



FONDAZIONE
PER LO SPORT
DEL COMUNE DI
REGGIO EMILIA

**AFFIDAMENTO DI SERVIZI TECNICI E DI PROGETTAZIONE AI FINI DELLA
MESSA A NORMA ANTINCENDIO DELL' IMPIANTO SPORTIVO "C.
CAMPIOLI" DI VIA CAMPIOLI, 11/A – PRATICA N. 45201 E DEL COMPLESSO
SPORTIVO "U. VALLI" DI VIA LUTHULI, 31 A REGGIO EMILIA – PRATICA N.
45202 - CIG: ZE82EBB8B2 - art 32, comma 8 del d. lgs. n. 50/2016 e s.m.i.**

IMPIANTO SPORTIVO "C. CAMPIOLI" VIA C. CAMPIOLI, 11/A – REGGIO EMILIA

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI CAPITOLATO SPECIALE d'APPALTO

COMMITTENTE:



Fondazione per lo Sport
del Comune di Reggio Emilia
Via F.lli Manfredi 12/D –
42124 Reggio Emilia

Tecnico incaricato:



ing.
ENRICO CAMELLINI
consulenza e progettazione integrata

Sommario

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	3
ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	3
ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO	3
ART. 3 - CONDIZIONI DI APPALTO	4
CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE	4
ART. 4 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	4
ART. 5 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	4
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	4
ART. 6 - TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI IN CASO DI RITARDO	4
ART. 7 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI	5
ART. 8 - CRONOPROGRAMMA	5
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	5
ART. 9 - PAGAMENTI IN ACCONTO/ PAGAMENTO A SALDO	5
ART. 10 - REVISIONE PREZZI	5
CAPO 5-CAUZIONI E GARANZIE	5
ART. 11 - CAUZIONI E GARANZIE	5
ART. 12 - COPERTURE ASSICURATIVE	6
CAPO 6 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	6
ART. 13 - VARIAZIONE DEI LAVORI	6
ART. 14 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI	6
ART. 15 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI	6
CAPO 7 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	6
ART. 16 - MISURE DI SICUREZZA - ADEGUAMENTO ALLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE	6
CAPO 8 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	6
ART. 17 - SUBAPPALTI E COTTIMI	6
CAPO 9-ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E PENALE	7
ART. 18 - ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E IN MATERIA PENALE	7
CAPO 10 - CONTROVERSIE, ESECUZIONE D'UFFICIO	7
ART. 19 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE	7
ART. 20 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI	7
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	8
ART. 21 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	8
ART. 22 - DANNI DI FORZA MAGGIORE	8
ART. 23 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	9
Art. 24 - DOCUMENTAZIONE, CERTIFICAZIONE E MANUTENZIONE	9
CAPO 12 - NORME FINALI	10
ART. 25 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	10
ART. 25 - ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE	11
ART. 26 - CUSTODIA DEL CANTIERE	12
ART. 27 - CARTELLO DI CANTIERE	12
ART. 28 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	12
CAPITOLO 1 - SPECIFICA GENERALE IMPIANTIELETTRICI	13
PREMESSA	13
1.1 - DEFINIZIONI	13
1.2 - INTERPRETAZIONI DEI CAPITOLATI DEI DISEGNI ED ELENCO PREZZI	13
1.3 - NOTA AL COMPUTO METRICO	13
1.4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	14
CAPITOLO 2 – SCHEDENORMATIVE	16
2.1 – ALIMENTAZIONE DI SICUREZZA	16
2.2 – SEZIONAMENTO	16
2.3 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	17
2.4 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI IN SISTEMI DI CATEGORIA 0	17
2.4 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO	17
2.5 – PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI	18
Protezione contro i sovraccarichi	18
Protezione contro i cortocircuiti	18
2.6 – SEZIONI DEI CONDUTTURE	19
2.7 – CADUTE DI TENSIONE	19
2.8 – QUADRI ELETTRICI CONFORMI ALLA NORMA CEI 17-13	20
CAPITOLO 3 - ESECUZIONE DELLE OPERE	20
3.1 - MATERIALI	20
3.1.1) qualità dei materiali:	20
3.1.2) posa in opera dei materiali:	20
3.1.3) scelta dei materiali:	20
3.1.4) canalizzazioni portacavi e guaine:	21
3.1.5) canalette portacavi	21
3.1.6) scatole e cassette di derivazione:	21

3.1.7)	cavi	22
3.1.8)	comandi e scatole di contenimento:	23
3.1.9)	canali e passerelle metalliche:	24
3.1.10)	cablaggio strutturato:	25
3.1.11)	apparecchi illuminanti:	26
3.1.12)	verifiche in corso d'opera:	27
3.2	– ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI	27
3.2.1)	Quadri elettrici:	28
3.2.2)	Apparecchi automatici:	28
3.2.3)	Impianto di protezione contro i fulmini:	29
3.2.4)	Impianto di terra:	29
CAPITOLO 4 – ELENCOMARCHE - APPARECCHIATURE B.T.....		31

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NORME GENERALI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto alcuni interventi di manutenzione straordinaria impianti elettrici dell' IMPIANTO SPORTIVO "C. CAMPIOLI" - VIA C. CAMPIOLI, 11/A – REGGIO EMILIA.

I lavori oggetto d'Appalto, descritti nei loro contenuti negli elaborati progettuali a corredo del progetto esecutivo, consistono sinteticamente in lavori di:

- A. MANUTENZIONE STRAORDINARIA impianto elettrico di messa a terra;
- B. MANUTENZIONE STRAORDINARIA impianto elettrico infermeria con adeguamento a disposizioni norma CEI 64.8;
- C. MANUTENZIONE STRAORDINARIA impianto elettrico di ill.ne di sicurezza in emergenza area esterna di evacuazione spogliatoi;

Sono compresi nell'appalto tutti I lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente Schema di Contratto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

E' altresì compresa nel contratto la garanzia sui materiali e componenti impiegati nella realizzazione delle opere. L'esecuzione dei lavori e delle prestazioni comprese nell'Appalto è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

ART. 2 - AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo posto a base di gara ammonta a € **3.025,82**, IVA esclusa, così suddivisi:

- € **45,00** per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso,
- € **2.980,82** per lavori soggetti a ribasso d'asta.

Le variazioni in aumento o in diminuzione dell'importo complessivo dell'appalto potranno essere effettuate nei limiti di cui all'art. 106 del D. Lgs 50/2016 e s.m.i.

I lavori sono ascrivibili alla categoria OS 30 Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi

I lavori sono appaltati **a corpo** in base alle prescrizioni delle presenti norme generali d'Appalto. Tali prezzi comprendono tutti gli oneri e gli imprevisti a carico dell'Appaltatore per l'esecuzione a perfetta regola d'arte dei lavori appaltati, secondo quanto prescritto dal progetto esecutivo e relativi elaborati, compresi gli oneri per il trasporto e lo smaltimento di tutti i rifiuti prodotti presso discariche autorizzate.

ART. 3 - CONDIZIONI DI APPALTO

Nell'accettare i lavori come sopra designati, l'Appaltatore ammette e riconosce pienamente:

- a) Di avere visionato i luoghi ove si svolgeranno i lavori e di averne accertate le condizioni, nonché di avere valutato tutte le difficoltà all'esecuzione dell'opera, ritenendo remunerativi ed equi i prezzi esposti anche in considerazione di tutti gli elementi anche straordinari che possono influenzare il costo dei materiali, la mano d'opera, i noli ed i trasporti. Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi;
- b) Di avere accertato l'esistenza e la normale reperibilità sul mercato dei materiali da impiegare per la realizzazione delle opere, in correlazione anche ai tempi previsti per la durata dei lavori;
- c) Di accettare che la Direzione Lavori effettui prove e analisi sui materiali e sulle forniture presenti in cantiere, sia ancora da posare, sia già posati, ogni volta che la D.L. stessa lo riterrà necessario;
- d) Di avere considerato la distanza delle pubbliche discariche e le condizioni imposte dalle autorità e dagli organi competenti;
- e) Di accettare il programma lavori;
- f) Di aver tenuto conto, nella preparazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza ed assistenza in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori e le prestazioni ad essi correlate;

CAPO 2 - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 4 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

L'Appalto viene assegnato con affidamento diretto ai sensi dell'art. 36 comma 2 lett a) del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e dell'art. 1 comma 2, lett. a) della Legge 120/2020 con il criterio del prezzo più basso di cui all'art. 36 comma 9 bis del D.Lgs. 50/16, mediante ribasso percentuale unico sull'importo dei lavori a corpo.

Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 326, secondo comma, della legge n. 2248 del 1865.

L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'art. 106 del D. Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori già previsti.

ART. 5 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Sono parte integrante del contratto:

- a) Il Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n.145, per la parte ancora in vigore, all'osservanza delle cui norme, quando non siano in opposizione del presente Capitolato, è vincolata e che non si allega per brevità;
- b) Il Capitolato Speciale d'Appalto;
- c) Il Progetto Esecutivo, approvato e validato dalla Stazione Appaltante;
- d) Il Piano di Sicurezza e Coordinamento di Progetto Esecutivo, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, se del caso;
- e) Il Piano Operativo di Sicurezza, redatto dall'Appaltatore ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche ed integrazioni.

L'Appalto è concesso ed accettato sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dal Capitolato Speciale d'Appalto, integrante il progetto, nonché delle previsioni degli elaborati tecnici e grafici progettuali, che l'Appaltatore dichiara di conoscere e di accettare e che qui si intendono integralmente riportati e trascritti con rinuncia a qualsiasi contraria eccezione.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

ART. 6 - TERMINI PER L'INIZIO E L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI E PENALI IN CASO DI RITARDO

Il verbale di consegna dei lavori dovrà essere sottoscritto a semplice richiesta scritta del Direttore dei Lavori, anche in pendenza della stipula del contratto, ai sensi dell'art. 153 comma 1 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. e ai sensi dell'art. 32 c. 8 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

In caso di ritardo superiore ai 15 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera pari all'1 per mille dell'importo contrattuale. Ove il ritardo dovesse superare i 30 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori

la Stazione Appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto, all'incameramento della cauzione e all'affidamento dei lavori ad altra impresa iniziando contestualmente la procedura di rivalsa per danni subiti.

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'Appalto è fissato in **10 (dieci) giorni** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari all'1 per mille dell'importo contrattuale.

ART. 7 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

L'eventuale ritardo dell'Appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 20 (venti) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 340 della legge n. 2248 del 1865, e dall'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'Appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo Appaltatore.

Nel caso di risoluzione del contratto la penale è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'Appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal Direttore dei Lavori per compiere i lavori con la messa in mora.

Sono dovuti dall'Appaltatore i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

ART. 8 - CRONOPROGRAMMA

I lavori devono essere eseguiti nel pieno rispetto del Cronoprogramma redatto dal progettista. Prima dell'inizio dei lavori, è fatto obbligo all'Appaltatore di presentare un programma esecutivo dettagliato, anche indipendentemente dal cronoprogramma di cui all'art. 40 comma 1 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i., nel quale saranno riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 9 - PAGAMENTI IN ACCONTO/ PAGAMENTO A SALDO

Il pagamento avverrà in un'unica soluzione, dopo la certificazione da parte della Direzione Lavori della ultimazione dei lavori e dopo emissione del Sal finale.

