ottica varifocale 3-9mm impostabile da remoto, autofocus, 64 privacy zones, compressione MJPEG, H.264 a Frame Rate configurabile, 2 streams video simultanei ed indipendenti Unicast (max 4 stream) e

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Multicast. • Compatibile con sistemi Third-Party VMS e ONVIF Profilo S. • Porta RJ-45 a 100Mbps, predisposizione audio, local storage (Micro SD), ingresso di allarme ed uscita relè. • Alimentazione PoE (IEEE 802.3af classe 3) e 18-32Vac consumo

2.20.4 Telecamere dome 360°

Di seguito vengono elencati alcuni dati tecnici minimi richiesti e comuni a tutte le telecamere proposte, ove non specificato diversamente: • Telecamera IP con risoluzione minima a partire da 5 Mpx, 360° da interno/esterno (IP54 - finitura bianca/nera) a superficie/incasso con funzionalità dewarping, viste panoramiche, doppie e quadview. • Sensore CMOS 1/3" a scansione progressiva con risoluzione massima 2144x1944 (10ips - 15ips con risoluzione 1488x1360), obiettivo 1,6mm/F2.0/185°, 0,2 lux/F2.0/50 IRE, True Wide Dynamic Range (90dB), rapporto S/N 45dB, videonalisi adattiva, Aree di Motion Detection, Aree di Privacy.

2.20.5 Videoserver di rete

Le telecamere native IP proposte dall'Esecutore avranno a bordo il proprio server web dedicato. Il sistema proposto deve poter accettare in ingresso il segnale proveniente dalle telecamere, rielaborarlo e instradarlo su una rete Ethernet con protocollo TCP/IP. Le riprese devono poter essere così visionate da qualsiasi personal computer, dotato di software idoneo, posto sulla rete. Il server deve essere protetto per vietare l'accesso a persone non autorizzate e deve essere configurabile via rete da una qualsiasi postazione convalidata. Inoltre l'Esecutore dovrà prevedere di installare, processare e gestire a livello VMS gli stream video provenienti dalle telecamere analogiche esistenti presso l'edificio di Via Fucini e nell'area esterna di pertinenza. Tali videoserver, di fornitura a cura del Committente, saranno completamente compatibili con il sistema di gestione proposto.

2.20.6 Sistema di motion detection

Le immagini provenienti da una videocamera vengono rielaborate e, se nella sequenza sopravvengono delle variazioni, scatta l'allarme. Il sistema campiona un'immagine e la mantiene, mentre le successive vengono comparate con l'originale. Tale operazione è eseguita da un algoritmo intelligente che decide se sia il caso o meno di generare un allarme. La soglia di pericolo deve poter essere stabilita liberamente e si possono selezionare delle aree sulle quali il sistema dovrà fissare la sua attenzione. Il sistema di Motion Detection sarà sia: - Per uso interno ad un locale (se la telecamera utilizzata è di tipo digitale, si possono utilizzare anche i sistemi integrati a bordo); - Per uso in esterno. Deve essere particolarmente sensibile ed in grado di trascurare i cambiamenti dell'immagine dovuti alle situazioni climatiche (pioggia, nebbia, vento, ecc...), all'illuminazione artificiale (attivazione dell'illuminazione pubblica, riverbero provocato dal passaggio di un autoveicolo con i fari accesi, ecc...) e deve essere tollerante al passaggio di piccoli animali (cani, gatti, uccelli, ecc ...) per non scatenare continui falsi allarme. Il sistema di Motion Detection deve essere in grado di riprodurre, nella sequenza di immagini conseguenti ad un allarme, il filmato almeno 90 secondi prima dello scatenarsi dell'evento e deve continuare a registrare per almeno 90 secondi dopo il ristabilirsi della normale situazione di quiete.

2.20.7 Video analysis

Il sistema di videosorveglianza fornito dall'Esecutore dovrà prevedere in opera analisi video professionale di alto livello sia a livello centrale che a livello locale. Queste le varie funzionalità supportate a titolo esemplificativo: • Comportamenti anomali; • Antintrusione;

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

• Oggetti abbandonati; • Oggetti rimossi; • Riconoscimento volti; • Conteggio persone; • Individuazione aree sovraffollate. Le eventuali fee e licenze sono comprese interamente nella fornitura senza ulteriore aggravio per il Committente. L'Esecutore proporrà al Committente le soluzioni migliori da adottare e configurerà tali scelte in maniera efficiente e funzionale.

