

Sommario

1	PREMESSA	3
1.1	SISTEMA DI DITRIBUZIONE BT.....	3
1.2	IMPIANTI OGGETTO DI INTERVENTO.....	4
1.3	FORNITURA DI ENERGIA	4
2	OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME	4
3	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI.....	4
4	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO E IL CORTO CIRCUITO	5
5	QUADRI	7
5.1	QUADRI GENERALI - NOTA GENERALE PER TUTTI I QUADRI ELETTRICI	7
5.2	QUADRI DI PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE	7
5.3	QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE	7
5.4	QUADRO CONDIZIONAMENTO	7
6	ALIMENTAZIONE DA PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI	7
7	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M. E LINEE DI ALIMENTAZIONE	8
8	COLLEGAMENTI ELETTRICI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	8
8.1	NOTE GENERALI.....	8
8.2	OPERE INCLUSE	9
8.3	OPERE ESCLUSE DALLA PRESENTE SEZIONE DI PROGETTO ELETTRICO	9
8.4	BOILER ELETTRICI	10
8.5	ELETTROVALVOLE	10
8.6	UNITÀ ESTERNA / UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA LOCALI / UNITÀ SPLIT.....	10
8.7	ELEMENTI IN CAMPO	11
8.8	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI.....	11
9	INDICAZIONI GENERALI RELATIVI ALLE CONDUTTURE	11
10	IMPIANTO DI TERRA	13
11	SINTESI DEGLI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE E CRITERI DI COMPLETEZZA DELL'OPERA	13

1 PREMESSA

La presente relazione generale riporta le linee guida principali riguardanti la riqualificazione dell'impianto elettrico a supporto dell'impianto meccanico presso il Palazzo Comunale di **Santa Margherita Ligure (GE)**

Il **progetto esecutivo** individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità;

Il progetto esecutivo è la fase finale del processo di progettazione che traduce le scelte progettuali in istruzioni dettagliate per l'esecuzione dell'opera. Fornisce tutte le informazioni necessarie per la realizzazione dell'opera, inclusi i dettagli costruttivi, i calcoli, i disegni e i preventivi. Contiene, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezzi predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Le proposte progettuali di seguito descritte sono da considerarsi come minime obbligatorie da rispettare nella progettazione esecutiva che ogni partecipante alla gara dovrà presentare unitamente all'offerta economica.

I contenuti del progetto sono da considerarsi non esaustivi ed integrabili di tutti gli ampliamenti e migliorie che il Concessionario/Stazione Appaltante riterrà utili e/o necessari per la corretta definizione dell'intervento di realizzazione.

Il progetto si estende dal punto di fornitura dell'energia elettrica fino alle singole apparecchiature (quali punti utilizzatori, punti allaccio, quadri di comando e gestione, ecc.).

Sono esclusi dal presente progetto gli impianti elettrici e speciali pertinenti a:

- Illuminazione ordinaria e d'emergenza
- Forza motrice e rete dati

È prevista una nuova produzione di energia derivata da fonti rinnovabili per una potenza complessiva pari a circa 30kWp tramite pannelli fotovoltaici installati sulla copertura.

1.1 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE BT

Secondo le norme CEI 64-8 parte 3 sez. 312 il tipo di sistema di distribuzione utilizzato viene definito in funzione del sistema di conduttori attivi ed al modo di collegamento a terra dell'impianto.

Il sistema di distribuzione B.T. utilizzato (400/230V-50Hz) è esercito con il neutro del sistema di alimentazione collegato ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello dove sono collegate le masse dell'impianto di progetto, sistema definito dalle CEI 64-8/312.2.2 "TT".

1.2 IMPIANTI OGGETTO DI INTERVENTO

Oggetto della presente relazione tecnica e degli elaborati grafici sono i seguenti impianti:

- Quadri elettrici
- Distribuzione ed alimentazione
- Punti utilizzatori ed impianto forza motrice a servizio dell'impianto meccanico

1.3 FORNITURA DI ENERGIA

La fornitura di energia prevista è esistente e sarà mantenuta. Si richiede aumento di potenza a 90 kW.