Sarà effettuato, dopo rilascio del certificato di pagamento del D.L., dietro emissione da parte della ditta di regolare fattura. Il pagamento verrà effettuato entro **30 (trenta) giorni** dalla data di ricevimento delle fatture, tenendo conto dei tempi necessari per la verifica del DURC.

All'Appaltatore non saranno corrisposti in corso d'opera pagamenti in acconto, fatto salvo quanto previsto dal D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

ART. 10 - REVISIONE PREZZI

Ai sensi di quanto previsto dall'articolo 106 comma 1 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., è esclusa per il presente contratto qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del Codice Civile.

CAPO 5-CAUZIONI E GARANZIE

ART. 11 – CAUZIONI E GARANZIE

Ai sensi dell'art. 93 comma 1 del D.Lgs.n.50/2016, in relazione all'importo del contratto, alla tipologia della prestazione richiesta ed alle modalità di affidamento, non viene richiesta la garanzia a corredo dell'offerta (c.d. cauzione provvisoria).

Ai sensi dell'art. 103 comma 11 del D.Lgs.n.50/2016, in relazione al contenuto del contratto, alla tipologia della prestazione richiesta che non richiede lavorazioni specialistiche o di particolare complessità ed alle modalità di affidamento, non viene richiesta la garanzia definitiva (c.d. cauzione definitiva).

ART. 12 - COPERTURE ASSICURATIVE

Ai sensi deH'articolo 103 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore è obbligato, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa che copra i danni subiti dalla Stazione Appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatesi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a euro **3.691,50. .**

L'assicurazione deve anche prevedere una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La somma assicurata deve essere pari a euro **500.000,00.**

La polizza assicurativa deve essere prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; le stesse polizze devono inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione Appaltante e sono efficaci senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

CAPO 6 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 13 - VARIAZIONE DEI LAVORI

Si applica l'art. 106 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.

ART. 14 - VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI

Ai sensi dell'art.106 comma 9 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. i titolari di incarichi di progettazione sono responsabili per i danni subiti dalla Stazione Appaltante in conseguenza di errori progettuali. Si considera errore o omissione progettuale l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata o erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti, la violazione delle regole di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

ART. 15 - PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI

Le eventuali variazioni sono valutate mediante prezzi desunti dal prezzario della regione Emilia Romagna, più recente. A questi prezzi verrà applicato lo sconto percentuale offerto in sede di gara.

Qualora tra i costi di cui all'elenco prezzi contrattuale non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'art. 136 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 16 - MISURE DI SICUREZZA - ADEGUAMENTO ALLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione Appaltante la seguente documentazione, ai sensi del decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i.:

1. il documento di valutazione dei rischi di cui all'art. 28 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
2. eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento previsto ai sensi del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.
3. un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento, ove previsto, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo.
4. dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'articolo 14 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.

CAPO 8 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 17 - SUBAPPALTI E COTTIMI

Ai sensi dell'art. 105 del d.lgs.50/2016 e s.m.i. i soggetti affidatari dei contratti di norma eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. Il contratto non può essere ceduto a pena di nullità. È ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo.

. Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera.

L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori, servizi o forniture. Per gli appalti di lavori non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato.

CAPO 9-ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E PENALE

ART. 18 - ADEMPIMENTI IN MATERIA ANTIMAFIA E IN MATERIA PENALE

L'Appaltatore dichiara di non essere sottoposto alle sanzioni di interdizione della capacità a contrattare con la Pubblica Amministrazione, né all'interruzione dell'attività, anche temporanea, ai sensi degli articoli 14 e 16 del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231. L'Appaltatore si impegna:

- a) ad un pieno adempimento delle prescrizioni del Codice Antimafia, D.LGS n. 159 del 2011;
- b) a comunicare alla Stazione Appaltante l'elenco delle imprese coinvolte nel piano di affidamento, e di tutti gli altri contratti stipulati a valle dell'aggiudicazione principale, nonché ogni eventuale variazione;
- c) ad interrompere con immediatezza ogni rapporto con quei soggetti nei cui confronti il Prefetto abbia emesso informazioni a carattere interdittivo. All'uopo, nei sub-contratti che andrà a stipulare, l'Appaltatore si fa carico di inserire una clausola risolutiva espressa del rapporto in ipotesi in cui il Prefetto emetta informazioni a carattere interdittivo nei confronti del sub-contraente, con automatica attivazione di una penale pari al 10% del valore del sub-contratto, salvo il maggior danno.
- d) a comunicare con tempestività alla Stazione Appaltante, all'autorità giudiziaria ed alla Prefettura, ogni illecita richiesta di denaro, prestazione o altra utilità, ovvero offerta di protezione, che venga avanzata nel corso dell'esecuzione dei lavori, anche nei confronti di un proprio rappresentante, agente o dipendente. In caso di inadempimento di tale obbligo, il contratto di appalto si risolverà di diritto.
- e) ad inserire una clausola analoga a quella prevista dal punto precedente, nei sub-contratti che andrà a stipulare;
- f) a comunicare ogni variazione dei dati riportati nei certificati camerali, con particolare riferimento ai soggetti che hanno

CAPO 10 - CONTROVERSIE, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 19 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per la definizione delle controversie è esclusa la competenza arbitrale. La competenza è affidata al Tribunale Amministrativo di Reggio Emilia.

ART. 20 - RISOLUZIONE DEL CONTRATTO - ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:

- a) frode nell'esecuzione dei lavori;
- b) inadempimento alle disposizioni del direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;

- i) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e s.m.i. e dei piani di sicurezza integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza.

Il contratto è altresì risolto in caso di perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.

Nei casi di rescissione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione Appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

In relazione a quanto sopra, alla data comunicata dalla Stazione Appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature dei e mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione Appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di rescissione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione Appaltante, nel seguente modo:

- a) ponendo a base d'asta del nuovo appalto l'importo lordo dei lavori di completamento da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente: l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;

- 1) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
- 2) l'eventuale maggiore onere per la Stazione Appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si eccedano entrambe le soglie stabilite dall'articolo 106, comma 2 lett. a) e b) del D. Lgs 50/2016 e s.m.i.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

ART. 21 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuta, con esito favorevole, la visita per il certificato di regolare esecuzione, la manutenzione delle opere verrà tenuta a cura e spese dell'Appaltatore.

L'Appaltatore sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.

Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione ed la predetta visita di accertamento della regolare esecuzione delle opere, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del C.C., l'Appaltatore sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante detto periodo l'Appaltatore curerà la manutenzione tempestivamente, e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori, ed, eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove l'Appaltatore non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà di ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso.

ART. 22 - DANNI DI FORZA MAGGIORE

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verificassero nel cantiere durante il corso dei lavori. Per i danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme dell'art. 166 del D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. L'Appaltatore è

tenuto a prendere tempestivamente, ed efficacemente, tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni e comunque è tenuto alla loro riparazione a sua cura e spese.

ART. 23 - TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE

Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 24 - DOCUMENTAZIONE, CERTIFICAZIONE E MANUTENZIONE

Per la manutenzione dell'impianto elettrico si ci dovrà attenere alla documentazione di progetto in particolare al Piano di Manutenzione.

Al termine dei lavori dovranno essere fornite dall'impresa le dichiarazioni di conformità dell'impianto nonché i documenti relativi a prove e/o verifiche prescritte dalle normative vigenti. La stazione appaltante valuterà eventualmente di effettuare il collaudo degli impianti con collaudatore nominato dalla stessa.

Prima di iniziare le prove, il collaudatore deve verificare che le specifiche dell'alimentazione rispondano a quelle previste dal presente Capitolato speciale d'appalto, ovvero quelle per cui sono stati progettati gli impianti.

Se tali condizioni non sono rispettate, le prove devono essere rinviate per un periodo massimo di 15 giorni. In caso contrario il collaudatore nell'eseguire le prove dovrà tener conto delle implicazioni a cui tali differenti condizioni danno luogo.

La strumentazione per l'esecuzione delle prove deve essere fornita dall'appaltatore senza che questi possa pretendere maggiori compensi.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio dell'eventuale relativo certificato da parte della Direzione dei lavori, l'amministrazione appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

Qualora l'Amministrazione appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda comunque ad una Verifica Iniziale "provvisoria" degli impianti (CEI 64-8 Parte 6 Art. 611 e 612).

VERIFICA INIZIALE

La Verifica Iniziale ha lo scopo di consentire l'inizio del funzionamento degli impianti, accertando che siano in condizione di poter funzionare normalmente e realizzati conformemente alla regola dell'arte.

Tale verifica riguarderà:

- la rispondenza alle disposizioni di legge;
- la rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del fuoco;
- la rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- la rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto.

In particolare si verificherà che:

- siano state osservate le norme tecniche generali;
- gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni;
- gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;
- i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano corrispondenti alle prescrizioni e/o ai campioni

presentati.

La Verifica Iniziale è ripartita in:

a) Esame a vista

- Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze delle barriere ed ostacoli
- 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 di protezione
- Presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe
- Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.
- Idoneità delle connessioni dei conduttori
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

b) Prove e misure

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (metodo di prova art. 612.3 CEI 64-8)
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (metodo di prova art. 612.4 CEI 64-8)
- Resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti (metodo di prova art. 612.5 CEI 64-8)
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (metodo di prova art. 612.6 CEI 64-8)
- Prove di polarità (metodo di prova art. 612.7 CEI 64-8)
- Prove di funzionamento (metodo di prova art. 612.9 CEI 64-8)

A ultimazione della Verifica Iniziale verrà redatto apposito verbale e l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

CAPO 12 - NORME FINALI

ART. 25 - ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui al D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., al D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. e al presente Capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:

- a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal Direttore dei Lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al Direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso (l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;
- b) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'Appaltatore a termini di contratto;
- c) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal Capitolato.
- d) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'Appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'Appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso Appaltatore;
- e) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati

10 di 33

Camellini ing. Enrico – Consulenza e Progettazione Integrata
Via Procaccini, 12 – 42123 Reggio Emilia

email: info@camellinienrico.it

tel. 0522 289049 fax. 0522 292500

da altre ditte;

- f) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso e di segnaletica anche notturna, ove necessario, nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- g) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- h) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della Direzione Lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'Appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma; l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'Appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorti, privati, Provincia, ANAS, 2i RETE GAS, IRETI, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

ART. 25 - ONERI ED OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri seguenti:

- a) la fornitura degli operai e tecnici qualificati occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori;
- b) la fornitura di operai e tecnici e mezzi per fornire assistenza a tutte le prove e verifiche che la Direzione Lavori vorrà effettuare sulle lavorazioni eseguite o incorso di esecuzione;
- c) la fornitura degli strumenti metrici e di misura occorrenti per dette operazioni nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori;
- d) l'adozione di tutti i provvedimenti e le cautele necessarie per l'incolumità delle persone e l'integrità dei beni pubblici e privati per i quali resta accollata all'Appaltatore ogni più ampia responsabilità anche ai fini del risarcimento di eventuali danni, restandone sollevata l'Amministrazione nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza;
- e) le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso e nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta fissati dalla D.L.;
- f) la consegna settimanale e a semplice richiesta verbale alla Direzione Lavori delle bolle di trasporto di tutti i materiali impiegati;
- g) l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle assicurazioni sociali obbligatorie, derivanti da leggi o da contratti collettivi (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, malattia), nonché il pagamento dei contributi messi a carico dei datori di lavoro, come assegni familiari e le indennità ai richiamati alle armi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel Contratto collettivo nazionale di lavoro di riferimento e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

Le Imprese artigiane si obbligano ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti delle imprese artigiane e negli accordi locali integrativi dello stesso per il tempo e nella località in cui si svolgono detti lavori.