2.20.8 Postazioni Client e server centrale NVR

Nel locale tecnico (posizione da valutare con committente), risiederà la postazione Client principale compresa nella fornitura e verranno visualizzate le telecamere tramite l'applicativo di gestione Client (fornito in opera dall'Esecutore). La seconda postazione Client sarà ubicata presso il locale segreteria. Le postazioni hardware saranno fornite a cura del Committente. Di seguito i requisiti minimi delle postazioni client: - Modello DELL Precision T1700; - Sistema operativo Windows 7 (32 o 64 bit); - Processore Intel® Core™ i5 di seconda generazione 3.4 GHz; - MemoriaDDR3 da 16 GB; - HD 500 GB; - Scheda video NVIDIA NVS510 e memoria dedicata da 512MB corredata di supporto dual monitor o superiore. All'interno del locale tecnico è ubicato invece il server principale NVR con le caratteristiche minime seguenti: • Windows 2008 R2 server; • 8GB di RAM; • CPU E5-2690@2.90GHz; • Hard Disk estraibili 8+ TB. • Unità masterizzatore DVD • 2 porte di rete Gigabit 1000 Base-T • 2 uscite video DVI-D ed 1 uscita audio Il server dovrà essere veloce, e già ridondato. Inoltre, l'intera infrastruttura dovrà essere sotto backup quotidiano.

2.20.9 Dispositivo di videoregistrazione

Il dispositivo di videoregistrazione supporta il protocollo multicast (mtp): le immagini trasmesse dalle telecamere possono quindi essere contemporaneamente visualizzate e registrate minimizzando l'occupazione di banda. I dati che costituiscono i filmati sono archiviati in modo da ottimizzare i tempi d'accesso e l'efficienza degli hard disk, garantendone un tempo di vita maggiore; inoltre è integrato un sistema di diagnostica. Le immagini archiviate contengono tutte le informazioni necessarie per accedere ed identificare il dato memorizzato; è possibile definire la cancellazione automatica dei filmati meno recenti per garantire la disponibilità di spazio disco. I dischi installati garantiscono le capacità d'archiviazione richieste (oltre 10 giorni), inoltre l'architettura del sistema proposto garantisce ampie possibilità di espansioni future. Le modalità di registrazione sono le seguenti: • per tipo di telecamera • in continuo • ad orari prestabiliti • su allarme • su motion E' possibile esportare i video in modo crittografato tramite firma digitale cifrata, con le annotazioni della telecamera (numero, nome sito, data e ora) per una facile identificazione. Tramite la funzione ACF (Activity Controlled Frame Rate) il movimento tra i frame viene controllato costantemente dall'unità. Quando non c'è nessuno movimento nella scena, il frame rate è ridotto ad 1 frame per secondo. Non appena si presenta un'attività, il frame rate incrementa fino al massimo valore impostato dall'utente. Questa caratteristica può ridurre, fino 50 volte, i datarate. Questo consente di incrementare i flussi video memorizzabili sui registratori di rete (NVR). Utile normalmente su riprese con telecamere fisse, quando non c'è una attività continua. Il server di videoregistrazione consente di: • Registrare video e audio digitale "live" trasmesso da encoder; • Creare back-up di porzioni di archivi precedentemente registrati; • Ricercare e visualizzare le immagini archiviate. I servizi dovranno essere attuati ricorrendo a tutti gli accorgimenti utili a preservare la sicurezza e l'incolumità sia del personale dell'Esecutore che del Committente o terzi eventualmente presenti nei locali e nel rispetto delle normative vigenti. Le prescrizioni tecniche di carattere generale qui indicate sono da intendersi a

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

completamento ed integrazione di quanto riportato negli altri documenti di gara o contrattuali.

Ad integrazione di quanto già trattato nella documentazione di gara, in caso di divergenze interpretative varrà l'interpretazione migliorativa del servizio, secondo indicazione fornita dal Direttore per l'esecuzione del contratto.

2.21 RIDUZIONE DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI IMPIANTI MECCANICI ED ANTINCENDIO

Deve essere garantito un idoneo livello di sicurezza statica degli impianti affinché, in caso di sisma, nessun componente possa collassare causando danni agli occupanti o ostruire le vie di fuga ed evitare agli impianti antincendio attivazioni inopportune causando condizioni di inutilizzabilità dell'edificio.

2.21.1 Requisiti minimi di sicurezza sismica

L'analisi degli effetti prodotti dai terremoti hanno evidenziato che inadeguatezza degli ancoraggi, eccessive deformazioni o movimenti relativi dei vari elementi di un impianto antincendio o meccanico in generale, possono portare alla rottura di tubazioni con fuoriuscita dei fluidi in essi contenuti, compromettendo la funzionalità dell'impianto o determinando situazioni di disagio o di pericolo per l'evacuabilità delle persone.