Tutti gli interruttori differenziali saranno del tipo insensibile alle perturbazioni atmosferiche. La caratteristica di intervento sarà tipo "AC" tranne che per gli interruttori di protezione ai circuiti elettronici che avranno caratteristica "A" o "B" a seconda delle utenze da alimentare e proteggere.

2 OSSERVANZA DI LEGGI, REGOLAMENTI E NORME

Poiché l'appalto riguarda interventi da eseguirsi sugli impianti di cui all'art. 1 del decreto 22 gennaio 2008 n° 37, una particolare attenzione dovrà essere riservata, dall'appaltatore, al pieno rispetto delle condizioni previste dalla legge medesima, in ordine alla "sicurezza degli impianti ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti". Egli dovrà quindi:

- essere in possesso dei requisiti tecnico professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli articoli 3 e 4 della legge medesima per quanto attiene all'installazione, trasformazione e manutenzione degli impianti da eseguirsi;
- rispettare le disposizioni di cui all'art. 5 per quanto concerne l'iter previsto per la progettazione degli impianti;
- garantire l'utilizzazione di materiali costruiti a regola d'arte e comunque il rispetto delle previsioni dell'art. 6;
- presentare la dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti così come prescritto dagli articoli 7, 8, 9 e 11 del decreto 22 gennaio 2008 n°37.

3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

Valgono le prescrizioni contenute nel capitolo 41 della Norma CEI 64-8. In particolare, la protezione contro i contatti indiretti avverrà con l'adozione di sistemi di protezione di tipo attivo (messa a terra + protezione differenziale), mentre la protezione contro i contatti diretti si realizza con l'isolamento delle parti attive e/o l'adozione di involucri e barriere.

4 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO E IL CORTO CIRCUITO

I conduttori attivi di un circuito elettrico devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompono automaticamente l'alimentazione quando si produce sovracorrente (sovraccarico o corto circuito).

La protezione contro i sovraccarichi e i corto circuiti è assicurata con dispositivi che assicurano entrambe le protezioni. In ogni caso essi devono essere tra loro coordinati.

Per assicurare la protezione il dispositivo deve:

- interrompere sia la corrente di sovraccarico sia quella di corto circuito, interrompendo, nel secondo caso, tutte le correnti di corto circuito che si presentano in un punto qualsiasi del circuito, prima che esse provochino nel conduttore un riscaldamento tale da danneggiare l'isolamento;
- essere installato in generale all'origine di ogni circuito e di tutte le derivazioni aventi portate differenti (diverse sezioni dei conduttori, diverse condizioni di posa e ambientali, nonché un diverso tipo di isolamento del conduttore).

Per quanto concerne il sovraccarico:

- per assicurare la protezione, le caratteristiche del dispositivo devono essere coordinate con quelle del conduttore, cioè devono essere soddisfatte le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 \cdot I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata del cavo a regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili la I_n è la corrente regolata scelta)

I_f = corrente, per gli interruttori, che assicura il funzionamento del dispositivo entro il tempo convenzionale in condizioni definite, corrente, per i fusibili gG, di fusione entro un tempo convenzionale

Per quanto concerne la protezione contro il corto circuito, il dispositivo di protezione:

- può essere installato lungo la conduttura ad una distanza dall'origine non superiore a 3 m, purché questo tratto sia rinforzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- non deve essere posto vicino a materiale combustibile o in luoghi con pericolo di esplosione.

