



**REGIONE DEL VENETO  
COMUNE DI BAGNOLO DI PO  
PROVINCIA DI ROVIGO**



**PROGETTO STUDIO DI FATTIBILITA',  
DEFINITIVO ED ESECUTIVO  
art. 23, c.4 del D.lgs n. 50 del 2016**

**Lavori di efficientamento energetico  
installazione di impianti per la produzione di energia  
da fonti rinnovabili – cimiteri comunali  
CUP D14H22001360006**

<p><b>Il Progettista:</b></p>	<p>Il Progettista:</p>	<p><b>Il RUP:</b></p>	<p>Il RUP:</p>
<p>Simone Riccardi Perito Industriale Via L.Einaudi, 115 – 45100 ROVIGO Tel. 0425/070000 E-Mail: tecnico@studioprogetti.org</p>		<p>Geometra Riccardo Resini</p>	



**“Intervento Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU”**

00	Emissione	S.R.	S.R.	S.Riccardi	03/03/2023
REVISIONE	DESCRIZIONE	Redazione	Controllo	Approvazione	Data
SCALA:	ELABORATO:				ELABORATO:
-	<p><b>Disciplinare Impianti</b></p>				<p><b>E6</b></p>
DATA:					
Marzo 2023	Pratica: 84_23	Nome File: 84_23_COP E6_00.dwg			

**INDICE DEI CONTENUTI:**

<b>ART. 1 - OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>2</b>
<b>ART. 2 - COLLOCAMENTO IN OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>ART. 3 - QUALITÀ, PROVENIENZA ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI .....</b>	<b>3</b>
<b>ART. 4 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI .....</b>	<b>4</b>
<b>OPERE ELETTRICHE ED AFFINI:.....</b>	<b>4</b>
<b>ART. 5 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>17</b>
<b>ART. 6 - VERIFICHE E PROVE FINALI.....</b>	<b>18</b>
<b>ART. 7 - DOCUMENTI DI DENUNCIA E VERIFICA OBBLIGATORI AI SENSI DI LEGGE</b>	<b>19</b>
<b>ART. 8 - RICHIAMO ALLA LEGISLAZIONE VIGENTE.....</b>	<b>19</b>

## **Art. 1 - OPERE DA REALIZZARE**

Il progetto prevede la realizzazione di due impianti fotovoltaici, il primo installato nel cimitero di Bagnolo di Po, il secondo installato nel cimitero di Runzi, di proprietà del Comune di Bagnolo di Po (Ro). Gli interventi previsti sono i seguenti:

1. Condutture di alimentazione generale
2. Quadri elettrici e relativi montanti
3. Impianto Fotovoltaico scuola secondaria
4. Impianto Fotovoltaico scuola primaria
5. Impianto di terra

Le caratteristiche elettriche generali dell'impianto elettrico in questione sono:

- Stato del neutro: **TT**
- Alimentazione mediante consegna ENEL in B.T.
- Distribuzione trifase con neutro distribuito
- Corrente di corto circuito trifase: <6kA
- Tensione di alimentazione 230V/50Hz
- Potenza assorbita max = 6/3 kW

La natura e la consistenza degli impianti da realizzare, oggetto dell'appalto, risultano dalle tavole allegate al contratto, dalle indicazioni della Relazione Tecnica e dalle specifiche contenute nelle singole voci dell'Offerta Prezzi Unitari o dell'Elenco Prezzi Unitari.

**La descrizione dei lavori e le specifiche tecniche incluse nel presente Capitolato devono essere considerate complementari ai disegni allegati al Contratto.** Le opere si intendono tutte complete, agibili e perfettamente funzionali all'impiego per il quale esse sono destinate. Ne consegue che qualunque particolare accessorio, ma necessario tecnicamente alla perfetta funzionalità dell'opera, dovrà essere considerato come incluso, anche quando non fosse richiamato esplicitamente nel disegno o nel computo metrico, e pertanto dovrà essere eseguito dall'Appaltatore senza che questi possa pretendere compensi particolari per questo.

Qualora risultassero discordanze tra il disegno allegato ed il contenuto della descrizione del Capitolato, l'Impresa Esecutrice dovrà considerare incluso nel prezzo l'onere dell'esecuzione in conformità con la più gravosa delle indicazioni, ovvero secondo l'interpretazione che ad essa verrà data dalla Direzione dei Lavori. Il computo metrico, unito al presente Capitolato, è dato a puro titolo indicativo: le quantità segnate non devono ritenersi vincolanti né per l'Amministrazione Comunale né per l'Impresa esecutrice.

**Le prescrizioni contenute nella Relazione Tecnica devono ritenersi vincolanti come se fossero direttamente inserite nelle voci del presente Capitolato e dell'Offerta Prezzi Unitari o dell'Elenco Prezzi Unitari.**

## **Art. 2 - COLLOCAMENTO IN OPERA**

La posa di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò sia il trasporto in piano od in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccatura ecc.)

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire, su ordine della D.L., il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio, anche se fornito da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore l'unico responsabile dei danni di qualsiasi genere arrecati alle cose poste in opera durante e dopo l'esecuzione dei lavori sino al loro termine e consegna. L'Appaltatore rimarrà unico responsabile dei danni anche se il collocamento in opera si svolgesse sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte o della Direzione dei Lavori, ed anche se i danni alle cose poste in opera siano stati causati dal semplice traffico degli operai.