Le strategie di progetto devono portare a conferire ai vari componenti antincendio o meccanici la capacità di soddisfare prefissati requisiti di sicurezza sismica che mirano a ridurre gli elementi di vulnerabilità degli impianti e dei sistemi ad essi correlati in modo da non generare situazioni di pericolo per la sicurezza delle persone in caso di terremoto e, ove richiesto, garantire il mantenimento della funzionalità dell'impianto.

2.21.2 Criteri generali di progettazione antisismica

Obiettivo della progettazione antisismica degli impianti è quello di ottenere una capacità di risposta sismica dei vari sistemi e componenti congruente con i prefissati requisiti di sicurezza sismica. Tale obiettivo viene raggiunto con opportune scelte progettuali e di dimensionamento.

In particolare le scelte progettuali sono improntate a:

1. Eliminazione e/o riduzione alla fonte della presenza e/o introduzione di criticità legate al tipo di lay-out distributivo, alle modalità di installazione dei componenti; ed alle interazioni negative con altri elementi strutturali e non strutturali (urti, martellamenti, punzonamenti, distorsioni, instabilizzazioni, dislocazioni).
2. Riduzione della vulnerabilità sismica associate ai dispositivi di vincolo.

In particolar modo i dispositivi di vincolo degli impianti dovranno essere dimensionati secondo quanto previsto dalle NTC 2018.

In base a tale normativa i dispositivi di vincolo degli impianti sono classificati come elementi non strutturali.

La capacità degli elementi non strutturali, compresi gli eventuali elementi strutturali che li sostengono e collegano, tra loro e alla struttura principale, deve essere maggiore della domanda sismica corrispondente allo stato limite di salvaguardia della vita (SLV)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

I dispositivi di vincoli degli impianti saranno di tipo metallico prefabbricati e da assemblare in cantiere, sarà compito del fornitore e/o dell'installatore fornire gli elementi e sistemi di collegamento di capacità adeguata alla domanda sismica; sarà compito del direttore dei lavori verificarne il corretto assemblaggio.

I dispositivi di vincolo degli impianti dovranno essere verificati all'azione sismica di riferimento che agisce sul sistema da progettare in base alla domanda definita nella relazione tecnica del progetto strutturale alla quale si rimanda per ogni informazione..

Il posizionamento ed il dimensionamento deve quindi essere fatto verificando che gli elementi di stabilizzazione ed ancoraggio non raggiungano i limiti di rottura sotto l'azione sismica e che gli spostamenti e le deformazioni consentiti siano compatibili con gli stati tensionali, con le esigenze di tenuta (flange, giunti) e siano in grado di evitare interferenze distruttive con altri elementi.

In particolare, per il caso in esame, è necessario porre attenzione ai seguenti elementi del sistema:

- Giunzioni (manicotti);
- Giochi (spazi liberi di oscillazione o movimento);
- Rinforzi di ondeggiamento (controventature).

In tutti i casi per i vari componenti è importante valutare:

- Gli ancoraggi;
- Le connessioni;
- Le interferenze.

Giunzioni

I manicotti costituiscono un potenziale punto di vulnerabilità del sistema in quanto possono danneggiarsi a causa di movimenti differenziali tra le parti giuntate.

Il criterio di progetto adottato prevede giunti rigidi nelle tubazioni orizzontali in modo che le tratte a ridosso del soffitto o a pavimento si spostino solidamente con gli orizzontamenti cui sono ancorate.

L'adozione dei manicotti flessibili sarà, invece, prevista in tutti i punti di possibile cerniera e, in particolare, alle estremità delle singole tratte verticali d'interpiano ed in corrispondenza di giunzioni tra parti che possono essere che possono essere soggette a moti relativi.

Gioco (spazio libero per il movimento)

Tali spazi dovranno consentire alle condutture che penetrano o attraversano completamente pavimenti e/o soffitti in muratura e/o calcestruzzo di muoversi di moto relativo rispetto all'elemento attraversato senza danneggiarsi.

Si tratta ovvero di fornire uno specifico spazio anulare nominale intorno al tubo che penetra nei paramenti murali.

In particolar modo dovrà essere previsto uno spazio anulare di 1" per tubazioni fino a 3", mentre di 2" per tubazioni fino a 6".

Tale prescrizione non è necessaria per i muri di cartongesso senza funzione di separazione antincendio qualora fossero previsti.

Dispositivi di vincolo a sospensione

I sostegni e le staffature delle tubazioni hanno funzione di fissaggio alla struttura dell'edificio in modo che qualsiasi movimento sia solidale con quello della struttura. Il loro posizionamento e dimensionamento deve essere finalizzato in particolare ad evitare flessioni ed oscillazioni eccessive in caso di terremoto. Un modo efficace per limitare il

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

danneggiamento degli impianti è garantire un'adeguata rigidità e prevedere saldi punti di ancoraggio alla struttura.