L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci.

I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti e receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dimensioni dell'Appaltatore stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale, salva naturalmente la distinzione per le imprese artigiane.

L'Appaltatore è responsabile rispetto alla Stazione Appaltante dell'osservanza delle norme anzidetto da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio dagli altri diritti della Stazione Appaltante.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione Appaltante o ad essa segnalata dall'ispettorato del Lavoro, la Stazione Appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato fino a quando dall'ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni.

Sulle somme detratte non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

Resta altresì contrattualmente stabilito che l'Appaltatore sarà inoltre obbligato:

- a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima dell'apertura al transito;
- a comunicare per iscritto prima dell'inizio dei lavori il nominativo del proprio Responsabile dei lavori, del Direttore Tecnico e del Direttore di Cantiere, nonché delle figure di cui all'art. 97 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., e l'accettazione da parte di questi;
- a garantire ed effettuare lo sgombero a lavori ultimati di ogni opera provvisoria, materiali residui, detriti, ecc.;
- a garantire ed effettuare il trasporto e smaltimento presso discariche autorizzate di tutti i rifiuti prodotti. La Direzione Lavori controllerà la bolle giustificative attestanti il rilascio dei rifiuti prodotti in discariche autorizzate.

ART. 26 - CUSTODIA DEL CANTIERE

E' a carico e a cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

ART. 27 - CARTELLO DI CANTIERE

L'Appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno 100 cm di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. del 01/06/1990, n. 1729/UL.

ART. 28 - SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'articolo 8 del Capitolato Generale.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Schema di Contratto si intendono I.V.A. esclusa.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

NORME TECNICHE

CAPITOLO 1 - SPECIFICA GENERALE IMPIANTIELETTRICI

PREMESSA

Lo scopo di questo capitolato, è di definire le norme e le prescrizioni di carattere generale, che regolano l'esecuzione dei lavori definiti dagli elaborati grafici e dagli altri documenti di progetto.

Questo capitolato è parte integrante del contratto.

Come gli altri documenti di progetto dovrà essere restituito firmato in ogni sua pagina a titolo di accettazione incondizionata.

1.1 - DEFINIZIONI

Nello svolgimento dell'opera saranno distinte tre parti:

- Proprietà: persona fisica o giuridica che commissiona i lavori, parte che in seguito sarà chiamata "Committente".
- Studio Tecnico: nella persona del tecnico, iscritto all'Albo Professionale, incaricato dalla Committente di seguire lo svolgimento dei lavori oggetto d'appalto, parte che in seguito sarà chiamata "Professionista" oppure "Direzione Lavori".
- Ditta Appaltatrice: persona fisica o giuridica che con la firma del contratto si impegna alla realizzazione per conto della Committente dei lavori oggetto di appalto, in modo conforme alla documentazione contrattuale, parte che in seguito verrà chiamata "Appaltatore".

1.2 - INTERPRETAZIONI DEI CAPITOLATI DEI DISEGNI ED ELENCO PREZZI

Resta inteso che gli impianti saranno costruiti a regola d'arte, finiti completi e funzionanti in ogni loro parte, qualora vi fossero discordanze tra le prescrizioni di capitolato o elenco prezzi e quelle riportate negli elaborati grafici, si applicherà in ogni caso la condizione più vantaggiosa per la Committente concordando con la D.L. il tipo e le dimensioni del lavoro stesso. Prima dell'inizio dei lavori, si dovranno verificare le interconnessioni e le implicazioni conseguenti all'esecuzione delle varie categorie d'opera, oggetto dell'appalto, ed in particolare:

- forometrie nelle strutture e comunque occorrenti, per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti da realizzare in accordo alle tavole di progetto relative agli stessi;
- opere murarie a servizio dell'impiantistica;
- congruenza dell'assetto architettonico con quelli impiantistici e interconnessione tra questi ultimi;
- eventuali discordanze tra il Capitolato, gli "Elenco Prezzi" e quanto riportato negli elaborati grafici;

Comunque, anche se per dimenticanza, non fossero state considerate alcune parti di impianto o tipi di materiali, la D.L. definirà il tipo e le caratteristiche nel rispetto del Progetto e delle prescrizioni di Capitolato secondo condizione più vantaggiosa per il Committente.

1.3 - NOTA AL COMPUTO METRICO

Nella documentazione di progetto è presente il computo metrico, che funge anche da elenco prezzi unitari dei materiali e delle opere necessarie alla realizzazione degli impianti computati, sulla scorta degli allegati al presente capitolato ed in base ai criteri, alle impostazioni tecniche ed alle prescrizioni qui contenute.

L'oggetto dell'appalto è definito in modo sufficiente dal computo metrico e dagli elaborati tecnici allegati; è evidente, però, che nessuna rappresentazione grafica e alcuna descrizione dettagliata, possono essere tanto approfondite da comprendere

tutti gli elementi accessori, compresi nelle diverse parti dell'impianto, da descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature e da precisare tutte le parti eseguite dalle diverse categorie delle opere.

Deve essere perciò chiaro, che l'oggetto dell'appalto è la fornitura e la posa in opera di tutti i mezzi anche se non esplicitamente indicati nel computo metrico e nell'elenco prezzi unitari, necessari per realizzare i fini indicati nei dati tecnici.

Tali mezzi, devono essere forniti in ogni caso nelle quantità necessarie anche se diverse da quelle risultanti nell'elenco materiali e s'intendono tutte comprese nel prezzo.

Le qualità dei mezzi stessi, devono corrispondere a quanto di più avanzato il progresso tecnologico ha reso disponibile, per impianti del genere e in ogni caso rispettare le marche indicate dal capitolato e dal computo metrico, con le precisazioni in lui contenute.

Le ditte concorrenti hanno l'onere di indicare distintamente e chiaramente ogni apparecchiatura, di verificare quantitativi e caratteristiche dei materiali ed apporre le relative quotazioni economiche secondo l'ordine e la ripartizione che le configura - no nel computo metrico e nell'elenco prezzi unitario.

Le ditte concorrenti inoltre, dovranno corredare la loro offerta di tutte quelle descrizioni e illustrazioni, occorrenti ad inquadrare ogni elemento tecnico od apparecchiatura.

Se a causa di errata o mancata verifica degli elaborati tecnici grafici e/o di calcolo e dei luoghi e delle condizioni in cui si svolgono i lavori, si dovessero rendere necessarie in corso d'opera modifiche dimensionali, quantitative, tipologiche e costruttive di apparecchiature, materiali, forniture e prestazioni in genere rispetto a quelle stabilite in sede di contratto, il Concorrente, per il fatto stesso di partecipare alla gara, s'impegna a non richiedere compensi aggiuntivi.

Tutte le possibili forniture e/o prestazioni che non sono precisate nei documenti di gara e che invece il Concorrente giudica necessarie per il conseguimento delle finalità e delle prestazioni richieste, dovranno essere segnalate in sede di presentazione di offerta e di esse dovranno essere forniti tutti gli elementi giustificativi, sia di carattere tecnico che economico.

In generale il Concorrente, sulla scorta degli elaborati tecnici delle verifiche, e delle indagini effettuate sui luoghi ove si devono svolgere i lavori, s'impegna a sostenere ogni onere necessario per dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committente abbia a sopportare spese aggiuntive oltre il prezzo pattuito contrattualmente.

Resta infine stabilito che qualsiasi opera indicata nel capitolato e non nel computo metrico e nei disegni, o figure nel computo metrico e non nei disegni e nel capitolato, o ancora, figure nei disegni e non nel computo metrico e nel capitolato, dovrà essere eseguita come se fosse prevista in tutti i documenti d'appalto (capitolato nelle sue parti componenti e disegni allegati) tranne giudizio contrario del Committente.

Con l'accettazione dell'ordine, la ditta si assume la piena e completa responsabilità, senza alcuna riserva, dell'assoluta rispondenza degli impianti progettati alle caratteristiche generali tecniche.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto tecnologici e architettonici sarà adottata la soluzione suggerita dal Committente.

1.4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Per tutte le opere dell'appalto, le varie quantità di lavoro saranno valutate a forfait, secondo i prezzi unitari; se esiste una voce indicata come opera compiuta, questa sarà prevalente rispetto ai singoli prezzi unitari, per le identificazioni delle singole voci di prezzo si stabilisce quanto nel seguito indicato:

Eventuali misurazioni delle quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche e ponderali, mentre l'identificazione delle forniture sarà compiuta per confronto con la descrizione di cui ai documenti di progetto, escluso ogni altro metodo.

Sono compresi nei prezzi unitari delle opere i costi degli oneri per noli trasporti, collaudi, gli oneri accessori e quant'altro necessario per dare le opere compiute.

Quadri elettrici:

S'intendono singolarmente a corpo, completi di quanto prescritto ed indicato sui disegni di progetto, sull'elenco prezzi e sul capitolato d'appalto, in caso di discordanze tra i citati documenti resta insindacabile facoltà della Direzione Lavori stabilire le quantità, il tipo e le modalità di esecuzione delle opere senza che ciò possa costituire per l'Appaltatore motivo di richiesta di compensi ulteriori rispetto ai prezzi di Appalto.

Linee di distribuzione:

Le linee di distribuzione, s'intendono sempre comprensive degli allacciamenti con morsetti in arrivo e partenza. Quando il prezzo indicato è a corpo non sarà eseguita alcuna misura di riscontro essendo vincolanti solo i terminali di partenza e quelli d'arrivo della macchina, quadro o morsettiera cui le linee faranno capo; resta inteso che il percorso di collegamento sarà quello indicato sulle planimetrie di progetto.

Eventuali varianti nella posizione delle apparecchiature non potranno essere motivo d'ulteriore compenso, anche qualora la lunghezza delle linee posate, sia diversa dallo sviluppo del percorso tracciato sulle tavole.

Canalizzazioni:

Le tubazioni di qualsiasi tipo (in PVC o in acciaio zincato) sotto intonaco o fissate a parete, sia che siano compensate a corpo, sia che siano compensate a misura, s'intendono comprensive dell'incidenza delle scatole di derivazione e sfilaggio (di qualsiasi misura) degli accessori di montaggio (staffe, grappette, morsetti, bocchettoni, profilati omega, curve, manicotti, derivazioni, pezzi speciali ecc.)

Le canale, sia che vengano compensate a corpo, sia che vengano compensate a misura, s'intendono comprensive di curve, derivazioni, staffe, pezzi speciali, coperchio (quando indicato), accessori di giunzione e fissaggio.

Punti luce e prese:

Il prezzo del singolo punto luce o presa, s'intende a corpo e comprensivo di quanto nel seguito specificato in funzione del tipo d'installazione prescritto

Punto luce sottotraccia, da esterno, emergenza, ecc.:

Con tale dizione s'intende il punto luce comprensivo dell'incidenza di quota parte delle linee d'alimentazione dalla dorsale di pertinenza (alimentazione e terra) tubazioni, scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra) dalla cassetta di derivazione locale, morsetti, allacciamenti e linee (alimentazione e terra) all'utilizzatore; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione.