Inoltre, per assicurare la protezione deve soddisfare le due seguenti condizioni:

- avere un potere di interruzione non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto in cui è installato. E' ammesso tuttavia (Norma CEI 64-8, art. 434.3.1) l'impiego di un dispositivo di protezione con un potere di interruzione inferiore se a monte è installato un altro dispositivo che abbia il necessario potere di interruzione (protezione di sostegno). In questo caso l'energia

specifica ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non deve superare quella che può essere ammessa senza danni dal dispositivo o dalle condutture situate a valle;

- deve intervenire in un tempo inferiore a quello che farebbe superare al conduttore la massima temperatura ammessa ossia deve essere verificata, qualunque sia il punto della condotta interessata al corto circuito, la condizione:

$$(I^2 t) < K^2 S^2$$

Per corto circuiti di durata non superiore a 5 s, il tempo necessario affinché una data corrente di corto circuito porti in condizioni di servizio ordinario un conduttore alla temperatura limite, può essere calcolato in prima approssimazione con la formula (derivata dalla precedente):

$$\sqrt{t} = K \cdot S / I$$

dove:

$(I^2 t)$ = integrale di Joule o energia specifica in [$A^2 s$] lasciata passare, per la durata del corto circuito, dal dispositivo di protezione

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

K = fattore dipendente dal tipo di conduttore (Cu o Al) e isolamento (CEI 64-8/ 434.3.2 Commento e Norma) che per una durata di corto circuito di 5 s è:

- 115 per conduttori in Cu isolati con PVC
- 135 per conduttori in Cu isolati con gomma ordinaria o gomma butilica
- 143 per conduttori in Cu isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato
- 74 per conduttori in Al isolati con PVC
- 87 per conduttori in Al isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica o propilene reticolato
- 115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in Cu

S = sezione dei conduttori da proteggere

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione assunto < 5 s

5 QUADRI

5.1 QUADRI GENERALI - NOTA GENERALE PER TUTTI I QUADRI ELETTRICI

I quadri dovrà essere realizzato conformemente alla Norma CEI 17-13/1, e sarà dotato di una o più unità di arrivo e di un numero adeguato di unità di partenza.

I modelli costruttivi dovranno prevedere l'impiego di involucri metallici o in materiale isolante e comprenderanno tipi sia per posa a pavimento (armadi) che a parete, di differenti dimensioni e caratteristiche.

5.2 QUADRI DI PROTEZIONE DI BASSA TENSIONE

Le caratteristiche principali dei quadri sono le seguenti: tensione di servizio 400V, frequenza 50Hz, tensione di isolamento 1kV, corrente di corto quadro generale 16kA per 1" e quadri secondari 6kA per 1", temperatura ambiente -10/+35°C, installazione all'interno a meno di 1000m s.l.m., ambiente normale, grado di protezione IP55, tensione circuiti ausiliari 230V-50z, entrata cavi dall'alto, verniciatura RAL 7035, forma costruttiva 1, interruttori fissi, quadro a parete.

Le caratteristiche principali dei quadri e degli apparecchi sono quelle rappresentate sugli schemi unifilari.

5.3 QUADRO GENERALE DISTRIBUZIONE

A fianco del punto di consegna si prevede la realizzazione di un nuovo quadro generale di distribuzione. Sarà un quadro di nuova realizzazione, costituito da un quadro in lamiera verniciata, con porta di chiusura trasparente (grado di protezione minimo IP55) in grado di contenere le apparecchiature principali come da schema allegati compreso il 20% di spazio disponibile per ampliamenti.

5.4 QUADRO CONDIZIONAMENTO

Ad ogni piano è prevista la realizzazione di uno o più quadri elettrici a servizio delle utenze meccaniche. Saranno quadri di nuova realizzazione, costituito da un quadro in lamiera verniciata, con porta di chiusura trasparente (grado di protezione minimo IP55) in grado di contenere le apparecchiature principali come da schema allegati compreso il 20% di spazio disponibile per ampliamenti

6 ALIMENTAZIONE DA PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Sulla copertura è presente un impianto di produzione da fonti rinnovabili, non oggetto di intervento e/o modifica in quanto connesso alla rete.

Sulla porzione libera della copertura è prevista una nuova produzione di energia derivata da fonti rinnovabili per una potenza complessiva pari a circa 30 kWp tramite pannelli fotovoltaici installati sulla copertura.

Si rimanda al documento ELE-RFV per le prescrizioni tecniche oggetto del presente intervento.