## **Art. 3 - QUALITÀ, PROVENIENZA ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio a cui sono destinati. Essi dovranno soddisfare a tutta la normativa vigente ed inoltre dovranno essere dati in opera privi di qualsiasi avaria, malfunzionamento o difetto.

I materiali e le apparecchiature per i quali è prevista la concessione della marcatura CE dovranno essere dotati di detta approvazione.

I materiali che non risultassero idonei, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, dovranno essere allontanati dal cantiere e sostituiti a totale cura e spese della Ditta Assuntrice; essa inoltre rimarrà unica e sola responsabile di ogni e qualsiasi danno arrecato alle attrezzature ed agli impianti esistenti, a causa di errori di montaggio e di incuria del proprio personale. Inoltre le apparecchiature ed i materiali installati dovranno essere, ove non specificato, dello stesso modello di quelle installate per i precedenti lotti di lavori e comunque in accordo con le indicazioni della D.L.

L'accettazione dei materiali è rimessa esclusivamente al giudizio insindacabile del Direttore dei Lavori.

Essa non sarà ritenuta definitiva se non dopo che i materiali stessi siano stati posti in opera.

Il Direttore dei Lavori potrà rifiutare in qualunque momento quei materiali che risultassero deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto. L'Appaltatore in tal caso dovrà immediatamente rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto l'Amministrazione provvederà direttamente a spese dell'Appaltatore medesimo, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

In ogni caso, l'accettazione dei materiali impiegati non significa accettazione dell'opera compiuta. Resteranno inoltre impregiudicati i diritti dell'Amministrazione in sede di collaudo.

Qualora, senza opposizione dell'Amministrazione, l'Appaltatore, nel proprio interesse e di sua iniziativa, impiegasse materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelli prescritti ovvero lavorazioni più accurate, ciò non gli darà diritto ad aumento di prezzi ed il computo metrico

verrà eseguito come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal Contratto. Ove invece venga ammessa dall'Amministrazione una qualche carenza nelle dimensioni dei materiali, nella loro consistenza o qualità ovvero una minor lavorazione, il Direttore dei Lavori, sempre che ritenga l'opera ancora accettabile, potrà applicare una adeguata riduzione di prezzo in sede di contabilizzazione, salvo l'esame e giudizio definitivo in sede di collaudo.

La Direzione dei Lavori potrà disporre tutte le prove che ritenga necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

Per quanto attiene alle modalità di prova, ci si riferirà alle norme in vigore; in assenza di queste, a quanto stabilito nel presente Capitolato. Nei casi di incertezza varrà il giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

## **Art. 4 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **OPERE ELETTRICHE ED AFFINI:**

#### **Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano)**

Gli impianti ed i componenti saranno realizzati ed installati a regola d'arte (Legge N° 186 del 1/3/1968).

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, l'Appaltatore farà riferimento alle Norme C.E.I. e Norme UNI CIG in vigore alla data di esecuzione dell'opera.

In particolare dovranno essere scrupolosamente osservate nell'esecuzione degli impianti le seguenti norme:

- Norma CEI 64-8 *“Impianti elettrici utilizzatori”*
- Norma CEI 23-51 *“Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari”*
- Norma CEI 60439-1 (CEI 17-13/1) *“Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione). Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (soggette a prove di tipo) e apparecchiature non di serie (parzialmente soggette a prove di tipo)”*
- Norma CEI 31-30 *“Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi”*
- Norma CEI 11-17 *“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”*
- Norma CEI EN 62305-1 - Class. CEI 81-10/1 - Fascicolo 8226 - Edizione Prima. *“Protezione contro i fulmini”*
- Norma CEI EN 62305-2 - Class. CEI 81-10/2 - Fascicolo 8227 - Edizione Prima. *“Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio”*
- Norma CEI EN 62305-3 - Class. CEI 81-10/3 - Fascicolo 8228 - Edizione Prima. *“Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”*
- Norma CEI EN 62305-4 - Class. CEI 81-10/4 - Fascicolo 8229 - Edizione Prima. *“Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture”*
- Norma CEI 79-3 - Fascicolo 3680 C - Edizione Seconda. *“Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione “*

- Norma CEI 31-35: *“Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all’applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi”*
- Norma CEI 31-35/A: *“Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all’applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi pericolosi. Esempi di applicazione”*
- Norma CEI UNEL 35024/1 (CEI 20) *“Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”*
- Norma CEI UNEL 35026: *“Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000V in c.a. e 1500V in c.c. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.”*
- Norma UNI EN 1838 *“Illuminazione di emergenza”*
- UNI 12464 *“Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale”*

Le caratteristiche degli impianti nonché dei loro componenti devono inoltre corrispondere alle norme di Legge ed ai Regolamenti vigenti alla data del contratto, ed in particolare devono essere conformi:

- ◇ alle prescrizioni del Comando VV.F.
- ◇ alle prescrizioni ed indicazioni dell'E.N.E.L. per quanto di loro competenza
- ◇ alle seguenti disposizioni di Legge:
  - D.P.R. N. 547 del 15/4/55: *“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”*
  - D.M. 22 Gennaio 2008, n° 37 *“Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”*
  - D.P.R. 06/12/1991 N. 447: *“Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 N. 46”*
  - Legge 18/10/1997 N° 791 *“Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico”*
  - D.Lgs. 25/11/1996 n° 626 *“Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”*
  - D.L.vo 19/07/94 N° 626: *“Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”*
  - D.M. 18/12/75: *“Norme tecniche aggiornate relative alla edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica”*
  - D.M.I. 26/8/92: *“Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”*
  - Parere Ministeriale Prot. N° 14163/4122 *“Interpretazione del punto 7.1 del D.M. 26/8/1992 riguardante la presenza dell’illuminazione di sicurezza all’interno delle singole aule”*
  - D.M. 14/06/89 N° 236: *“Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche”*
  - D.M. 12/04/96 N° 74: *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”*