Punto interruttore, deviatore, invertitore, pulsante, ecc.:

Con tale dizione s'intende il punto di comando (mediante l'apparecchio indicato), comprensivo dell'incidenza di linee d'alimentazione dalla dorsale di pertinenza (alimentazione e terra) tubazioni, scatole di sfilaggio e linee (alimentazione e terra), nonché scatole per organi di comando con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca) morsetti, allacciamenti e linee (alimentazione e terra); il tutto secondo quanto specificato nella descrizione.

Punto luce a relè:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato tramite un relè passo-passo asservito ad uno o più organi di comando (compensati a parte) e comprensivo della incidenza di linee (alimentazione e terra), canalizzazioni e scatole di derivazione, relè passo-passo con custodia entro la scatola di derivazione o in apposita scatola, morsetti ed allacciamenti al quadro di protezione; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione escluso gli organi di comando (pulsanti).

Punto luce aggiunto o derivato:

Con tale dizione s'intende il punto luce derivato dalla scatola di derivazione da altro punto luce (ad interruzione, a deviazione, ad inversione o relè escluso quello con comando diretto da quadro) ed asservito al comando di quest'ultimo comprensivo di linee (alimentazione e terra) canalizzazioni e scatole di sfilaggio, sino alla scatola di derivazione del punto luce dal quale dipende, morsetti ed allacciamenti; il tutto secondo quanto specificato nella descrizione ed indipendentemente dalla sezione e lunghezza della linea, dal numero dei punti luce e dalla distanza reciproca dei punti luce.

Punto luce con comando diretto da quadro:

Con tale dizione s'intende il punto luce il cui comando viene realizzato tramite organo (interruttore o contattore) posto sul quadro di protezione asservito o meno ad uno o più pulsanti e comprensivo della incidenza di linee (alimentazione e terra), canalizzazioni e scatole di sfilaggio dal rispettivo quadro di protezione, linee (alimentazione e terra) canalizzazioni e scatole di derivazione, morsetti ed allacciamenti al quadro di protezione, il tutto secondo quanto specificato nella descrizione, esclusi gli organi di comando (interruttore, contattore, pulsante) ed indipendentemente dalla sezione e lunghezza della linea, dal numero dei punti luce e dalla distanza reciproca dei punti luce.

Presa elettrica:

Con tale dizione s'intende il complesso di frutto (10A, 16A o maggiore, secondo quanto indicato nella descrizione), dei relativi accessori di montaggio (scatola di contenimento, telaio, placca, interruttore locale ecc.), comprensivo dell'incidenza di quota parte linee dorsali da quadro (alimentazione e terra), canalizzazione e scatole di sfilaggio dalla rispettiva dorsale, linee (alimentazione e terra), canalizzazioni e scatole di derivazione, morsetti ed allacciamenti; il tutto

secondo quanto specificato nella descrizione.

Presa elettrica comandata:

Con tale dizione s'intende il complesso descritto al paragrafo precedente asservito ad un comando diverso dall'interruttore sul quadro di protezione e che sarà considerato ad interruzione, a deviazione, ad inversione o a relè, con gli stessi criteri già e- sposti per i punti luce; dovrà essere completo di quanto sopra già indicato per dette singole voci.

Preparazione punto telefonico o trasmissione dati a parete predisposto:

Con tale dizione s'intende un complesso costituito da una scatola a parete per sfilaggio e una scatola predisposta per inserzione di presa telefonica RJ11, o presa trasmissione dati RJ45, comprensivo dell'incidenza di canalizzazioni e scatole di sfilaggio e derivazione sino al permutatore o alla cassetta di smistamento, accessori di montaggio (bocchettoni, viti, staffe, guarnizioni, tappi ecc.); il tutto secondo quanto indicato nella descrizione, escluse salvo diversa indicazione, le linee.

Preparazione punto telefonico o trasmissione dati a parete:

Con tale dizione s'intende un complesso costituito da una scatola a parete per sfilaggio e una scatola portafrutta, completata con inserzione di presa telefonica RJ11, o presa trasmissione dati RJ45, comprensivo dell'incidenza di canalizzazioni e scatole di sfilaggio, cavo UTP 24 AWG, e derivazione sino al permutatore o alla cassetta di smistamento, accessori di montaggio (bocchettoni, viti, staffe, guarnizioni, tappi ecc.); il tutto secondo quanto indicato nella descrizione, escluse salvo diversa indicazione, le linee.

CAPITOLO 2 – SCHEDE NORMATIVE

2.1 – ALIMENTAZIONE DI SICUREZZA

I servizi essenziali, con riferimento alla norma CEI 64-8, al mancare dell'energia di rete e tramite commutazione possono essere alimentati mediante sorgente d'energia autonoma. In base alla normativa, l'alimentazione dei servizi di sicurezza può essere (CEI 64-8/3 art. 532):

- non automatica: la sua messa in servizio richiede l'intervento dell'operatore
- automatica: la sua messa in servizio non richiede l'intervento dell'operatore.

Generalmente deve essere data preferenza all'alimentazione automatica giacché l'intervento é ritenuto più sicuro e tempestivo rispetto all'altro tipo d'alimentazione, è preferibile l'alimentazione tramite batterie d'accumulatori incorporati nell'apparecchio d'illuminazione (gruppi autonomi).

Una segnalazione ottica, inserita nell'apparecchio d'illuminazione, deve segnalare visivamente la sua efficienza. L'apparecchio d'illuminazione deve rimanere acceso per il tempo adeguato, la batteria deve mantenere la sua carica nel tempo ed essere caricata automaticamente dalla tensione di rete. Devono essere installate le luci di sicurezza in posizione strategica in modo da illuminare adeguatamente l'ambiente. In particolare è necessario installare la luce di sicurezza per l'illuminazione scale.

2.2 – SEZIONAMENTO

La normativa prescrive che ogni circuito deve essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve essere effettuato su tutti i conduttori attivi (neutro compreso) (CEI 64-8/4 art. 462.1). In un impianto devono essere prese tutte le precauzioni necessarie onde evitare che qualunque componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente. Queste precauzioni consistono nel: (CEI 64-8/4 art. 462.2):

- realizzare un blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento,
- collocare delle scritte o altre opportune segnalazioni,
- ubicare il dispositivo di sezionamento all'interno di un locale oppure dentro un involucro, entrambi chiusi a chiave o con lucchetto.

In un componente dell'impianto o in un involucro (ad esempio quadro elettrico) alimentato con più sorgenti di energia deve essere prevista una scritta od un cartello ammonitore indicante la necessità del sezionamento di tutte le parti in tensione quando, per manutenzione, si debba accedere alle parti attive in esso contenute. Tali scritte o cartelli invece possono non essere previsti se tutti i circuiti interessati sono sezionati, quando si accede alle parti attive, mediante interblocco. (CEI 64-8/4 art. 462.3).

La norma prescrive anche che i conduttori di protezione non devono essere sezionati (CEI 64-8/4 art. 462.1 64-8/5 art.543.3.3). Gli interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 23-3 e gli interruttori differenziali rispondenti alla norma CEI 23-18 assicurano anche la funzione di sezionamento, mentre interruttori automatici rispondenti alla norma CEI 17-5 assicurano anche la funzione di sezionamento se sono dichiarati dal costruttore come adatti allo scopo (CEI 64-8/5 art. 537.2). La posizione d'aperto del dispositivo di sezionamento deve essere visibile oppure essere segnalata in modo chiaro ed inequivocabile.

In un circuito é preferibile realizzare il sezionamento con un dispositivo onnipolare che sezioni tutti i poli dell'alimentazione, anche se non rimane esclusa la possibilità di sezionare con dispositivi unipolari purché posti vicini l'uno all'altro (CEI 64-8/5 art. 537.2.4).

Il sezionamento può essere ottenuto mediante (CEI 64-8/4 art. 537.2.4):

- sezionatori o apparecchi d'interruzione, adatti al sezionamento, di tipo unipolare oppure onnipolare
- prese a spina
- cartucce di fusibili
- barrette
- morsetti particolari in cui non è prevista la rimozione di un conduttore

2.3 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti deve essere realizzata mediante opportuni provvedimenti diversificati. Essa si distingue in protezione totale e parziale, oppure protezione addizionale mediante l'impiego d'interruttori differenziali. (CEI 64-8/4 art. 412.5.1, art. 412.5.2).

In alcuni locali particolari, ad esempio bagni docce, la protezione addizionale contro i contatti diretti é opportuno sia garantita, oltre che con l'interruttore generale differenziale, mediante automatici differenziali con corrente nominale di intervento differenziale $I_{\Delta n} = 0,01A$

2.4 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI IN SISTEMI DI CATEGORIA 0

La protezione dai contatti diretti e indiretti in sistemi di categoria 0 può essere considerata realizzata quando: (CEI 64-8/4 art 411.1.1):

- la tensione nominale non supera 50V a.c., valore efficace oppure 120V c.c.
- sono soddisfatte le condizioni prescritte per i sistemi SELV (protezione a bassissima tensione di sicurezza), oppure PELV (bassissima tensione di protezione).

2.4 – PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Negli edifici residenziali deve essere adottato il sistema TT.

Tale sistema, oltre ad avere un punto collegato direttamente a terra, ha le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema d'alimentazione (CEI 64-8/3 art 312.2.2).

Tutte le masse protette dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.1).

Il punto neutro o, in mancanza di questo, il conduttore di fase del generatore deve essere collegato a terra (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.1).

Tutte le prese a spina devono essere dotate di contatto di terra che deve essere collegato al PE. Le masse estranee devono essere collegate all'impianto di terra.

Deve essere realizzato il coordinamento dei dispositivi di protezione con l'impianto di terra in modo da soddisfare la seguente condizione: (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2)

$$R_a \times I_a \leq 50$$

Dove: R_a é la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

I_a é la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione

50 é il valore massimo in Volt della tensione di contatto ammesso negli ambienti ordinari.

17 di 33

Quando il dispositivo di protezione è a corrente differenziale I_a diventa la corrente differenziale I_{dn} .

Nei circuiti di distribuzione, per ottenere una selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale, può essere ammesso un tempo d'interruzione non superiore a 1s (CEI 64-8/4 art. 413.1.4.2)

2.5 – PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

I dispositivi in grado di interrompere ogni tipo di sovracorrente possono essere: (CEI 64-8/4 art. 432.1)

- interruttori automatici magnetotermici
- interruttori con fusibili
- fusibili

Protezione contro i sovraccarichi

La caratteristica di funzionamento del dispositivo di protezione dai sovraccarichi deve rispondere alle seguenti condizioni: (CEI 64-8/4 art. 433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

I_b = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata in regime permanente della conduttura

$$I_f \leq (1,45 \times I_z)$$

I_f = valore di corrente che assicura il funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale

Il dispositivo di protezione che protegge una conduttura contro i sovraccarichi può essere posto lungo il percorso di questa a condizione che tra il punto in cui si possa presentare una variazione della stessa conduttura (tipo, sezione, natura, modo di posa, costituzione) ed il punto in cui è posizionato tale dispositivo, non vi siano derivazioni o prese a spina (CEI 64-8/4 art. 473.1.1.2).