7 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M. E LINEE DI ALIMENTAZIONE

La distribuzione dell'energia sarà effettuata con cavi unipolari e/o multipolari con tensione di isolamento 600/1000V **rispondenti ai requisiti dettati da UE 305/11 CPR Cca - s1b, d1, a1, tipologia FG16OM16, posati su passerelle di nuova realizzazione da 200mm di larghezza per 75/80mm di altezza ovvero all'interno di tubazioni in materiale plastico autoestinguente**. L'andamento delle passerelle è realizzato in modo da formare un reticolo in modo da raggiungere le apparecchiature da alimentare come rappresentato sulle planimetrie allegate. Nel tratto compreso tra il quadro generale e la prima derivazione delle vie cavi la passerella è sovradimensionata.

Gli impianti essenziali saranno installati in apposito settore della passerella o in tubazione e/o in passerella separata.

Tutti i cavi saranno ancorati a supporti in grado di resistere alle correnti di corto circuito previste nei singoli tratti.

L'andamento delle passerelle rappresentato sulle planimetrie è solamente indicativo e serve esclusivamente alla loro quantificazione. In fase di esecuzione dovranno essere presi i provvedimenti necessari per evitare le interferenze con i condotti e i diffusori dell'aria condizionata.

Tutti gli impianti essenziali (impianto audio/video, ecc.) saranno realizzati con cavi CPR Cca - s1b, d1, a1 posati in tubazioni separate o in appositi settori della canalina.

8 COLLEGAMENTI ELETTRICI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

8.1 NOTE GENERALI

Gli impianti elettrici generali facenti parte del presente appalto sono interfacciati in modo coordinato con le apparecchiature e i sistemi previsti per gli impianti elettrici pertinenti a quelli termomeccanici, dovendone garantire l'alimentazione.

Tutte le apparecchiature elettriche fornite dall'impiantista termomeccanico, escluse dalla presente sezione di progetto ma richiedenti alimentazione elettrica, possono essere alimentate da quadri forniti direttamente dall'impiantista termomeccanico (QTC) o da quadri forniti dall'impiantista elettrico (quadri e/o apparecchiature di protezione compresi nella presente sezione di progetto) come indicato sui disegni di progetto.

Per le linee elettriche di qualsiasi tipo e genere descritte in questo capitolo vengono adottate le seguenti due definizioni:

- linee elettriche di potenza per le alimentazioni a 400/230 V o a bassissima tensione (24 V, 48 V, ecc.)
- linee elettriche ausiliarie o di segnale per regolazioni, comandi, controlli, segnalazioni, ecc.

8.2 OPERE INCLUSE

Sono incluse dalla presente sezione di progetto, in quanto a carico dell'impiantista elettrico:

- linee elettriche di alimentazione ai quadri QTC (CPR Cca S1b-d1-a1);
- linee elettriche di potenza (CPR Cca S1b-d1-a1) per le utenze di fornitura dell'impiantista termomeccanico (linee elettriche derivate dal quadro elettrico di distribuzione);
- linee elettriche di alimentazione di potenza ai quadri bordo macchina (CPR Cca S1b-d1-a1).

8.3 OPERE ESCLUSE DALLA PRESENTE SEZIONE DI PROGETTO ELETTRICO

Sono escluse dalla presente sezione di progetto:

- quadri elettrici bordo macchina per impianti o apparecchiature particolari (più avanti elencati);
- connessioni di tutte le linee elettriche, di potenza ed ausiliarie attestata alle apparecchiature fornite, alimentate da quadri QTC;
- linee elettriche di potenza ed ausiliarie (CPR Cca S1b-d1-a1) a valle dei quadri QTC., per tutte le utenze ubicate sia nelle centrali che fuori le centrali, comprese le connessioni su entrambi i lati e le vie cavi;
- linee elettriche ausiliarie e di segnale (CPR Cca S1b-d1-a1) dalle unità periferiche agli elementi in campo, comprese anche le vie cavi solo qualora le utenze siano nell'ambito delle centrali o all'esterno, purché alimentate da quadri QTC;
- interruttori antinfortunistici in prossimità delle apparecchiature fornite, comprese le linee elettriche e le connessioni tra gli interruttori e le apparecchiature stesse;
- collegamenti equipotenziali nell'ambito di ogni centrale di tutte le masse presenti, fino all'impianto di terra predisposto all'interno dei singoli locali dall'impiantista elettrico generale;
- tutti gli elementi in campo dell'impianto di regolazione automatica, quali centraline, concentratori, alimentatori, interfacce, moduli I/O, attuatori, sensori, ecc, soggette al controllo automatico degli impianti, siano esse nelle centrali o fuori centrale;
- tutte le linee bus (CPR Cca S1b-d1-a1) tra le unità periferiche, i multicontrollori, e da questi/e a tutte le utenze soggette al controllo automatico degli impianti, siano esse nelle centrali o fuori centrale, comprese anche le vie cavi.