In particolar modo bisognerà porre attenzione ai seguenti punti:

- Il collegamento delle tubazioni alla staffa, al fine di trasmettere a quest'ultima le forze d'inerzia indotte dal sisma sulla tubazione;
- La tipologia degli elementi di sostegno, che dovranno essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle alla struttura;
- L'ancoraggio della staffa alla struttura, che costituirà l'elemento più critico e vulnerabile dell'intero sistema di fissaggio.

Gli accorgimenti previsti saranno:

- Per quanto riguarda i canali d'aria e le tubazioni installate a soffitto i sostegni verticali dovranno, oltre a sostenere il peso della tubazione, impedire l'oscillazione della condotta nel piano verticale e quindi lavoreranno sia a trazione che a compressione. A tale scopo sono previsti sostegni rigidi e non cavi d'acciaio.
- L'ancoraggio della staffa alla struttura dovrà essere realizzato con elementi annegati nella struttura di calcestruzzo e/o muratura della copertura e predisposti durante il getto ove possibile.
- Saranno previsti dei sostegni laterali posizionati su delle staffe al fine di svolgere la funzione di controvento.
- In tutte le estremità delle condutture orizzontali ed in corrispondenza dei cambi di direzione dovranno essere previsti dei vincoli rigidi orizzontali e verticali;
- Per evitare movimenti relativi di tipo longitudinale e garantire il moto solidale con l'elemento su cui la tubazione è ancorata, sarà necessario installare un sostegno longitudinale in corrispondenza della metà della distanza tra i sostegni.
- Per le tubazioni verticali sarà invece necessario installare un dispositivo a 4 vie al fine di limitare qualsiasi movimento relativo del tubo rispetto al componente strutturale cui è ancorato.

In generale **i criteri utilizzati per il dimensionamento dei dispositivi di vincolo** sono i seguenti:

- Ciascun tratto lineare dovrà essere controventato in direzione longitudinale (parallela alla direzione del tubo o del condotto) mediante almeno un controvento in mezzeria;
- Ciascun tratto di tubazione, condotto elettrico o di fluidi con due o più supporti necessiterà di:
 - Almeno due controventi trasversali (perpendicolari alla direzione del tubo o del condotto). Un controvento longitudinale dalla parte opposta di un gomito o di un giunto a T potrà servire come controvento longitudinale;
 - Almeno un controvento longitudinale (parallelo alla direzione del tubo o del condotto). Un controvento trasversale dalla parte opposta di un gomito o di un giunto a T potrà servire come controvento longitudinale.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- I controventi trasversali e longitudinali verranno installati possibilmente ad un angolo di circa 45° dall'orizzontale, ossia rapporto base/altezza (B:H) pari a 1:1. Se per ragioni costruttive verranno ancorati con un angolo pari ad un rapporto 1,5:1 o 2:1, lo spazio tra i controventi consecutivi dovrà essere ridotto.

Evitare installazioni con angolo maggiore di 2:1.

- Non si potranno utilizzare, nella stessa parte dritta di tubo o condotto elettrico, controventi di tipo rigido e cavi agenti nella stessa direzione.
- Non si potrà controventare un sistema meccanico o elettrico a due parti differenti della struttura che possono rispondere in modo diverso durante il sisma. Ad esempio, si dovrà evitare di connettere un controvento trasversale ad un muro ed un controvento longitudinale al pavimento o al soffitto se entrambi i controventi sono connessi allo stesso punto del sistema meccanico o elettrico.

Al fine di garantire i requisiti minimi di sicurezza sismica agli impianti sopra indicati sono state prese le seguenti misure di progetto che dovranno essere rispettate nell'installazione degli impianti; per quanto possibile tali misure sono state prese anche per tutti gli impianti presenti nella struttura.

- Controventatura ed idoneo ancoraggio delle tubazioni in pressione;
- Giunzioni flessibili nelle tubazioni verticali vicino le estremità ed al soffitto;
- Giunti rigidi nelle tubazioni orizzontali;
- Angolo di inclinazione dei controventi trasversali e longitudinali di circa 45° rispetto all'orizzontale;
- Mensole e/o sostegni di irrigidimento dello stesso tipo per l'intero tratto della condotta:
 - Nelle tubazioni orizzontali con disposizione tale da impedire le oscillazioni lungo l'asse e da limitare le oscillazioni libere del tubo in direzione trasversale;
 - Nelle tubazioni verticali posizionare mensole a 4 vie immediatamente sopra la giunzione flessibile;
- Prevedere manicotti flessibili nelle tubazioni orizzontali in vicinanza dei punti d'ingresso dell'edificio;
- Nel caso di attraversamenti di strutture verticali e orizzontali lasciare uno spazio libero tutt'intorno al tubo opportunamente sigillato, come da prescrizioni sopra citate.
- Tutte le tratte rettilinee devono essere controventate in direzione trasversale (perpendicolare alla direzione del tubo o del condotto) a ciascuna estremità; i controventi sismici sono costituiti da elementi rigidi che devono poter assorbire carichi in trazione ed in compressione oppure da cavi in grado di assorbire carichi solo in trazione e pertanto installati in maniera contrapposta; per entrambe le soluzioni è comunque richiesta una barra verticale di ancoraggio posizionata entro 10 cm dall'attacco dei controventi al componente meccanico o elettrico.