Non è necessario, ad eccezione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio o con pericolo d'esplosione, prevedere dispositivi di protezione dai sovraccarichi per:

- condutture poste a valle di variazioni di natura, modo di posa o di costituzione già protette contro i sovraccarichi da dispositivi di protezione posti a monte
- condutture che alimentano apparecchi utilizzatori che non possono dare luogo a sovraccarichi, quali apparecchi d'illuminazione e termici, a condizione che queste condutture siano protette contro i cortocircuiti a che non abbiano derivazioni o prese a spina
- condutture d'impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione (CEI 64-8/4 art. 473.1.2).

L'omessa installazione dei dispositivi di protezione da sovraccarico per ragioni di sicurezza è raccomandabile per circuiti che alimentano:

- circuiti d'eccitazione delle macchine rotanti
- circuiti d'alimentazione degli elettromagneti di sollevamento
- circuiti secondari dei trasformatori di corrente
- circuiti che alimentano dispositivi d'estinzione antincendio.

In questi casi è raccomandabile avere un dispositivo d'allarme che segnali il sovraccarico (CEI 64-8/4 art. 473.1.4)

Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione. E' ammesso comunque un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta a condizione che a monte venga installato un altro dispositivo di protezione con potere di interruzione adeguata (CEI 64-8/4 art. 434.3.1).

Deve essere rispettata la seguente condizione: (CEI 64-8/4 art. 434.3.2)

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

I^2t è l'integrale di joule per la durata del cortocircuito in Ampère quadrato secondi

K è il valore del coefficiente tipico del cavo

S è il valore in mm^2 della sezione del cavo in esame

$K = 115$ per i conduttori in rame isolati in PVC

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gommabutilica

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

Il dispositivo di protezione deve essere posto nei punti di riduzione della sezione dei conduttori. In alternativa è possibile installare il dispositivo in un punto diverso quando, per il tratto a monte del dispositivo, siano soddisfatte contemporaneamente le 3 seguenti condizioni (CEI 64-8 art. 473.2.2.1)

- a) lunghezza non superiore a 3 metri
- b) il tratto è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito
- c) il tratto è posto lontano da materiale combustibile.

Nel sistema TT quando la sezione del conduttore di neutro è uguale a quella di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro e nemmeno provvedere ad un dispositivo per la sua interruzione. Se invece la sezione del conduttore di neutro è inferiore a quella delle fasi è necessario prevedere sul conduttore di neutro la rilevazione delle sovracorrenti, adatta alla sezione di questo conduttore, idonea a provocare l'interruzione dei conduttori di fase, anche se non necessariamente l'interruzione del neutro (CEI 64-8/4 art. 473.3.2.1).

La protezione dai cortocircuiti può essere omessa nei seguenti casi:

- condutture che collegano generatori, trasformatori raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione allorquando le protezioni vengano poste all'interno di tali contenitori
- in tutti i casi in cui l'improvvisa interruzione possa diventare fonte di pericolo
- in determinati circuiti di misura

rispettando però le seguenti condizioni:

- la conduttura sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e posta lontano dal materiale combustibile (CEI 64-8/4 art. 473.2.3)

2.6 – SEZIONI DEI CONDUTTORI

La sezione dei conduttori deve essere calcolata in conformità alla norma CEI-UNEL 35024/1 tenendo presente i valori della portata degli interruttori, la caduta di tensione, il tipo di posa e la resistenza al corto circuito.

Secondo la tabella 52E della norma CEI 64-8/5 le sezioni minime dei cavi (in Cu) devono essere:

- per i circuiti di potenza: $= 1,5 \text{ mm}^2$
- per i circuiti di comando: $= 0,5 \text{ mm}^2$

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofasi
- nei circuiti polifasi, quando la sezione dei conduttori di fase (in Cu) è $\leq 16 \text{ mm}^2$

Nei circuiti polifase, se la sezione dei conduttori di fase è superiore a 16 mm^2 , il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella delle fasi a condizione però che vengano rispettate contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che può percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia di valore superiore a quella ammessa dalla sua ridotta sezione.
- La sezione del conduttore (Cu) del neutro sia $\geq 16 \text{ mm}^2$ (CEI 64-8/5 art. 524.3).

Le sezioni del conduttore di protezione (PE) non devono essere inferiori ai valori riportati nella tabella 54F della norma CEI 64-8/5 e cioè:

S = sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mm^2) SP
= sezione minima del conduttore di protezione (mm^2)

se $S \leq 16$	SP = S
se $16 < S \leq 35$	SP = 16
se $S > 35$	SP = S/2

2.7 – CADUTE DI TENSIONE

La caduta di tensione, tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore, non deve essere maggiore del 4% della tensione nominale dell'impianto (secondo la raccomandazione della norma CEI 64-8/5 art. 525). A tale proposito la lunghezza massima delle condutture all'interno dell'unità abitativa non deve superare la lunghezza massima ammissibile, in funzione della portata del carico tenendo presente una caduta di tensione (c.d.t.) $\leq 2,4\%$, valore ottenuto sottraendo al 4% il valore di 1,6% ammesso per il montante. Per maggior chiarezza vengono date le lunghezze massime dei conduttori, dei montanti e delle

19 di 33

Camellini ing. Enrico – Consulenza e Progettazione Integrata
Via Procaccini, 12 – 42123 Reggio Emilia

email: info@camellinienrico.it

tel. 0522 289049 fax. 0522 292500

abitazioni.

2.8 – QUADRI ELETTRICI CONFORMI ALLA NORMA CEI 17-13

Per i quadri ove si rileva nel punto d'installazione la $I_{cc} > 10\text{kA}$, si applica la CEI 17-13/1.

Per i quadri ove la $I_n < 125\text{A}$ e la $I_{cc} < 6\text{kA}$, si applica la CEI 23-51 “quadri per uso domestico e similare”

CAPITOLO 3 - ESECUZIONE DELLE OPERE

3.1 - MATERIALI

Le opere oggetto del presente appalto, dovranno essere costruite e consegnate completamente e perfettamente funzionanti in conformità alle prescrizioni contenute e richiamate nel presente Capitolato; tutti i materiali e gli apparecchi da impiegarsi negli impianti elettrici in oggetto, dovranno essere nuove di fabbrica, della migliore qualità fornita dal mercato e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio; inoltre devono essere rispondenti alle relative Norme CEI - UNEL, ove queste esistono, ed anche alle regole di sicurezza dettate dal DM. 37/08.

Particolare attenzione dovrà essere fatta nella scelta delle apparecchiature, in considerazione anche della continuità di servizio e della facilità di manutenzione che dovrà essere salvaguardata.

3.1.1) qualità dei materiali: I materiali dovranno essere di ottima qualità di primaria marca e dovranno assicurare le caratteristiche per cui sono state costruiti.

Tutti i materiali dovranno essere rispondenti alle norme CEI specifiche e dovrà essere acquisita nella documentazione tecnica da allegare, la dichiarazione di conformità alle norme fatta e sottoscritta da parte del costruttore; allo scopo può essere allegata anche la documentazione tecnica ufficiale del costruttore stesso.

Rimane comunque sempre, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, la facoltà di richiedere qualsiasi tipo di documentazione inerente ai materiali forniti.

Nel caso non esista la norma CEI specifica dovrà essere dichiarata la conformità alle norme IEC o a norma europea equivalente, per i materiali di provenienza extra nazionale potrà essere accettato il marchio di qualità del paese d'origine se lo stesso è ufficialmente riconosciuto.

I materiali da installare dovranno essere rispondenti a quanto impartito dal Dlgs 626/96 di recepimento della Direttiva CEE 93/68 e dal Dlgs 615 del 12.11.96 di recepimento delle modifiche alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 89/336/CEE, apportate dalle Direttive 93/68/CEE e 93/97/CEE.

3.1.2) posa in opera dei materiali: Tutti i materiali e le apparecchiature che costituiranno gli impianti, dovranno essere posti in opera in modo da garantire le prescrizioni di posa date dai costruttori, garantire la sicurezza d'esercizio, la possibilità del controllo dello stato d'uso, assicurare la semplice e facile accessibilità per gli interventi di manutenzione e riparazione.

L'esecuzione delle varie opere sarà coordinata dalla Direzione Lavori/ Professionista, cui competerà la facoltà di decidere l'esecuzione di determinate opere in tempi diversi da quelli indicati in programma, per ottemperare alle esigenze della costruzione delle varie opere nel loro complesso.

3.1.3) scelta dei materiali: per la scelta dei materiali si deve fare riferimento esclusivo alle schede tipologiche d'identificazione comprese nel presente elaborato.

Le marche dei materiali da impiegare nella realizzazione del presente impianto sono riportate al paragrafo “ELENCO MARCHE DI RIFERIMENTO”.

Tra i vari tipi di materiali a parità di qualità dovrà essere data la preferenza a quei tipi che sono già utilizzati dal Committente, allo scopo di ridurre i problemi relativi alle scorte ed alle manutenzioni.

Il tipo di materiale in ogni caso dovrà sempre essere soggetto all'approvazione della Direzione Lavori.

Sarà a carico dell'Appaltatore fornire la documentazione ed i relativi calcoli dimostrativi nel caso di sostituzione dei materiali previsti.

In ogni modo, in tutti i casi, sia d'accettazione o di sostituzione dei materiali, l'Appaltatore dovrà garantire la qualità degli

stessi, la loro corretta messa in opera ed il buon funzionamento.

3.1.4) canalizzazioni portacavi e guaine: tutte le canalizzazioni in vista e sottotraccia devono garantire la condizione di chiara individuazione e di protezione dei cavi che contengono, in oltre non sarà mai ammesso di far transitare nella stessa canalizzazione conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa, a meno che tutti i cavi non siano isolati per il maggior valore di tensione presente.

Il materiale termoplastico con cui saranno costruiti i tubi protettivi rigidi e flessibili, per uso interno, dovrà essere di tipo pesante, autoestinguente, resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, come prescritto dalla norma CEI 64-8/7, con grado di protezione pari ad almeno IP40, con carico alla prova di schiacciamento di almeno 750 N, resistente agli acidi ed alle sostanze corrosive in genere, nonché agli olii.

Dette tubazioni saranno posate in quantità superiore del 50% rispetto al necessario, onde permettere future modifiche all'impianto.

Nei locali tecnici gli impianti saranno sempre eseguiti a vista e tutto l'impianto di distribuzione dovrà avere il grado di protezione minimo IP55; allo scopo la raccorderia da usare sarà del tipo ad avvitamento od a scatto che consenta di avere agevol-

mente gradi di protezione pari a quello richiesto od anche superiori, non saranno ammessi i raccordi realizzati con cappucci in resina elastica con semplice infilaggio dei cavi o dei tubi e tenuta affidata solamente alla pressione della guaina elastica deformata.

Le tubazioni d'alimentazione di parti e/o apparecchi soggetti a vibrazione, dovranno essere raccordati alle stesse con raccordi flessibili.