### ***Isolanti ed involucri***

Per evitare il pericolo di contatti diretti con elementi in tensione, tutte le parti attive dei componenti elettrici quali:

- prese a spina
- apparecchiature
- quadri
- scatole di derivazione
- morsettiere, ecc.

devono essere adeguatamente isolate oppure protette da involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB (il dito di prova premuto con una forza di 10N non deve toccare le parti attive).

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD (un filo di prova diritto, rigido con  $\varnothing$  1mm lungo 100 mm premuto con forza di 1N non possa toccare parti in tensione o penetrare nell'involucro).

I coperchi, i portelli, i ripari, ecc. devono essere asportabili solo con l'uso di utensili o chiavi se danno accesso a parti in tensione con protezione inferiore a IP20.

In alternativa è ammesso l'utilizzo di sezionatore bloccoporta.

Le parti attive accessibili devono essere isolate in modo tale che l'isolamento deve potersi rimuovere solo tramite distruzione.

### ***Identificazione dei marchi e delle certificazioni***

Per tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine deve risultare identificabile il costruttore, tramite marchio di fabbrica, etichette, targhette, ecc.

Tutti i componenti normalmente ammessi alla concessione della marcatura CE, se installati nell'ambito delle opere a cui si riferisce il presente Capitolato, dovranno essere dotati del marchio CE.

In particolare si fa riferimento a:

- cavi e conduttori
- tubi ed accessori, cassette, scatole, ecc.
- apparecchi di comando per uso civile
- prese a spina
- interruttori e componentistica modulare da quadro - alimentatori e trasformatori di sicurezza
- corpi illuminanti.

Tutti i componenti per i quali si richiedono specifici requisiti di protezione o di sicurezza, se non dotati di I.M.Q., dovranno essere certificati in modo ritenuto conforme e sufficiente dalla D.L. (per es. altri marchi equivalenti, contrassegni C.E.I., certificazioni CESI, ecc.)

### ***Grado di protezione degli involucri***

Tutti i materiali, gli apparecchi e le macchine installati in ambienti speciali (per la presenza di acqua, polvere, prodotti chimici, ecc.) dovranno possedere un grado di protezione adeguato ai fini della sicurezza, funzionalità e durata, anche in assenza di specifiche prescrizioni di progetto o normative.

Ovviamente, a maggior ragione, ciò vale per i luoghi oggetto di specifiche norme (per esempio locali con bagni o docce, centrali termiche, luoghi a maggior rischio in caso di incendio, ecc.)

Per quanto riguarda il grado di protezione in relazione ai contatti diretti valgono le seguenti prescrizioni:

- gli apparecchi con grado inferiore a IP20 non possono essere installati in ambienti interni ordinari accessibili a personale non addestrato. Fanno eccezione i portalampade ed i portafusibili a virola sui quali si deve operare, per i ricambi, ad impianto sezionato;
- gli apparecchi con grado inferiore a IP23 non possono essere installati in ambienti esterni esposti alle intemperie; in tal caso, se direttamente esposti alla pioggia od alla neve, si utilizzeranno gradi di protezione non inferiori a IP44. La Norma CEI 70-1 stabilisce che i gradi di protezione superiore soddisfano anche i requisiti dei gradi di protezione inferiori, pertanto, nei casi dubbi, è opportuno adottare sempre il grado di protezione superiore.

### **Collegamento a terra di componenti in Classe 1**

Tutti i componenti con Classe di isolamento 1 dovranno essere connessi all'impianto di protezione mediante opportuno conduttore PE che deve avere i seguenti requisiti ovvero essere installato con le seguenti modalità:

- tutti i conduttori di protezione PE ed equipotenziali devono essere identificabili dalla colorazione UNEL giallo/verde degli isolanti, dei collari e dei relativi morsetti;
- la sezione del conduttore PE sarà determinata con il seguente criterio:

SEZIONE CONDUTTORE DI FASE	SEZIONE CONDUTTORE DI PROTEZIONE
Fino a 16 mm <sup>2</sup>	uguale a quello di fase
25 - 35 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>
oltre 35 mm <sup>2</sup>	metà di quello di fase

- Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta del conduttore di fase non deve essere minore di:
  - 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica
  - 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica
- Quando un unico conduttore di protezione deve servire più circuiti utilizzatori i valori si applicano con riferimento al conduttore di fase di sezione più elevata.
- Dovranno essere collegate al PE:
  - tutte le "masse" metalliche (inclusi i corpi illuminanti)
  - tutte le tubazioni metalliche accessibili (acqua, gas, termo, ecc.)
  - tutti i poli di terra delle prese a spina
  - tutte le "masse estranee" presenti nell'area dell'impianto elettrico e suscettibili di introdurre il potenziale di terra