La distanza massima consigliata tra i controventi dovrà essere pari a:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Diametro nominale	Distanza massima fra le controventature		
	trasversali		longitudinali
	per tubazioni in acciaio (m)	per tubazioni in rame (m)	qualsiasi materiale (m)
DN 20	-	4.3	12
DN 25	8.5	4.3	
DN 32	9.0	4.5	
DN 40	9.3	4.7	
DN 50	10.8	5.4	
DN 65	12.0	6.0	
DN 80	12.9	6.5	
DN 100	14.7	7.4	
DN 125	15.3		
DN 150	16.8		
DN 200	20.4		
DN 300	22.0		

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

3 PRESCRIZIONI FINALI

In caso la documentazione di progetto riporti dati o informazioni discordanti, saranno considerati quelli più onerosi e a vantaggio della sicurezza.

Tutti i lavori, inerenti l'appalto, saranno eseguiti in conformità alle prescrizioni e condizioni stabilite nella presente relazione, e negli elaborati di progetto.

Per tutto ciò che non è stato specificato nella presente relazione tecnica, si dovrà fare riferimento alle Norme, Guide CEI e leggi, riportate nel relativo capitolo.

Qualsiasi variazione rispetto al progetto, dovrà essere concordata preventivamente con la Direzione Lavori.

Sarà cura dell'Impresa installatrice fornire la certificazione di rispondenza alle norme CEI 17-13 dei quadri installati (tale certificazione dovrà essere in ogni caso redatta dal costruttore dei quadri stessi).

3.1 Valutazione dei lavori

3.1.1 Condizioni generali

Nei prezzi contrattuali sono compresi tutti gli oneri ed obblighi richiamati nel presente capitolato e negli altri atti contrattuali che l'Appaltatore dovrà sostenere per l'esecuzione di tutta l'opera e delle sue parti nei tempi e modi prescritti.

L'esecuzione dell'opera indicata dovrà, comunque, avvenire nella completa applicazione della disciplina vigente relativa alla materia, includendo tutte le fasi contrattuali, di progettazione, di messa in opera, di prevenzione infortuni e tutela dei lavoratori, della sicurezza, ecc. includendo qualunque altro aspetto normativo necessario al completamento dei lavori nel rispetto delle specifiche generali e particolari già citate.

I prezzi contrattualmente definiti sono accettati dall'Appaltatore nella più completa ed approfondita conoscenza delle quantità e del tipo di lavoro da svolgere rinunciando a qualunque altra pretesa di carattere economico che dovesse derivare da errata valutazione o mancata conoscenza dei fatti di natura geologica, tecnica, realizzativa o normativa legati all'esecuzione dei lavori.

Le eventuali varianti che comportino modifiche sostanziali al progetto (ampliamenti o riduzioni di cubatura, aggiunta o cancellazione di parti dell'opera, ecc.), dovranno essere ufficialmente autorizzate dalla Direzione dei Lavori e contabilizzate a parte secondo le condizioni contrattuali previste per tali lavori; non sono compresi, in questa categoria, i lavori di rifacimento richiesti per cattiva esecuzione o funzionamento difettoso che dovranno essere eseguiti a totale carico e spese dell'Appaltatore.

Il prezzo previsto per tutte le forniture di materiali e di impianti è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale posa in periodi diversi di tempo, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Queste norme si applicano per tutti i lavori indicati dal presente capitolato (eseguiti in economia, a misura, a corpo, ecc.) e che saranno, comunque, verificati in contraddittorio con l'Appaltatore; si richiama espressamente, in tal senso, l'applicazione dell'Elenco prezzi indicato nei documenti che disciplinano l'Appalto.