Ove dovrà essere eseguito un impianto di tipo civile ed in esecuzione incassata i materiali dovranno avere le seguenti qualità:

- tubazioni da incasso di tipo pesante ed autoestinguente con diametro minimo di 20 mm per tubi applicati a soffitto, minimo 25 mm per tubi applicati a parete o sotto-pavimento e rispondenti alla tabella UNEL 37121-70
- percorsi esclusivamente ad andamento orizzontale o verticale senza mai eseguire pose oblique
- saranno evitati al massimo gli accavallamenti tra le varie tubazioni
- le curve orizzontali e/o verticali avranno un ampio raggio di curvatura pari ad almeno 10 volte il diametro del tubo
- le tubazioni non avranno mai percorso più lungo di 12 metri, o se più corte mai più di due curve a 90°, senza che siano interposte scatole di derivazione con funzione rompitratte.

Ove sarà previsto un percorso esterno a vista, le tubazioni dovranno rigorosamente essere costituite da acciaio inox con raccordi di analogo materiale, di tipo a innesto rapido in modo che sia rispettato il grado di protezione IP55.

3.1.5) canalette portacavi: le canalette dovranno avere le seguenti caratteristiche principali:

- se sono in materiale plastico questo deve essere di tipo autoestinguente e deve resistere alla prova del filo incandescente a 850°C
- se sono in materiale metallico, questo dovrà essere acciaio zincato a caldo e con collegamenti fra i vari elementi che garantiscano una sicura continuità elettrica per il collegamento a terra di tutta la struttura
- le giunzioni dovranno essere sempre eseguite in modo da garantirsi contro il pericolo di abrasioni sulle guaine dei cavi, durante le operazioni di posa
- le canalette per gli impianti a soffitto dovranno essere metalliche e fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno aventi lo stesso trattamento superficiale delle canalette; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico e tale da non superare una freccia dello 0.4% della luce libera.
- le staffe di sostegno saranno in acciaio zincato a caldo
- il sistema di staffaggio deve essere studiato in modo che risulti essere di tipo "aperto" per consentire la posa dei cavi senza ricorrere al tiro degli stessi
- le canalette dovranno sempre avere grado di protezione pari ad almeno IP40, allo scopo saranno sempre dotate di coperchio di chiusura facilmente apribile per ispezioni e/o modifiche circuitali; in oltre saranno sempre dotate, anche se non espressamente menzionato, di tutti gli accessori occorrenti quali: separatori interni per realizzare separazioni circuitali, traverse fermacavi, scatole di terminazione, elementi a geometria variabile quali curve, derivazioni, cambiamenti di piano, di posa, ecc.
- non sarà mai ammesso far transitare nello stesso canale conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa, salvo che non siano segregati da opportuno separatore o che i cavi siano di tipo multipolare con grado d'isolamento adatto per il valore massimo di tensione presente nel canale.

3.1.6) scatole e cassette di derivazione: tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate tramite l'impiego di scatole e cassette di derivazione.

Di norma le scatole verranno altresì impiegate ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve a 90°, ogni 12 metri di tratto rettilineo, all'ingresso di ogni locale alimentato ed in corrispondenza di ogni corpo illuminante.

Non sarà mai ammesso far transitare all'interno della stessa cassetta, conduttori appartenenti ad impianti alimentati a tensione di categoria diversa, a meno che gli stessi siano separati dai prescritti setti di separazione.

Le tubazioni dovranno essere posate a filo della parete interna delle cassette con cura di lisciare gli imbocchi onde evitare il danneggiamento delle guaine o degli isolanti dei conduttori nelle operazioni d'infilaggio o sfilaggio degli stessi.

I conduttori saranno posati ordinatamente nelle varie cassette lasciando la necessaria lunghezza di scorta, atta a consentire l'agevole estrazione degli stessi, per consentire le future operazioni di manutenzione.

Le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie o mediante incasso o tramite tasselli ad espansione; nel caso di cassette incassate, le stesse saranno posate a filo dell'intonaco esterno finito e saranno munite di coperchio a perdere, mentre i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Le scatole impiegate saranno del tipo con coperchio fissato con viti, non saranno quindi ammessi coperchi per fissaggio a pressione o a scatto.

Per gli impianti in esecuzione a vista saranno complete degli opportuni raccordi a pressacavo o a pressatubo ad avvitamento, non saranno ammessi i raccordi di tipo elastico, per raccordarsi con impianti da esse derivati e garantire sempre un grado di protezione almeno pari a IP44, se non viene richiesto un grado superiore; le cassette e le scatole potranno essere in materiale

metallico, dotate sempre di collegamento a terra, o in materiale plastico autoestinguente, resistente alla prova del filo incandescente a 850°C, ed antiurto.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo tale che si possa individuare rapidamente ed univocamente il tipo d'impianto d'appartenenza.

3.1.7) cavi: tutti i conduttori dovranno essere rispondenti alle tabelle d'unificazione UNEL ed alle norme CEI, saranno del tipo "non propagante l'incendio" a norme CEI 20-22, dovranno essere contenuti in involucri con grado di protezione IP40 e dovranno essere adottati opportuni setti tagliafuoco tutte le volte che le canalizzazioni attraversano zone compartimentate dal punto di vista antincendio.

Solamente utilizzando cavi con guaina antiabrasiva e protezioni in canalette metalliche, con percorsi non soggetti al contatto delle persone che possono transitare, possono essere realizzati gradi di protezione inferiori e quindi può essere ammesso l'uso di passerelle anziché di canalette.

I cavi per la distribuzione dell'energia elettrica, devono essere sempre protetti o dentro tubazioni o dentro canalizzazioni, nel caso di posa fuori portata dal contatto accidentale i cavi potranno anche non essere protetti purché dotati di guaina antiabrasiva.

L'isolamento dei cavi per la distribuzione delle linee elettriche di potenza non deve essere mai inferiore a 450/750 V; mentre per i cavi di segnalazione e comando, funzionanti in bassa tensione di sicurezza (categoria 0), potranno avere grado di isolamento inferiore se avranno percorsi separati dagli altri cavi.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo adatto ai vari metodi di posa: ad esempio, per cavi interrati si useranno solamente cavi con isolamento in gomma, sia per la potenza che per la trasmissione di segnali; in generale comunque saranno usati cavi tipo FG16OR16 0.6/1 kV.

I collegamenti a motori, pompe o parti soggette a vibrazioni, dovranno sempre essere eseguiti mediante tipo flessibile sia per il cavo che per i tubi di protezione.

La sezione dei conduttori sarà sempre calcolata in modo che la sopraelevazione termica del conduttore, percorso dalla corrente di lavoro, non superi i 30°C nel caso di cavi isolati in PVC e 40°C nel caso di cavi isolati in gomma, comunque non dovrà essere superato l'80% del valore di portata ammesso dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1-2-35754-35755-35756-35757.

Nelle tubazioni, nelle canalette e in tutti i condotti non dovranno mai essere fatte delle giunzioni, queste ultime realizzate solamente entro opportune scatole di derivazione.

I cavi ed i conduttori dovranno essere sempre posati in un sol pezzo, non saranno mai ammesse giunzioni lungo le direttrici di posa normali; nel caso si rendesse necessario realizzare delle giunzioni, le stesse, su esclusiva autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere realizzate o del tipo a muffola colata, o tramite opportuna scatola di derivazione che renda ispezionabile la giunzione.

Tutti i cavi posati in ambienti che prevedono la permanenza di sostanze infiammabili o in cui si prevedono urti accidentali, dovranno essere protetti da elementi metallici.

Tutti i cavi dovranno essere opportunamente intestati con terminali da pinzare a pressione, corredati di apposito imbocco isolante, che nel caso di ambienti umidi, sarà realizzato con manicotto termorestringente per realizzare una perfetta tenuta tra il capicorda e la guaina di protezione del cavo; tutti i terminali dovranno essere opportunamente contrassegnati con lo stesso simbolo che possiedono alla partenza dai quadri elettrici e corrispondente alla numerazione riportata sugli schemi elettrici; i conduttori dovranno essere chiaramente distinguibili tra loro anche tramite il colore pertanto dovranno essere usate colora-

zioni conforme a quelle previste dalle tabelle CEI-UNEL:

- i cavi multipolari avranno la colorazione della guaina prevista dalle tabelle CEI UNEL 00721-69
- i cavi multipolari tipo S, avranno la colorazione della guaina prevista dalle tab. CEI UNEL 00722-78
- i cavi multipolari tipo T, avranno il conduttore di protezione bicolore giallo/verde
- per i cavi unipolari si avrà:
 - conduttori di terra bicolori giallo/verde
 - conduttore di neutro blu chiaro
 - conduttori per le fasi: grigio, marrone e nero (L1, L2, L3) se presente il neutro tutti e tre neri se il neutro non è presente;

non sarà mai ammesso l'uso del conduttore giallo/verde per usi diversi da quello di conduttore di protezione anche se gli stessi facessero parte di cavi multipolari e venissero nastrati per nascondere il colore originario..

Nel caso d'utilizzo di conduttori unipolari gli stessi dovranno contrassegnati anche lungo il percorso in prossimità dei passaggi e delle derivazioni, per poterli distinguere in base alla loro funzione.

Le cadute di tensione saranno calcolate in ottemperanza a quanto previsto dalle norme CEI e comunque con un valore complessivo massimo pari al 2% sulle linee d'illuminazione e 4% sulle linee di forza motrice.

Qualunque sia il carico, o salvo l'utilizzazione di cavi speciali, le sezioni minime da usare sono le seguenti:

- 1.0 mm². per segnalazioni e comandi
- 1.5 mm². per i circuiti d'illuminazione
- 2.5 mm². per le dorsali dei circuiti d'illuminazione
- 2.5 mm² per i circuiti di forza motrice
- 4 mm² per le dorsali dei circuiti di forza motrice

Per pose dentro i condotti in PVC oltre a non superare i coefficienti di riempimento stabiliti dalle Norme, occorre prestare particolare cura negli incroci, onde evitare accavallamenti ed attorcigliature; le derivazioni devono essere eseguite solamente all'interno delle scatole o cassette di derivazione e realizzate esclusivamente mediante morsetti a mantello, la lunghezza dei conduttori all'interno delle scatole è tale da consentire la loro estrazione per tutte le manovre di manutenzione o verifica, future.

I circuiti funzionanti a diversa tensione, se presenti, saranno separati secondo le tensioni utilizzate, oppure saranno impiegati conduttori isolati per il valore di tensione massima presente, indicativamente:

- linee di distribuzione a 230-400V
- linee SELV o PELV

linee segnali a bassa frequenza.

3.1.8) comandi e scatole di contenimento: i vari tipi di comandi e di prese dovranno essere scelti tra quelli appartenenti alle serie autorizzate dal Committente, componibili ed intercambiabili.

Saranno di tipo civile o stagno secondo l'impianto previsto, in ogni caso avranno una portata minima di 10A; dovranno sempre avere la scatola o il contenitore che protegge i morsetti in tensione e se costituiti da elementi metallici dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.

Si dovrà prevedere il montaggio di protezione a perdere ed il montaggio della placca di finitura avverrà al termine delle opere di finitura degli ambienti.

Le prese saranno del tipo civile o stagno secondo il tipo d'impianto previsto e dovranno essere del tipo a sicurezza da 10 o da 10/16A, con imbocchi differenziati secondo il tipo di servizio reso.

Tutte le apparecchiature occorrenti per realizzare gli impianti, dovranno appartenere alla stessa serie.