- Non dovranno essere collegate al PE le parti conduttrici isolate da terra (componenti in Classe 2 di isolamento)
- Il conduttore PE NON deve essere mai interrotto per nessun motivo, deve seguire il tracciato del rispettivo conduttore di fase e deve far capo a scatole di derivazione che ne consentano la rapida individuazione, sfilabilità, verifica.
- La sezione dei conduttori equipotenziali sarà determinata come segue:
  - i conduttori EQP avranno sezione non inferiore alla metà di quella del PE principale dell'impianto con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>
  - conduttori EQS avranno sezione determinata con il seguente criterio:

Collegamento massa-massa	$S \geq$ al PE di sezione minore
Collegamento massa-massa estranea	$S \geq$ a 1/2 della sezione del corrispondente PE
Collegamento massa estranea-massa estranea oppure massa estranea-terra	$S \geq$ a 2,5 mm <sup>2</sup> con protezione meccanica oppure $S \geq$ a 4 mm <sup>2</sup> senza protezione meccanica

### ***Tubazioni incassate, a vista od interrate***

- Le tubazioni incassate sotto intonaco avranno le seguenti caratteristiche:
  - i tubi utilizzati saranno esclusivamente in p.v.c. flessibile autoestinguente serie pesante nei tratti sottopavimento o sottointonaco a Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2 - I.M.Q. - marcatura CE
  - il diametro interno minimo sarà pari a 16 mm
  - i percorsi dovranno essere rettilinei orizzontali o verticali
  - i tubi dovranno essere tenuti il più possibile lontano da colonne d'acqua calda o corpi scaldanti; ove ciò non sia possibile, fra i tubi dell'impianto elettrico ed i corpi caldi è necessario interporre del materiale coibente
  - i raggi di curvatura per l'ingresso nelle cassette dovranno essere ampi per consentire un agevole infilaggio dei conduttori
- Le tubazioni installate a vista avranno le seguenti caratteristiche:
  - i tubi utilizzati saranno esclusivamente del tipo p.v.c. con resistenza allo schiacciamento pari a 750 N (150 Kg/dm), conformi alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 - I.M.Q. - marcatura CE
  - saranno utilizzati sistemi di tubazioni integrati da tutti gli accessori di fissaggio, raccordo e derivazione atti a garantire un grado di protezione non inferiore a IP55
  - il passo di fissaggio dei collari di sostegno deve essere tale, in relazione al diametro e quindi alla flessibilità del tubo, da evitare oscillazioni e frecce anche con sollecitazioni meccaniche esterne intenzionali
  - il diametro interno minimo sarà pari a 16 mm. per i tratti terminali e 20 mm. per i tratti dorsali
- Per i cavidotti interrati valgono le seguenti prescrizioni:

- i tubi saranno in PE-Ad corrugato all'esterno, liscio all'interno, a norme CEI EN 50086.1 e CEI EN 50086.2.4 e conduttori del tipo "non propagante l'incendio" a Norme CEI 20-22 Fasc. 1025 I.M.Q. - marcatura CE
  - i cavidotti saranno protetti dallo schiacciamento con strato di 6-7 cm. di c.l.s. magro
  - il diametro minimo interno ammesso è di 50 mm.
- Per tutte le condutture dovranno inoltre essere ottemperate le prescrizioni seguenti:
    - dovrà essere garantita la totale sfilabilità dei cavi o dei conduttori infilati; pertanto il diametro interno delle tubazioni dovrà essere in rapporto non inferiore a 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscritto ai cavi sistemati a fascio. Inoltre dovrà essere mantenuta la calibratura interna anche nei tratti incurvati.
    - per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguate cassette sulle tubazioni che formano le linee dorsali. Il distanziamento fra tali cassette sarà da definire in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare.

Tuttavia, per i cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni metri 10 circa se rettilineo
- ogni metri 8 circa se interposta una curva

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a quello stabilito dal costruttore.

### ***Scatole e cassette di derivazione sia da incasso che da esterno***

- Tutte le scatole e le cassette di derivazione devono avere le seguenti caratteristiche:
  - essere costituite in materiale plastico autoestinguente (resina o p.v.c.) ed avere dimensioni standard, normalizzate e modulari
  - essere accessoriabili con separatori interni
  - dimensioni idonee al complesso di conduttori e di morsetti che ospitano; sono tassativamente da evitare costipazioni eccessive. I fasci di conduttori devono risultare internamente ordinati e suddivisi per circuiti.
  - devono essere installate in posizione direttamente accessibile in modo da garantire l'ispezionabilità
  - i coperchi devono essere ben fissati ed asportabili solo con utensili. Sono esclusi i coperchi fissati a pressione. Devono inoltre essere piani ed in materiale antiurto.
  - per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente giunto cassetta muratura
  - la profondità di incasso deve essere corretta ed uniforme in relazione allo spessore dell'intonaco ed, ovviamente, a quello della muratura
  - le scatole da incasso o portafrutto installate a parete devono avere una altezza da pavimento finito non inferiore a 17,5 cm.
  - le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente devono essere in robusto materiale isolante e presentare caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale. Debbono inoltre essere adatte al fissaggio inamovibile dei frutti mediante viti od altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe. L'altezza di installazione deve essere conforme al D.M. N. 236 del 14/6/89 e del D.P.R. N. 503 del 24/7/1996 nei locali in cui è previsto l'abbattimento delle barriere architettoniche.