3.1.2 Valutazione dei lavori a misura ed a corpo

Il prezzo a corpo indicato nel presente capitolato comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Sono incluse nell'importo a corpo tutte le opere che si trovano sopra il piano espressamente indicato, a tale scopo, nei progetti o descritto nel contratto o nel presente capitolato (e cioè il piano di demarcazione fra le opere a corpo e quelle a misura) comprendendo tutte le lavorazioni e parti di esse necessarie per dare l'opera completamente finita in ogni dettaglio; in mancanza di esatta definizione tra le opere che dovranno essere computate a corpo e quelle a misura, tutti i lavori oggetto del presente capitolato dovranno intendersi parte integrante dell'importo indicato a corpo senza esclusioni di sorta.

Sono, inoltre, comprese tutte le finiture delle murature, le opere esterne indicate dai disegni esecutivi, le parti di impianti che si trovassero al di sotto del piano suddetto, gli allacciamenti alle reti urbane di energia elettrica, gas, telefono, acqua, ecc. sia eseguiti direttamente dall'Appaltatore che dalle Società interessate alle quali l'Appaltatore è obbligato a prestare l'assistenza richiesta.

Per le prestazioni a corpo, il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione. Per le prestazioni a misura, il prezzo convenuto può variare, in aumento o in diminuzione, secondo la quantità effettiva della prestazione. Per l'esecuzione di prestazioni a misura, il capitolato fissa i prezzi invariabili per unità di misura e per ogni tipologia di prestazione¹.

3.1.3 Opere escluse dall'importo a corpo

Salvo quanto previsto nel presente paragrafo, potranno essere valutate a parte (a misura ovvero in base all'Elenco prezzi allegato al contratto) le sole opere indicate dalla normativa di riferimento e comunque autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Tali opere potranno essere escluse dall'importo a corpo solamente nel caso di indicazione espressa nelle specifiche tecniche (progetto, contratto, capitolato) con la chiara definizione di quanto escluso dall'importo a corpo; in caso di mancata esclusione di opere o parti di esse chiaramente identificate, tutti i lavori previsti o necessari alla realizzazione di quanto indicato nel contratto principale di appalto si intenderanno inclusi nel prezzo complessivo stabilito.

3.1.4 Criteri per la valutazione di eventuali lavorazioni a misura

Qualora, nell'ambito dei lavori oggetto del presente capitolato, si rendesse necessaria la realizzazione di opere da valutare a misura, queste dovranno essere computate secondo i criteri riportati di seguito.

Tutti i prezzi dei lavori valutati a misura sono comprensivi delle spese per il carico, la fornitura, il trasporto, la movimentazione in cantiere e la posa in opera dei materiali includendo, inoltre, le spese per i macchinari di qualsiasi tipo (e relativi operatori), le assicurazioni ed imposte, l'allestimento dei cantieri, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quanto altro necessario per la completa esecuzione dell'opera in oggetto. Viene quindi fissato che tutte le opere incluse nei lavori a misura elencate di seguito si intenderanno eseguite con tutte le lavorazioni, i materiali, i mezzi e la mano d'opera necessari alla loro completa corrispondenza con le prescrizioni progettuali e contrattuali, con le indicazioni della Direzione dei Lavori, con le norme vigenti e con quanto previsto dal presente capitolato senza altri oneri aggiuntivi, da parte dell'Appaltante, di qualunque tipo. Il prezzo stabilito per i vari materiali e categorie di lavoro è comprensivo, inoltre, dell'onere per l'eventuale

¹ d.lgs. 12 aprile 2006, n. 163 - "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE", art. 53 - Tipologia e oggetto dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

posa in opera in periodi di tempo diversi, qualunque possa essere l'ordine di arrivo in cantiere dei materiali forniti dall'Appaltatore.

Le prestazioni in economia saranno eseguite nella piena applicazione della normativa vigente sulla mano d'opera, i noli, i materiali incluse tutte le prescrizioni contrattuali e le specifiche del presente

capitolato; le opere dovranno essere dettagliatamente descritte (nelle quantità, nei tempi di realizzazione, nei materiali, nei mezzi e numero di persone impiegate) e controfirmate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di lavori non previsti o non contemplati nel contratto iniziale, le opere da eseguire dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori.

Il prezzo relativo alla mano d'opera dovrà comprendere ogni spesa per la fornitura di tutti gli attrezzi necessari agli operai, la quota delle assicurazioni, la spesa per l'illuminazione, gli accessori, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

Nel prezzo dei noli dovranno essere incluse tutte le operazioni da eseguire per avere le macchine operanti in cantiere, compresi gli operatori, gli operai specializzati, l'assistenza, la spesa per i combustibili, l'energia elettrica, i lubrificanti, i pezzi di ricambio, la manutenzione di qualunque tipo, l'allontanamento dal cantiere e quant'altro si rendesse necessario per la piena funzionalità dei macchinari durante tutto il periodo dei lavori.