Gli apparecchi dovranno essere montati su placche autoportanti in materiale plastico, fissate sulla scatola incassata e/o da esterno, tramite viti; la placca di copertura dovrà essere in resina di colore grigio fissata a scatto; i tipi di piccoli apparecchi scelti per la realizzazione dell'intervento (interruttori, deviatori, commutatori, segnalatori incorporati o separati, prese a spina, ecc.) hanno l'idoneità del tipo e della protezione (personale, meccanica, ambientale) della collocazione/agibilità e del dimensionamento.

Per le prese a spina sono state riservate particolari attenzioni nella differenziazione e non intercambiabilità per circuiti a diversa tensione; non sono presenti prese a spina adibite a comando o arresto d'emergenza e non è necessario (visti i dati progettuali ricevuti) prevedere o adottare prese a spina non intercambiabili (es. con gli usuali tipo "irreversibile"/"grado 2.2" conformi a norma CEI 26-16 del 1971) con circuiti dedicati o stabilizzati per apparati di particolari caratteristiche o suscettibilità.

Tutte le apparecchiature di tipo civile installate a parete nei locali non classificati, saranno poste ad altezza minima da terra pari a:

- 17,5 cm per le prese di corrente, TV ed eventuali cassette di derivazione applicate a parete
- 7 cm per le prese di corrente, ecc. montate su battiscopa
- 90 cm per i comandi luce
- da 110 a 120 cm per prese e comando luce degli specchi
- 160 cm per i quadri elettrici
- 140 cm per i citofoni, se installati a parete.

Per i rimanenti locali, occorre fare riferimento ai disegni d'applicazione del progetto.

3.1.9) canali e passerelle metalliche:

Le passerelle sono di tipo in lamiera (perforata o piena, secondo le indicazioni della D.L.), zincata, con imbutitura trasversale, ribordata e conformi alle norme CEI 23-31 e CEI 23-76 (CEI EN 61537).

Gli spessori minimi della passerella delle sono i seguenti:

- Con base fino a 101mm : spessore 0,8mm
- Con base fino a 301mm : spessore 1mm
- Con base fino a 501mm : spessore 1,2mm

Gli spessori minimi della strato di zinco sono i seguenti:

- Sendzimir : spessore 14-18 micron
- Zincate a caldo dopo lavorazione : spessore 50-65 micron

La protezione anticorrosiva deve essere garantita anche nelle zone di tranciatura del metallo fino allo spessore minimo di 2 mm.

Il costruttore deve garantire la continuità elettrica delle passerelle senza l'impiego di cavallotti in cavo tra i vari pezzi.

Le passerelle/canali portacavi sono di tipo chiuso e/o forato, con imbutitura trasversale, installata isolate od in combinazione con altre.

Sono zincate a fuoco con procedimento SENDZIMIR o a caldo dopo la lavorazione o inox, secondo quanto indicato sugli elaborati di progetto.

Sono dotate di nervature sul fianco (per irrigidimento e per innesto alle mensole di sostegno), di nervature sul fondo (per irrigidimento e per convogliamento dell'eventuale condensa che si dovesse creare internamente) e di ribordatura (come metodo di protezione dei cavi).

I coperchi per passerelle sono del tipo in lamiera piena dello stesso tipo della passerella su cui sono innestati, e sono di tipo autobloccante sul corpo della passerella, forniti di apposita piastrina per continuità elettrica e dotati di nervature di irrigidimento.

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.

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 ambienti esterni
- passerelle installate in zone di passaggio ad altezza inferiore ai 2,4m
- 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.

Per costruzione e modalità di installazione, deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle lungo il loro intero sviluppo senza l'utilizzo di cavallotti in cavo tra i vari pezzi che compongono la condotta.

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.

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 tra di loro di:

- 1.5m per passerelle con ala di 50mm
- 2m per passerelle con ala da 75mm.

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.

Le passerelle per le linee di potenza principali 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.

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

Deve essere garantita la continuità elettrica delle passerelle.

3.1.10) cablaggio strutturato:

Gli armadi sono di tipo rack da 19", realizzati in carpenteria metallica verniciata, di colore da concordare, con pareti laterali asportabili, sportelli posteriori sempre asportabili, porta frontale e serratura a chiave.

In ogni armadio è previsto un pannello di alimentazione formato da almeno n.5 prese Schuko, filtro antidisturbo, interruttore automatico magnetotermico 2x16A.

I collegamenti e le permutte effettuate sugli armadi sono eseguite con patch - cord con connettori RJ45 su entrambi i terminali.

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:

- accessori di fissaggio per piastre
- tasca portaschemi
- supporti per fissaggio dei cavi

Sugli armadi vengono montati pannelli come di seguito specificato:

- pannello di alimentazione precablato costituito da almeno n.5 prese Schuko 10/16 A+T, protette da interruttore modulare
- pannelli con 24 prese RJ45 (o con numero diverso in funzione del fornitore purchè il numero totale delle prese RJ non sia inferiore a quello previsto in progetto)
- pannelli ciechi
- pannelli passacavi
- targhette identificazione prese

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 N07G9-K di colore giallo-verde da 6 mm².

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

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

I collegamenti realizzati con cavi multicoppia in rame utilizzano un cavo di categoria 6, UTP 4x2x0,51 con guaina tipo 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 diam. 0,51 mm (AWG 24)
- guaina del cavo in PVC a bassa emissione di gas alogenidrici.

Ciascun conduttore è chiaramente identificabile mediante colorazione distinta per ogni coppia e 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 m.

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

I cavi, di regola, sono adagiati sulle passerelle; l'infilaggio avviene esclusivamente nel caso sia l'unico sistema di posa

Per agevolare l'operazione di infilaggio dei cavi è consentito usare lubrificanti che non pregiudichino le prestazioni elettriche e meccaniche degli stessi; non sarà accettato l'uso di grasso o di altri 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 viene eseguita con attrezzatura idonea e certificata per l'utilizzo. Si

devono rispettare i valori previsti per il raggio di curvatura minimo.

Le colorazioni delle patch-cord sono:

- Bianco telefoni digitali
- Verdi telefoni su linea commutata
- Gialli telefoni ISDN
- Rossi WAN
- Arancione dati

Al termine dei lavori la ditta dovrà rilasciare alla Committente le certificazioni delle misure eseguite su tutte le tratte armadio-presa terminale ovvero:

- Attenuazione (dB)
- Return loss (dB)
- Next (dB)
- PS Next (dB)
- Elfext (dB)
- PS Elfext (dB)
- ACR (dB)
- PS ACR (dB)

Si precisa che le misure devono essere eseguite su tutti i punti presa terminali del sistema; non sono pertanto ammesse misure eseguite su base statistica. I risultati delle misure devono essere stampati e consegnati in n.2 copie all'atto della verifica finale degli impianti.

L'impianto fonia-dati deve essere realizzato in conformità alla normativa vigente ed in particolare alle seguenti Norme: CEI 103.1 Impianti telefonici interni, CEI 64.8 III ed. Impianti elettrici utilizzatori a tensione <1.000 V ca, CEI 11.8 Impianto di messa a terra, CEI 20.22/35 Cavi non propaganti l'incendio, CEI 46/4/5/5V1/6 Norme per cavi di telecomunicazione, CEI 20-37 parte I Prove sui gas emessi durante la combustione, NEMA/OSI, UNEL 36713/73 Cavi a coppie, UNEL 00712/00724 Colorazione dell'isolamento.

Bollettini tecnici applicabili: EIA/TIA TSB-36 «Specifiche aggiuntive per i cavi non schermati a 100 Ohm» per Categoria 5: trasmissione dati fino a 100 Mbps su cavi testati fino a 100 MHz, EIA/TIA TSB 40/A " trasmissive aggiuntive per le connessioni non schermate a 100 Ohm, IEC 1156 «Specifiche generiche per cavi simmetrici a coppie/quarte per comunicazioni digitali», Standard per EMC (Electro Magnetic Compatibility).

Le caratteristiche dei cavi di cat.7 sono in accordo con le norme EN 50167, le ISO/IEC e con la definizione di link in classe F fino a 600 MHz (basato sulla DIN 44312-5).

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.

3.1.11) apparecchi illuminanti:

Tutti gli apparecchi illuminanti devono essere forniti completi di lampade o sorgente luminosa LED, reattori o alimentatori, accenditori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori.

I fusibili devono essere sul conduttore di fase.

Le lampade fluorescent. I dispositivi LED devono in genere avere temperatura di colore 4000÷4200°K (tonalità bianco extra), ad alta efficienza luminosa; o avere temperatura di colore 3000°K per norme contro l'inquinamento luminoso.

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

All'armatura degli apparecchi in classe 1 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.

Ogni reattore può essere monolampada (per corpi illuminanti fino a due lampade) e bilampada (per corpi illuminanti con più di due lampade), fissato alla base dell'apparecchio.

Gli alimentatori possono essere dei seguenti tipi:

- a bassissime perdite (indice di efficienza energetica EEI = "B1")
- elettronici (indice di efficienza energetica EEI = "A2")
- elettronici dimmerabili (indice di efficienza energetica EEI = "A1")

Gli alimentatori elettronici sono, di norma, del tipo per accensione a caldo (warm start). La corrente di fuga verso terra è al massimo di 0,5mA. Il fattore di potenza è $> 0,95$.

Il funzionamento è a potenza costante ovvero al variare della tensione di alimentazione in un campo del $\pm 10\%$ la potenza di sistema varia soltanto del $\pm 1\%$. La distorsione armonica totale THD deve essere inferiore al 10%.

Gli alimentatori elettronici regolabili devono consentire la regolazione entro il campo da 1% a 100% con regolazione eseguita tramite segnale 1-10V (salvo diversa indicazione).

Tutti gli apparecchi illuminanti descritti nel seguito devono essere dotati, per quanto applicabili, dei seguenti accessori:

- starter elettronico con porta-starter, per preriscaldamento dei catodi, in particolare esso deve avere un perfetto isolamento ed essere dotato sia di condensatore contro i radio disturbi che di dispositivo di sicurezza (con compito di abbreviare i tempi di accensione e spegnere immediatamente la lampada difettosa) a reinserimento manuale
- reattore o alimentatore per limitare e stabilizzare la corrente di carico (con perdita massima di 5W)
- condensatore per rifasare il carico sino a un fattore di potenza di 0,95 con resistenza di scarica incorporata e dotato di filtro antidisturbo
- messa a terra del corpo metallico della plafoniera.

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:

- staffaggi e strutture varie di supporto
- materiali di consumo
- eventuali strutture di rinforzo e/o appoggio al controsoffitto
- pulizia accurata degli schermi e dei riflettori prima della messa in servizio.

3.1.12) verifiche in corso d'opera: Durante il corso dei lavori, il Committente si riserva la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti, o su parti di essi, in modo da poter intervenire tempestivamente qualora risultasse che non sono state rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati a quelli richiesti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni impartite, nonché in prove parziali di isolamento, di collegamento a terra, di funzionamento e di tutto quello che può essere utile all'accertamento che si intende eseguire.

Sui risultati delle verifiche preliminari, di cui sopra, dovrà essere compilato regolare verbale.

3.2 – ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere costruiti in perfetto accordo alla normativa già richiamata al Capitolo 1 par.1.06, ai disegni di progetto ed alle prescrizioni particolari che seguono.