### ***Morsetti e giunzioni***

- All'interno di scatole e cassette di derivazione i morsetti devono avere dimensioni idonee a quella del conduttore serrato. Il serraggio deve avvenire in modo che sia garantita una tenuta alla trazione conforme alle Norme CEI 23-21.
- Sono ammesse esclusivamente le seguenti modalità di giunzione dei conduttori:
  - mediante morsettiera in nylon autoestinguente, fissa o mobile, marcatura CE, che garantisca un grado di protezione non inferiore a IP20.
  - mediante morsetti volanti a mantello o cappuccio, in resina termoindurente, nei colori UNEL, con morsetto in ottone, marcatura CE
- Sono tassativamente vietate giunzioni comunque nastrate o che sono realizzate, anche con le modalità di cui sopra, al di fuori di scatole e cassette, oppure direttamente entro i tubi.

### ***Condutture***

Sono ammesse esclusivamente condutture realizzate in conformità ad uno dei criteri seguenti:

- condutture realizzate con tubazioni incassate in strutture non combustibili
- condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi e canali metallici, con grado di protezione almeno IP4X
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione (cioè con PE separato), contenuti in canali metallici senza particolare grado di protezione
- condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari non provvisti di conduttore di protezione (cioè con PE separato), contenuti in tubi protettivi o involucri non metallici, chiusi con grado di protezione almeno IP4X.

### ***Cavi e conduttori per sistemi con tensione di categoria 1 e 0***

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.

### **RISPONDENTI ALLE NORME CPR**

I conduttori devono essere in rame.

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

- 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;
- 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;
- 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;
- 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 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed ausiliari;  
2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti FM ed illuminazione di sicurezza;  
1 mm<sup>2</sup> 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.

### **Modalità di posa in opera**

I cavi possono essere installati:

- a) in tubazioni interrate di grande diametro;
- 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 porta cavi 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 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 porta cavi.

E' ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 150 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:

- 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.

### **Prescrizioni generali**

Sono di seguito riportate le indicazioni circa le tipologie di cavi utilizzati nella distribuzione. La definizione del tipo di cavo è contenuta sui disegni di progetto.

Tipologie ammesse

- cordina con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto isolato in PVC di qualità R2, tensione nominale 300/500 V e 450/750 V, dotato di Marchio Italiano di qualità IMQ, tipo FG17, rispondente alle Norme CPR, CEI 20-38 per cavi senza alogeni isolati non propaganti incendio, alle Norme CEI 20-37 per la ridotta emissione di gas corrosivi, alle Norme CEI 20-22 II per la non propagazione dell'incendio ed alle Norme CEI 20-37 I per la ridotta emissione di gas corrosivi. Temperatura massima di esercizio 70 °C, Temperatura massima di corto circuito 160 °C, Temperatura minima di posa 5 °C.
- cavo con conduttori a corda flessibile di rame ricotto stagnato con barriera ignifuga, isolamento elastomerico reticolato di qualità FG16OM16, guaina termoplastica di qualità M1 di colore azzurro, tensione nominale 0,6/1 kV, tipo FTG10(O)M1 RF 31-22, rispondente alle Norme CEI 20-45, alle Norme CEI 20-35 per la non propagazione della fiamma, alle Norme CEI 20-22 II - III per la non propagazione dell'incendio, alle Norme CEI 20-37 I - II - III per il ridottissimo sviluppo di fumi opachi, gas tossici e gas corrosivi ed alle Norme CEI 20-36 e IEC 331 per la resistenza al fuoco. Temperatura massima di esercizio 90 °C, Temperatura massima di corto circuito 250 °C, Temperatura minima di posa 0 °C.

- Per tutte le linee elettriche comunque realizzate valgono le seguenti prescrizioni generali:
  - ciascun cavo deve avere un isolamento adeguato alla propria tensione di esercizio
  - nel caso che in una medesima condotta vengano raggruppati cavi o conduttori aventi differenti tensioni di esercizio, tutti i cavi devono avere isolamento adeguato alla tensione di esercizio più elevata. In tal caso si prescrive che sistemi a tensione di esercizio diverse facciano sempre capo a scatole di derivazione separate. Può essere tollerato, in casi particolari, preventivamente autorizzati dalla D.L., l'utilizzo di scatole di derivazione comuni purché dotate di diaframma di separazione
  - le sezioni minime comunque ammesse per sistemi con tensioni i Cat. O e I, rientranti pertanto nell'ambito delle Norme CEI 64-8, sono le seguenti:
    - \* 1,5 mm<sup>2</sup> per cavi unipolari isolati in p.v.c. posati in tubi o canalette
    - \* 0,5 mm<sup>2</sup> per circuiti di comando, segnalazione e similari.
  - per la sezione del conduttore di neutro dovranno essere rispettate le seguenti sezioni:
    - ◇ se la fase ha sezione fino a 16 mm<sup>2</sup> il neutro avrà sezione pari alla fase
    - ◇ se la fase ha sezione 25 o 35 mm<sup>2</sup>, il neutro avrà sezione non inferiore a 16 mm<sup>2</sup>

- ◇ se la fase ha sezione maggiore di 35 mm<sup>2</sup>, il neutro avrà sezione non inferiore alla metà della sezione della fase
- la colorazione dei conduttori dovrà essere sempre conforme alle seguenti direttive:
  - ◇ tassativo ed esclusivo il colore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali, anche per i relativi morsetti sia su guida DIN che a mantello
  - ◇ tassativo ed esclusivo il colore blu chiaro per il conduttore di neutro, anche per i relativi morsetti a mantello
  - ◇ i colori dei conduttori di fase potranno essere vari purché le stesse siano distinte con colori diversi e tali colori siano mantenuti costanti in tutto l'impianto; sono comunque da preferire i colori nero, marrone e grigio.