A seguire vengono individuate le rispettive responsabilità dei due impiantisti (elettrico generale e termomeccanico) per le apparecchiature descritte, l'elenco tiene conto delle principali apparecchiature presenti nell'impianto termomeccanico e non è da considerarsi esaustivo:

8.4 BOILER ELETTRICI

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale (compresi nell'appalto):

- linea elettrica di alimentazione (cavi CPR Cca S1b-d1-a1 e vie cavi) alla morsettiera del boiler;
- allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera del boiler e/o la presa di corrente tipo UNEL 10/16A + T;

Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:

- il boiler elettrico.

8.5 ELETTROVALVOLE

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale (compresi nell'appalto):

- linea elettrica di alimentazione (cavi CPR Cca S1b-d1-a1 e vie cavi) alla morsettiera del trasformatore 230/24V;
- il trasformatore 230/24 V (da installare nel quadro elettrico);
- allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera del trasformatore;
- linee di collegamento (CPR Cca S1b-d1-a1) tra trasformatore ed elettrovalvola ed allacciamento della linea di alimentazione lato trasformatore e lato elettrovalvole;

Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:

- l'elettrovalvola;
- È onere dell'impiantista termomeccanico, e compreso nei prezzi unitari del trasformatore e dell'elettrovalvola, dare tutta l'assistenza necessaria all'impiantista elettrico generale in fase di installazione elettrica e durante le verifiche e prove.

8.6 UNITÀ ESTERNA / UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA LOCALI / UNITÀ SPLIT

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale (compresi nell'appalto):

- la linea di alimentazione (CPR Cca S1b-d1-a1) dal quadro elettrico al condizionatore fino alla morsettiera della macchina stessa (cavi e vie cavi);
- l'allacciamento della linea di alimentazione alla morsettiera del condizionatore;

Sono a carico dell'impiantista termomeccanico:

- la macchina intesa come condizionatore (Unità Esterna, Unità Interna, Recuperatore di Calore, Unità Split, ecc), Estrattore, unità split, ecc, ed i suoi accessori e/o elementi in campo (controllori, pannelli di comando, sonde ambiente, ecc);
- quadro elettrico di bordo macchina completo di inverter (se previsto);
- i cavi ausiliari e di segnale (CPR Cca S1b-d1-a1) tra il condizionatore e gli elementi in campo;
- l'allacciamento delle linee ausiliarie e di segnale alla morsettiera del condizionatore e agli elementi in campo (es. pannelli di controllo, centralizzatori, ecc.);
- tutte le linee bus (CPR Cca S1b-d1-a1) tra le unità periferiche, i controllori, e da questi/e a tutte le utenze soggette al controllo automatico degli impianti, siano esse nelle centrali o fuori centrale, comprese anche le vie cavi;

- la verifica del corretto funzionamento dell'intero sistema.

8.7 ELEMENTI IN CAMPO

Per elementi in campo si intendono tutte le apparecchiature di regolazione, controllo, ecc., anche all'esterno delle centrali.

Tali apparecchiature sono a carico dell'impiantista termomeccanico così come le linee ausiliarie e le connessioni varie sino alle apparecchiature stesse.

8.8 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Sono a carico dell'impiantista elettrico generale i collegamenti equipotenziali lungo le reti fluidi e le canalizzazioni aria al di fuori delle centrali e sottocentrali termomeccaniche per il collegamento delle stesse all'impianto di protezione generale dell'edificio. Le predisposizioni lungo tali reti sono previste dall'impiantista termomeccanico.