Il prezzo dei materiali dovrà includere tutte le spese e gli oneri richiesti per avere i materiali in cantiere immagazzinati in modo idoneo a garantire la loro protezione e tutti gli apparecchi e mezzi d'opera necessari per la loro movimentazione, la mano d'opera richiesta per tali operazioni, le spese generali, i trasporti, le parti danneggiate, l'utile dell'Appaltatore e tutto quanto il necessario alla effettiva installazione delle quantità e qualità richieste.

Tutti i ritardi, le imperfezioni ed i danni causati dalla mancata osservanza di quanto prescritto saranno prontamente riparati, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, a totale carico e spese dell'Appaltatore.

3.1.5 Opere di assistenza agli impianti

Nella realizzazione degli impianti gli oneri di assistenza per la messa in opera delle varie parti saranno valutati in ore lavorative sulla base della categoria di riferimento della mano d'opera impiegata e della quantità di materiali utilizzati; le opere di assistenza comprendono i seguenti tipi di prestazioni:

- consegna a piè d'opera con automezzi, scarico dei materiali, avvio e consegna nei vari punti di lavorazione nel cantiere, sistemazione e custodia in un deposito appositamente predisposto;
- apertura e chiusura di tracce murarie, esecuzione di asole e fori nelle varie murature ed installazione di scatole, tubazioni, bocchette, griglie, cassette e sportelli con relativi telai;
- scavi e rinterri eseguiti per la posa in opera di tubazioni interraste;
- trasporto a discarica dei materiali di risulta degli scavi e delle lavorazioni relative agli impianti;
- opere di protezione, sicurezza e ponteggi di servizio;
- fissaggi delle apparecchiature, preparazione degli eventuali ancoraggi, creazione di basamenti o piccole fondazioni.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**3.2 Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di noli e trasporti****3.2.1 Noleggi**

I noleggi, sono riconosciuti come prestazione da compensare a parte, solo quando non rientrino tra gli oneri generali a carico dell'Appaltatore o non risultino compresi nella formulazione dell'articolo che compensa la prestazione. Le macchine, gli attrezzi, i materiali, devono essere in perfetto stato di efficienza e completi degli accessori per il loro impiego. I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Per quanto concerne le attrezzature ed i macchinari l'Appaltatore dovrà curare la loro omologazione secondo le norme e leggi vigenti sia per quanto riguarda l'utilizzo che per quanto concerne le verifiche ed i collaudi. Per quanto riguarda i ponteggi d'opera e strutturali, devono rispondere ai requisiti previsti dalle vigenti normative e leggi in materia di sicurezza.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

3.2.2 Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Il carico, il trasporto, lo scarico e tutte le manovre in genere, dovranno essere eseguiti con la maggiore cura possibile utilizzando mezzi adeguati ai diametri alle lunghezze dei tubi da movimentare, evitando rotture, crinature, lesioni o danneggiamenti dei materiali. Sarà cura dell'Appaltatore predisporre in cantiere idonei spazi e sistemi di ricevimento dei tubi.

3.3 Prescrizioni tecniche per l'esecuzione di opere complementari**3.3.1 Scavi e rinterri**

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo.

In materia si veda il d.lgs. 81/08.

Scavi in genere

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

3.3.2 Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli imprevisti.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei Lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro. È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati.

L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei.

Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione.

Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza. Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti.

Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata.

Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi.

Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi. Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o pericoli ai lavoratori addetti.

Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti.

L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Rimozione di manufatti in cemento amianto²

Per manufatti in cemento amianto si intendono parti integranti dell'edificio oggetto di demolizione parziale o completa realizzate con unione di altri materiali a fibre di amianto. Solitamente sono rinvenibili due tipologie differenti di manufatti: quelli a matrice friabile e quelli a matrice compatta. Data l'usura e l'invecchiamento o le condizioni di posa del materiale taluni materiali inizialmente integrati in matrice compatta possono, con il tempo, essere diventati friabili.

La misurazione di tale fenomeno e la relativa classificazione possono essere effettuate tramite schiacciamento e pressione con le dita della mano dell'operatore che in tal modo può rendersi conto della capacità del manufatto di offrire resistenza a compressione. Se le dita della mano dell'operatore riescono a comprimere o distaccare parti del manufatto stesso questo è classificabile a matrice friabile.

L'Appaltatore al momento del sopralluogo ai manufatti oggetto di demolizione è tenuto a verificarne la presenza e classificarne il livello di rischio.

Qualora il manufatto presenti qualche sembianza affine ai manufatti contenenti amianto, sarà cura dell'Appaltatore provvedere a campionare parti dello stesso e provvedere a far analizzare i campioni presso un laboratorio attrezzato e autorizzato.