### ***Cadute di tensione massima***

La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione normale della rete B.T. sia a tensione ridotta).

### ***Densità massima di corrente***

Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a tensione normale della rete di B.T., la massima densità di corrente non deve superare l'80% di quella derivata dalle tabelle U.N.E.L. in vigore.

### ***Circuiti di distribuzione terminale luce, F.M.***

E' da prevedere che i circuiti di distribuzione terminale dai quadri periferici siano suddivisi in modo che nelle tre fasi, a pieno carico, si abbiano squilibri minimi di corrente, in modo tale che risulti circa nulla la corrente del neutro.

Si precisa che in ogni caso le sezioni non devono essere inferiori a:

- 2,5 mm<sup>2</sup> per le dorsali luce
- 1,5 mm<sup>2</sup> per le derivazioni da cassetta a frutto di comando
- 1,5 mm<sup>2</sup> da frutto a punto luce
- 4 mm<sup>2</sup> per le dorsali F.M.
- 2,5 mm<sup>2</sup> per le derivazioni alle prese

### ***Apparecchi di comando e prese di corrente***

Tutti gli apparecchi modulari di comando, quali interruttori uni e bipolari, commutatori, deviatori, invertitori e pulsanti nonché le prese di corrente dovranno essere dotati del marchio I.M.Q. e mercatura CE.

Sono imposte le seguenti prescrizioni generali:

- gli apparecchi di comando unipolari dovranno essere installati sul conduttore di fase e mai sul neutro
- le prese di corrente devono avere il grado di protezione prescritto IP20 ed essere conformi alle Norme CEI 23-50 e 23-57, cioè essere del tipo di sicurezza, con alveoli protetti da diaframma mobile

- l'utilizzo delle biprese 10-16 A è consigliato purché si provveda a dimensionare il conduttore che alimenta la presa in conformità con la corrente nominale più elevata e si protegga a monte la stessa linea con interruttori magnetotermici che garantiscono la protezione da sovraccarico in relazione alla corrente nominale più bassa
- i frutti modulari saranno del tipo con fissaggio a scatto su telaio in resina fissato a vite alla cassetta sia incassata che esterna.
- le placche di chiusura saranno in resina.

Le prese a spina destinate ad alimentare utilizzatori che assorbono potenze superiori ai 1000W. dovranno essere sezionate e protette localmente da Interruttore Magnetotermico Bipolare avente p.d.i. non inferiore a 1,5 kA.

### **Quadri Elettrici**

- I quadri elettrici devono essere conformi agli schemi di progetto ed alle indicazioni contenute nella relazione tecnica, salvo modifiche concordate con la D.L. e conformi alle prescrizioni contenute nelle Norme CEI 23-51, CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) e CEI 64-8.
- Particolare cura sarà riposta nella verifica del potere di interruzione e della corrente nominale di ogni interruttore, indicate dal progetto in relazione al valore della  $I_{c.c.}$  nel punto di installazione e delle caratteristiche della conduttura derivata a valle, che dovrà SEMPRE risultare protetta, salvo le deroghe ammesse da norme specifiche, da sovraccarichi, corti circuiti e contatti indiretti.
- Le carpenterie dovranno essere idonee al luogo in cui sono installate ed alle funzioni che sono chiamate a sostenere, per dimensioni, componibilità, grado di protezione, robustezza, spessore, modularità, protezione dalla corrosione o resistenza ad aggressivi chimici eventualmente presenti nell'ambiente.
- L'identificazione di ogni funzione dovrà essere agevole ed immediata e ciò mediante:
  - targhette adesive pantografate distintive delle linee derivate dai singoli interruttori
  - numerazione delle morsettiere conforme alla numerazione su schema
  - identificazione delle linee in arrivo ed in partenza in conformità allo schema.

La completezza dei dati elettrici sarà garantita dallo schema esecutivo unifilare di potenza e funzionale che dovrà sempre essere presente entro il quadro in apposita busta fissata internamente. I simboli grafici devono essere conformi alle Norme CEI.

Valgono inoltre per i quadri le seguenti prescrizioni:

- I circuiti ausiliari saranno sistemati in posizione separata, facilmente individuabile ed accessibili.
- I relé ad intervento regolabile (magnetici, termici, differenziali, di corrente, di tensione ecc.) consentiranno la taratura, il ripristino, la prova e la manutenzione senza la necessità di smontare pannelli e mantenendo tutte le altre apparecchiature in servizio, in tensione, senza pericolo di contatti diretti accidentali.
- Le sbarre saranno di rame elettrolitico ricotto.
- Giunzioni e derivazioni saranno realizzate con bulloni passanti provvisti di rondelle elastiche.
- Le sbarre potranno essere sostenute con isolatori o con supporti stampati o stratificati adatti alla tensione del quadro.
- Sbarre e supporti saranno dimensionati ed ammassati in modo da sopportare senza deformazioni la massima corrente di corto circuito possibile sulle sbarre stesse.
- Fili, corde e cavi saranno di rame isolati con p.v.c.