All'interno di centrali e sottocentrali termomeccaniche, i collegamenti equipotenziali lungo le reti fluidi e le canalizzazioni aria sono a carico dell'impiantista termomeccanico.

Sugli schemi elettrici allegati al progetto costruttivo impianti meccanici, che sarà redatto a cura dell'installatore meccanico, dovranno essere riportati gli schemi di collegamento delle apparecchiature di climatizzazione scelte. Si consiglia all'installatore elettrico, comunque di verificare le istruzioni relative ai collegamenti elettrici riportati sui fogli allegati alla macchina realmente presente in cantiere.

Il funzionamento dell'impianto di climatizzazione sarà sempre indipendente dall'accensione delle luci dell'area vendita e sarà comandato e controllato dai pannelli di controllo previsti nel progetto dell'impianto meccanico.

9 INDICAZIONI GENERALI RELATIVI ALLE CONDUTTURE

Per l'esecuzione di impianti a pavimento vanno usate tubazioni protettive serie pesante secondo le norme CEI 23-8 e 23-14 o con caratteristiche di resistenza meccanica equivalenti. Per evitare danneggiamenti le canalizzazioni posate a pavimento vanno immediatamente protette durante la posa. Per l'esecuzione di impianti a parete le canalizzazioni nelle murature vanno eseguite in apposite scanalature che, per quanto riguarda i muri di facciata e i muri portanti, devono avere il consenso del direttore dei lavori delle opere edili e devono rispettare le seguenti prescrizioni (che valgono anche per le pareti divisorie interne):

- non vanno eseguiti tracciati obliqui
- non vanno eseguiti raccordi o curve eccetto quelle necessarie per il raccordo con soffitti e pavimenti.
- nel caso di pareti con mattoni a due alveoli si occupa uno solo di essi.
- le dimensioni della scanalatura vanno limitate al minimo indispensabile per l'alloggiamento

del tubo più lo spazio per il riempimento.

- le scanalature orizzontali non devono indebolire la parete e quindi si ridurrà al minimo possibile la lunghezza delle scanalature e comunque non oltre il 60% della sua lunghezza.
- la distanza tra due scanalature non deve essere inferiore a 1,5
- Le scanalature devono essere eseguite ad almeno 20cm dall'intersezione di due pareti.

Per l'esecuzione della parte degli impianti a vista si utilizzeranno canaline metalliche o non metallica con grado di protezione min. IP40. L'utilizzo di conduttori multipolare per l'alimentazione delle lampade è consentito a condizione che sia utilizzato un cavo a doppio isolamento e del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22). Nel caso di uso di condutture in tubo o canalina non metallica queste devono essere del tipo con resistenza all'innescio non inferiore a 850 gradi centigradi e i cavi devono essere del tipo non propagante l'incendio (CEI 20-22). Ogni derivazione o cambiamento di direzione avverrà esclusivamente all'interno di scatole di derivazione e le giunzioni saranno effettuate tramite morsetti.

I cavi di alimentazione di tutti gli impianti essenziali (rilevazione fumi, diffusione sonora ecc.) saranno posizionati in apposita tubazione o settore separato di canalina metallica. Anche le linee luce saranno posate in canaline separate rispetto alla forza motrice.

In corrispondenza del passaggio tra due zone REI dovrà essere ripristinato il grado di resistenza al fuoco precedente al passaggio dei conduttori.

Le condutture e gli apparecchi elettrici che attraversano le vie d'uscita di sicurezza, non devono costituire ostacolo.

Nella scelta e nella messa in opera delle condutture devono essere rispettati i principi fondamentali di sicurezza e protezione contro i contatti accidentali e le sovratensioni di cui al capitolo 13 della Norma CEI 64-8 per la parte di applicabilità a cavi e conduttori, ai loro morsetti ed alle giunzioni, ai loro supporti e/o involucri di protezione.