Valutata la presenza di manufatti contenenti amianto, l'Appaltatore provvederà a notificare l'azione di bonifica presso l'organo di vigilanza competente per territorio disponendo un piano di lavoro conforme a quanto indicato dal d.lgs. 257/06, in funzione della valutazione dei rischi effettuata ai sensi della normativa vigente. Tale documentazione deve essere messa a disposizione dei lavoratori e deve essere aggiornata in relazione all'aumento dell'esposizione degli stessi.

In tutte le attività concernenti l'amianto, l'esposizione dei lavoratori alla polvere proveniente dall'amianto o dai materiali contenenti amianto nel luogo di lavoro deve essere ridotta al minimo e, in ogni caso, al di sotto del valore limite fissato dalla normativa vigente, ed in particolare:

- il numero dei lavoratori esposti o che possono essere esposti alla polvere proveniente dall'amianto o da materiali contenenti amianto deve essere limitato al numero più basso possibile;
- i processi lavorativi devono essere concepiti in modo da evitare di produrre polvere di amianto o, se ciò non è possibile, da evitare emissione di polvere di amianto nell'aria;
- tutti i locali e le attrezzature per il trattamento dell'amianto devono poter essere sottoposti a regolare pulizia e manutenzione;

² In materia si faccia riferimento al d.lgs. 25 luglio 2006 n. 257 - “Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione dell'amianto durante il lavoro”.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

- l'amianto o i materiali che rilasciano polvere di amianto o che contengono amianto devono essere stoccati e trasportati in appositi imballaggi chiusi;
- i rifiuti devono essere raccolti e rimossi dal luogo di lavoro il più presto possibile in appropriati imballaggi chiusi su cui sarà apposta un'etichettatura indicante che contengono amianto.

Detti rifiuti devono essere successivamente trattati ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti pericolosi.

Sarà cura dell'Appaltatore segnalare nel piano di lavoro l'intero procedimento fino allo smaltimento definitivo delle macerie di demolizione contenenti amianto.

L'Appaltatore è produttore del rifiuto mediante azione demolitrice e deve quindi provvedere all'onere dello smaltimento corretto del rifiuto medesimo.

È impedito all'Appaltatore effettuare un deposito delle macerie contenenti amianto nella zona delimitata del cantiere ed in altra zona di proprietà del Committente. L'eventuale stoccaggio temporaneo del materiale contenente amianto dovrà essere segnalato nel piano di lavoro ed il luogo di accoglimento del materiale stesso sarà allo scopo predisposto. È cura dell'Appaltatore verificare prima della demolizione del manufatto che non siano presenti all'interno del medesimo quantità qualsiasi di amianto floccato o manufatti di qualsivoglia natura contenenti amianto. Tali manufatti, qualora presenti, saranno considerati come rifiuto a cui l'Appaltatore deve provvedere secondo le modalità previste dalla legislazione vigente in materia, alla stessa stregua dei materiali facenti parte dell'immobile. La demolizione parziale o totale non potrà essere iniziata prima dell'avvenuto smaltimento di questi rifiuti.

L'Appaltatore deve organizzarsi affinché la procedura di sicurezza sia circoscritta alle sole fasi in cui viene trattato materiale contenente amianto. L'Appaltatore è inoltre tenuto ad adottare le misure appropriate affinché i luoghi in cui si svolgono tali attività siano confinati e segnalati e siano rispettate tutte le prescrizioni di cui alla vigente normativa e al piano di lavoro redatto e consegnato agli organi competenti.

Al fine di garantire il rispetto del valore limite di esposizione fissato dalla normativa vigente (0,1 fibre per centimetro cubo di aria) e in funzione dei risultati della valutazione iniziale dei rischi, l'Appaltatore è tenuto ad effettuare misurazioni periodiche della concentrazione di fibre di amianto nell'aria e riportarne i risultati nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano Operativo di Sicurezza. Qualora tale valore limite fosse superato, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutte le misure organizzative necessarie all'eliminazione del rischio e a dotare i propri lavoratori di idonei dispositivi di protezione individuale.

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere al termine della bonifica a consegnare certificato di collaudo e riconsegna dei locali bonificati. Qualora l'intervento di bonifica da amianto non abbia esito positivo la Stazione appaltante avrà diritto a far subentrare l'Appaltatore specializzato di propria fiducia con l'obiettivo di ripristinare il livello di inquinamento di fondo previsto dalla legislazione vigente. L'importo di tale intervento sarà a carico dell'Appaltatore.

3.4 Opere varie

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari.

Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**3.5 Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori**

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione.

È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione. È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste.

In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione.

L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo, ecc.).

Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del d.lgs. 81/08.

L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.