- Il grado di isolamento sarà adatto alla tensione del circuito e comunque non inferiore a 3.
- La sezione sarà adatta al carico previsto con un minimo di 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza e circuiti amperometrici di protezione e misure, e 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti voltmetrici ed ausiliari in genere.
- I conduttori per i circuiti di comando, protezione, misure ed ausiliari in genere saranno di tipo flessibile e sistemati entro canalette. Il collegamento alle apparecchiature sarà eseguito con capicorda a pressione.
- Conduttori e morsetti interni ai quadri saranno contrassegnati e numerati per consentire una rapida individualizzazione.
- I contrassegni hanno di norma il solo scopo di distinguere le fasi e le polarità: i numeri e le sigle servono a identificare il circuito.
- I morsetti di uscite dei quadri, quelli delle apparecchiature e gli eventuali morsetti di appoggio saranno distinti da un numero progressivo.
- Le morsetterie sia principali sia di appoggio saranno provviste di una targa con la sigla di identificazione, che corrisponderà a quella indicata negli schemi funzionali.
- Ciascun pannello sarà collegato a quello adiacente e ad una sbarra di rame appositamente prevista per la messa a terra dei quadri. Il collegamento sarà fatto con conduttore di rame.
- Le portine e tutte le parti mobili, in particolare gli schermi metallici di protezione, saranno connessi alle strutture dei quadri con corde di rame flessibile.
- Saranno pure collegate a terra tutte le parti metalliche
- In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi saranno previste viti o bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.
- Sul fronte e sul retro di ciascun pannello e scomparto saranno previste targhe con la denominazione dei pannelli o scomparti e la sigla dell'utenza servita.
- Tutte le apparecchiature principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo.
- Tutte le parti metalliche anche se interne o nascoste devono essere trattate con un opportuno trattamento antiruggine e successiva verniciatura, in modo da renderle idonee a resistere alle condizioni ambientali.
- Il colore del quadro finito sarà indicato dalla D.L.; in mancanza di precisazione dovrà essere sottoposto per approvazione in sede di offerta, indicando le tonalità ed il grado di RAL.
- Le morsettiere saranno del tipo ad elementi componibili fissati su profilato DIN con corpo isolante. Ciascun morsetto sarà provvisto di cartellini con incisi simbolo e numero di identificazione del morsetto stesso.
- Per i quadri metallici in lamiera si dovrà porre particolare cura per garantire la protezione dai contatti indiretti dei circuiti a monte dei dispositivi di interruzione adottando idonei provvedimenti.
- La protezione dai contatti diretti di retroquadri, anche se accessibili solo a personale addestrato, ma durante l'esercizio ed in tensione, dovrà comunque essere garantita con mezzi idonei.
- Tutti i circuiti alimentati in tensione di categoria 0, (12, 24, 48 V.) sia di circuiti ausiliari all'interno dei quadri, sia di circuiti di segnalazione, allarme od altro esterni agli stessi (per es. citofoni, rivelazione incendi, diffusione sonora, ecc.) dovranno sempre essere derivati a valle di un trasformatore di sicurezza conforme alle norme CEI 61558; per tali circuiti dovranno sempre essere adottati tutti gli altri provvedimenti affinché si realizzi la protezione dai contatti indiretti mediante bassissima tensione SELV e PELV



Tutti i quadri dovranno essere forniti di una targa identificatrice, che può essere posta anche dietro la portella, che riporti in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- grado di protezione (se superiore a IP2XC)

la targa dovrà essere conforme al seguente modello, tratto dalla norma CEI 23-51:

QUADRO DI DISTRIBUZIONE		NORMA DI RIFERIMENTO CEI 23-51	
Costruttore	<input type="text"/>	Tipo o numero di identificazione	<input type="text"/>
Tensione nominale	<input type="text"/>	Corrente nominale (Inq)	<input type="text"/>
Natura della corrente	<input type="text"/>	Frequenza	<input type="text"/>
Grado di protezione	<input type="text"/>		

**Dopo l'installazione dei quadri l'impresa Appaltatrice sarà tenuta a fornire le verifiche previste dalle norme CEI 17-13/1 e CEI 23-51 e dovrà fornire un fascicolo tecnico, per ogni quadro elettrico realizzato, comprovante la rispondenza alle norme ad esso applicabili e la conformità dello stesso ai requisiti richiesti dall'allegato III del D.L.vo N° 626 del 25/11/96 per la marcatura CE.**

**Le verifiche comprenderanno:**

- verifica della costruzione e identificazione; esame a vista della costruzione con rispondenza agli schemi circuitali e ai dati tecnici;
- verifica del cablaggio, del funzionamento meccanico e se necessario, del funzionamento elettrico; controllo del corretto montaggio degli apparecchi e della sistemazione dei cavi, e se la complessità del quadro lo richiede anche una prova di funzionamento elettrico;
- efficienza dei circuiti di protezione; verifica a vista o con prova strumentale del corretto collegamento del conduttore di protezione se il quadro è metallico;
- prova della resistenza d'isolamento; verifica della resistenza verso massa dei conduttori attivi, misurate a 500V, che non sia superiore a 0,5MΩ (valore riferito alla Norma CEI 64-8 e non ai valori previsti dalla Norma CEI 23-51);
- verifica dei limiti di sovratemperatura; la sovratemperatura dell'involucro non deve mai superare i limiti imposti dal costruttore del quadro.