I tipi di posa delle condutture, in funzione del tipo di conduttore o del cavo utilizzato, devono essere in accordo con le corrispondenti norme CEI.

Per quanto concerne l'ubicazione, la Tabella 52 C della Norma CEI 64-8 prevede le tipologie installative nel seguito elencate:

- incassata nella struttura (sotto traccia);
- montaggio sporgente;
- entro cunicolo;
- entro cavità di strutture;
- interrata;
- immersa;
- aerea.

Quanto sopra ha validità generale. Tuttavia, poiché la quasi totalità di questi ambienti sono da considerare a maggior rischio in caso d'incendio, la tipologia delle condutture, le modalità di posa ed i mezzi per evitare la propagazione dell'incendio, devono essere conformi a quanto indicato alla sezione 751 della Norma CEI 64-8.

10 IMPIANTO DI TERRA

A protezione degli edifici è previsto un impianto di terra esistente a cui devono essere collegati i conduttori di protezione e i conduttori di equipotenzialità principali e supplementari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche ecc.).

L'impianto, che deve rispondere alla norma CEI 64-8, deve essere composto essenzialmente di:

- dispersore artificiale composto dai picchetti di dispersione in acciaio zincato 1500x50x50x5 mm infissi nel terreno circostante l'edificio rappresentati sulla planimetria allegata interconnessi con corda di rame nudo da 50mmq con trefolo della diametro minimo di 1,8mm. In corrispondenza di ogni pilastro sarà realizzata una interconnessione.
- dispersore naturale costituito dai tondini di ferro del calcestruzzo e dei pilastri in ferro collegati tramite conduttore di terra al dispersore artificiale di cui sopra e il tutto collegato tramite corda in rame da 50mmq con trefolo della diametro minimo di 1,8mm.
- collettore di terra ubicato nel quadro generale costituito da una barra in rame dotata di appositi morsetti al quale va collegato il conduttore di terra (sezionabile per la misura del valore di resistenza dell'impianto di terra) e i conduttori di protezione principali (in rame isolato giallo-verde) al quale vanno collegati gli impianti di protezione delle varie utenze e di equipotenzialità (collegamenti con i tubi metallici dell'impianto idrico e del gas realizzati immediatamente all'ingresso dell'edificio immediatamente a valle dei rispettivi contatori).

Sotto il pavimento delle cabine di trasformazione sarà posizionata una maglia equipotenziale. La maglia sarà attestata ad un collettore e collegata tramite collegamento sezionabile alla rete di terra.

11 SINTESI DEGLI ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE E CRITERI DI COMPLETEZZA DELL'OPERA

L'Appaltatore è responsabile della completa realizzazione degli impianti oggetto della presente relazione. Le opere si intendono comprensive di tutte le forniture, lavorazioni, accessori, mezzi d'opera e attività necessarie per consegnare gli impianti completi, funzionanti, collaudabili e realizzati a regola d'arte, anche qualora alcuni elementi accessori o dettagli esecutivi non siano esplicitamente rappresentati negli elaborati progettuali.

Restano a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi alla verifica dei dimensionamenti e delle quantità, alla redazione degli elaborati costruttivi e as-built, al controllo qualità e alle certificazioni, al trasporto e movimentazione dei materiali, alla manodopera, alle attrezzature, alla sicurezza di cantiere e alle integrazioni non sostanziali necessarie per garantire la piena funzionalità degli impianti.

I materiali e i componenti dovranno essere forniti in opera completi degli accessori di montaggio e fissaggio, scelti tra prodotti di primaria qualità e sottoposti preventivamente alla Direzione Lavori mediante documentazione tecnica e modulo di sottomissione materiali. L'Appaltatore è inoltre tenuto a verificare le quantità effettivamente necessarie per realizzare impianti conformi al progetto, alla normativa applicabile e alla regola dell'arte.

Al termine dei lavori, l'impresa installatrice dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati ai sensi del D.M. 37/08, completa degli allegati obbligatori previsti dalla normativa vigente.

§ § §

Onore (BG), 16.09.2026

Il tecnico

dott. ing. Luca Fabrello