Il fascicolo tecnico da allegare ad ogni quadro sarà costituito dai seguenti elementi:

- dati di identificazione
- descrizione generale e specifiche tecniche
- calcolo della sovratemperatura in conformità alle CEI 17-13 o 23-51
- rapporto sulle prove effettuate
- dichiarazione CE di conformità
- schema elettrico esecutivo
- avvertenze e precauzioni.

Accertata la rispondenza alla normativa l'Appaltatore potrà marcare CE il quadro con il simbolo conforme a quello riportato nell'allegato II del D.L.vo N° 626 del 25/11/96.

In ogni caso l'Appaltatore è tenuto all'utilizzo di sistemi prefabbricati di carpenterie già dotate delle "prove di tipo" previste dalla normativa ed ottenute dal costruttore, ed è tenuto altresì ad utilizzare per il montaggio delle carpenterie esclusivamente componenti ed accessori originali per il fissaggio ed il distanziamento delle apparecchiature cablate, **dichiarando di avere effettuato l'assemblaggio nel più assoluto rispetto delle istruzioni date dal costruttore medesimo** in modo tale da ottemperare a quanto disposto dalle suddette norme.

### ***Campionatura***

Nelle scelte dei materiali si prescrive che, oltre a corrispondere alle Norme CEI abbiano dimensioni unificate, secondo le tabelle UNEL in vigore.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del capitolato Speciale di Appalto potranno essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

### ***Accettazione***

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante.

Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, l'eventuale ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta Appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla stazione Appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

### ***Prove dei materiali***

La stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti tali prove non faranno carico alla stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove i propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il marchio CE.

## ***Art. 5 - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI***

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione Appaltante potrà eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale di Appalto. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali d'isolamento, di tenuta e di funzionalità ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle eventuali verifiche e prove preliminari di cui sopra si dovrà compilare regolare verbale.

Andrà in ogni caso eseguita, prima della consegna, la verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine alle risultanze di queste verifiche, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette verbale di ultimazione dei lavori solo dopo avere accertato, facendone esplicita menzione sul verbale stesso, che da parte della Ditta assuntrice siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

**La Ditta assuntrice, anche dopo l'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari, rimane ugualmente responsabile di eventuali difetti, manchevolezze o vizi occulti che vengano riscontrati in seguito, anche dopo il collaudo provvisorio, e fino al termine di due anni dall'emissione del medesimo, così come prescritto dal Regolamento; rimane comunque sollevata dall'onere della manutenzione conservativa degli impianti o di eventuali danni dovuti ad incuria, vandalismo od errato utilizzo degli utenti.**

### **Art. 6 - VERIFICHE E PROVE FINALI**

Prima di essere messo in servizio, l'impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato da parte dell'impresa Appaltatrice per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni Normative siano state rispettate.

Queste verifiche, effettuate in conformità alle prescrizioni della Parte 6 CEI 64-8 e della Guida CEI 64-14, saranno costituite da due fasi:

- a) esami a vista;
- b) prove strumentali.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme, che siano scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente Norma e non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:

- \* metodi di protezione dai contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per esempio la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- \* presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- \* scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- \* scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- \* presenza e corretta, messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
- \* scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
- \* identificazione dei conduttori di neutro e protezione;
- \* presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe.

Le prove strumentali, per quanto applicabili, dovranno essere eseguite nell'ordine seguente:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (articolo 612.2 CEI 64-8);
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (articolo 612.3 CEI 64-8);
- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (articolo 612.4 CEI 64-8);

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (articolo 612.6 CEI 64-8);
- prove di polarità (articolo 612.7 CEI 64-8);
- prova di tensione applicata (articolo 612.8 CEI 64-8);
- prove di funzionamento (articolo 612.9 CEI 64-8);
- cadute di tensione (articolo 612.11 CEI 64-8).

#### **Art. 7 - DOCUMENTI DI DENUNCIA E VERIFICA OBBLIGATORI AI SENSI DI LEGGE**

A lavori ultimati l'Impresa Appaltatrice è tenuta a presentare la seguente documentazione:

- **“Dichiarazione di Conformità dell’Impianto” ai sensi DM 37/08**
- **fascicolo tecnico, per ogni quadro elettrico realizzato, comprovante la rispondenza alle norme. Ogni fascicolo tecnico dovrà contenere:**
  - dati di identificazione
  - descrizione generale e specifiche tecniche
  - calcolo della sovratemperatura in conformità alle CEI 17-13 o 23-51
  - rapporto di prova in conformità alle CEI 17-13 o 23-51
  - dichiarazione CE di conformità
  - schema elettrico esecutivo
  - avvertenze e precauzioni
- **verbale relativo alle verifiche iniziali di cui all’art. 610.1 parte 6<sup>^</sup> delle norme CEI 64-8 V<sup>^</sup> Edizione redatto in conformità alla guida CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”**

#### **Art. 8 - RICHIAMO ALLA LEGISLAZIONE VIGENTE**

Le Leggi, i decreti e le normative richiamate nel presente Capitolato decadono nel momento in cui vengono emanate successive leggi che vanno a sostituire o modificare le suddette. **In ultima analisi, per tutto ciò che ha attinenza con quanto prescritto in questa sede si farà riferimento alla normativa in vigore al momento dell'avvio delle procedure di Appalto.**