Resterà a carico dell'Appaltatore il completamento, anche a mano libera, dei disegni, riportando le eventuali modifiche e la numerazione data ai conduttori in modo da avere una documentazione perfettamente aderente al "come eseguito".

3.2.1) Quadri elettrici: Tutti i quadri da realizzare sono dotati d'interruttore generale e d'interruttore automatico dedicato per ogni linea in partenza (magnetotermico per le dorsali e magnetotermico differenziale per i circuiti terminali).

Tutti i quadri consentono l'accessibilità solamente con l'uso di chiave, la quale sarà consegnata a personale opportunamente addestrato; mediante la citata chiave è ottenuta la bloccabilità del sezionamento linee in caso di manutenzione agli impianti (chiusura della portella impedendo l'accessibilità al quadro); nel caso di circuiti solo fase/neutro, non saranno applicati fusibili sul conduttore neutro.

La collocazione dei quadri è idonea e a portata di mano, ma non di bambini; l'allestimento è tale da consentire l'agibilità in sicurezza anche alle persone non addestrate, è sempre realizzata la selettività funzionale delle protezioni circuitali in serie, i quadri sono ubicati in zone non agibili al pubblico e risultano d'adeguata resistenza al fuoco, in armonia con gli ambienti circostanti.

I dispositivi di protezione e di manovra scelti sono distinti e idonei come tipo e dimensionamento secondo la protezione delle condutture, delle cose e delle persone, le destinazioni specifiche, le modalità d'installazione e le condizioni d'esercizio.

Particolare attenzione è stata data alle esigenze di sicurezza e ai punti d'installazione delle funzioni di sezionamento, ai gradi di protezione IP in relazione alle persone (contatti diretti) e all'ambiente, al coordinamento dei singoli dispositivi di protezione con l'impedenza I^2t sopportabile dalla conduttura del circuito protetto e con l'impedenza \Rightarrow resistenza di terra relativa e alla protezione contro gli "effetti termici".

Per quanto riguarda specificatamente gli interruttori o sganciatori differenziali, sono stati scelti in relazione alla presenza o meno d'apparati o regolatori elettronici a deformazione d'onda e quindi sensibili alle componenti continue.

Tutti i quadri sono dotati di collettore di terra realizzato da barra piatta di rame con dimensioni minime 25x3 mm, alla quale saranno attestati, mediante opportuni terminali a pinzare, tutti i conduttori PE dei circuiti in partenza ed in arrivo; in oltre è presente una morsettiera costituita da idonei morsetti componibili fissati a scatto su guida DIN, alla quale sono attestati mediante capocorda a pinzare con terminale deformabile, tutti i conduttori in partenza o in arrivo.

Il quadro dovrà essere dimensionato tenendo conto degli ingombri delle apparecchiature da montare e degli interspazi, che dovranno permettere ampia aerazione alle stesse. Nel dimensionamento si dovrà tener conto di possibili ampliamenti lasciando il 20% di spazio libero.

Il cablaggio sarà eseguito con conduttore a norme CEI 20-22 II, tipo N07V-K d'adeguata sezione con accessori in materiale autoestinguente.

Nello sviluppo dello schema si dovranno tenere presenti i valori delle correnti di corto circuito presumibile nei vari punti ed adottare gli opportuni accorgimenti per la compatibilità degli interruttori impiegati, le sezioni di conduttore da adottare onde ottenere la selettività richiesta, ed il pieno rispetto con le norme CEI 64-8.

I quadri dovranno comunque essere conformi alla normativa CEI 17.13/1 e CEI 17-13/3 forma 2. Si raccomanda la protezione per mezzo d'opportune lastre in policarbonato delle barrature e/o delle morsettiere sotto tensione a quadro aperto.

I conduttori in partenza dovranno essere numerati come le morsettiere di partenza, che dovranno essere facilmente accessibili ed ispezionabili.

All'interno del quadro non sono ammessi tratti di conduttore non protetto, quindi in caso di necessità dovranno essere adottate opportune protezioni.

I quadri saranno dotati di apposite targhette riportanti le informazioni richieste dalle norme CEI 17-13.

Il progetto di quadri elettrici è a carico del costruttore (eventualmente distinto dall'installatore elettrico). Esso dovrà rilasciare le certificazioni richieste dalle norme CEI 17-13. Gli schemi allegati servono solo per determinare la struttura dell'impianto elettrico ed il dimensionamento delle linee in partenza. Il costruttore dovrà completare gli schemi unifilari integrandoli con gli schemi funzionali esecutivi, le morsettiere ed i fronti quadro.

Tutte le apparecchiature installate saranno siglate mediante targhette indelebili, saldamente fissate sotto le apparecchiature stesse, dette sigle dovranno corrispondere a quelle riportate sugli schemi elettrici al fine di una facile identificazione delle apparecchiature stesse, in modo da non ingenerare pericolo di confusione in caso di necessità di manovre d'emergenza.

Nella parte inferiore o superiore dei quadri (a seconda delle necessità impiantistiche) dovranno essere installate le apposite morsettiere realizzate con morsetti componibili fissati a scatto su guida DIN, a queste morsettiere opportunamente siglate, dovranno far capo tutte le linee in partenza, anch'esse recanti all'estremità la sigla identificatrice, onde permetterne una rapida identificazione.

3.2.2) Apparecchi automatici: Ogni interruttore di comando e protezione è di tipo modulare in scatola isolante, realizzato con materiale resistente agli urti e di tipo a bassa igroscopicità; questi interruttori garantiscono una protezione sicura contro i sovraccarichi e i cortocircuiti, in oltre i loro contatti si aprono, in caso di superamento dei limiti di taratura, anche se le leve di comando sono mantenute in posizione di chiuso e la velocità d'apertura e chiusura dei contatti, durante le manovre, è indipendente dalla velocità d'azionamento della leva da parte dell'operatore. Tutte queste apparecchiature hanno un potere

d'interruzione almeno pari al valore presunto dell'Icc nel punto della loro installazione:

3.2.3) Impianto di protezione contro i fulmini: Il sistema di protezione degli edifici è regolamentato dalla Norma CEI EN 62305 e a tale norma occorre riferirsi.

3.2.4) Impianto di terra: L'argomento in questione si riferisce agli impianti elettrici a tensione nominale <1000V. Le norme di riferimento sono la Norma CEI 64-8, la guida 64-12 e il DPR del 27/4/55 N° 547.

L'impianto di terra deve essere realizzato in modo che vi sia un coordinamento ottimale tra il valore della resistenza di terra e i dispositivi di protezione presenti nel circuito. Inoltre, deve essere predisposto ogni provvedimento atto a garantire la stabilità del valore della resistenza di terra. Tutti i componenti devono poter sopportare senza danneggiamento, le sollecitazioni termiche e dinamiche più gravose che possono crearsi in caso di guasto.

3.2.4.1) Dispersore

Il dispersore può essere costituito da: (CEI 64-8/5 art. 542.2.1)

- tondi, profilati, tubi, nastri, corde, piastre, picchetti
- conduttori posti nello scavo di fondazione, ferri di armatura nel calcestruzzo incorporato nel terreno
- tubi metallici di un acquedotto "soltanto con il consenso dell'esercente dell'acquedotto e se vengono date adeguate disposizioni in base alle quali il responsabile degli impianti elettrici venga informato di ogni modifica che s'intende apportare alle tubazioni dell'acquedotto" (CEI 64-8/5 art. 542.2.5).
In tale situazione il contatore dell'acqua deve essere cortocircuitato da un collegamento di sezione adeguata (CEI 64-8/5 art. 547.1.3).
- guaina di piombo, armature e altri rivestimenti metallici di cavi non soggetti a danneggiamento per corrosione "soltanto con il consenso del proprietario delle condutture e se vengono date adeguate disposizioni in base alle quali il responsabile degli impianti elettrici venga informato di ogni modifica che s'intenda apportare alle condutture stesse e che possa influenzare il loro corretto uso come dispersori" (CEI 64-8/5 art. 542.2.7)
- le tubazioni metalliche per liquidi o gas infiammabili non devono essere utilizzate come dispersori (CEI 64-8/5 art. 542.2.6)

La struttura del dispersore può essere realizzata in rame, acciaio rivestito di rame, materiali ferrosi zincati (quest'ultimo solo se compatibili con il tipo di terreno).

Le giunzioni tra gli elementi del dispersore e il conduttore di terra devono essere realizzate con saldatura forte o autogena o con appositi morsetti o manicotti che assicurino un contatto equivalente a quello della saldatura (CEI 64-8/5 art. 542.3.2); le giunzioni devono essere protette contro le corrosioni. I morsetti ed i bulloni possono essere d'acciaio zincato a caldo, rame

indurito o acciaio inox, è ammesso l'uso dei bulloni zincati elettroliticamente purché verniciati. Le saldature dei materiali ferrosi, quando non sono annegate nel calcestruzzo, devono essere verniciate.

Qualora sia predisposto l'anello dispersore, questo deve essere interrato ad una profondità $\geq 0,5$ m.

Nel caso in cui il dispersore sia costituito da picchetti, è opportuno che questi siano di lunghezza ≥ 2 m e infissi agli angoli del fabbricato oppure ad una distanza di circa 12 m l'uno dall'altro.

Il dispersore deve garantire una resistenza $\leq V/I$

dove $V = 50$ V in ambienti ordinari
 $V = 25$ V in ambienti particolari

I = valore in Ampère della corrente di intervento entro un tempo specificato del dispositivo di protezione.

3.2.4.2) Conduttore di terra

I conduttori di terra possono essere costituiti da:

- fili, corde, piattine, tubi e similari.

E' consentito l'uso d'elementi strutturali metallici purché rispondenti alla Norma CEI 64-8 e in ogni caso, inamovibili.

La sezione dei conduttori di terra, calcolata in modo uguale a quella dei conduttori di protezione, non deve essere inferiore a (CEI 64-8/5 art. 542.3.1):

- 16 mm^2 in rame o ferro zincato: con protezione contro la corrosione ma non meccanica
- 25 mm^2 in rame oppure 50 mm^2 ferro zincato: senza protezione contro la corrosione
- vedi i valori delle sezioni dei conduttori di protezione con protezione contro la corrosione e con protezione meccanica.

Il conduttore di terra deve essere provvisto di dispositivo di apertura in posizione accessibile, manovrabile con attrezzo, da

29 di 33

utilizzarsi in caso di misurazioni elettriche.

3.2.4.3) Collettore o nodo principale di terra

Il collettore o nodo principale di terra deve essere costituito da un morsetto o una barra. Al collettore o nodo principale di terra devono essere collegati (CEI 64-8/5 art. 542.4.1):

- il conduttore di terra
- i conduttori di protezione
- i conduttori equipotenziali
- i conduttori di terra funzionale, se richiesti

3.2.4.4) Conduttori di protezione

I conduttori di protezione possono essere costituiti da (CEI 64-8/5 art. 543.2.):

- anime di cavi multipolari
- cavi nudi o cavi unipolari che fanno parte della stessa conduttura dei conduttori attivi (fasi/e e neutro)
- cavi nudi o cavi unipolari che non fanno parte della stessa conduttura dei conduttori attivi (fasi/e e neutro)
- involucri metallici di apparecchiature costruite in fabbrica, quando sia assicurata la protezione contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico; sia assicurata una conduttanza almeno pari a quella risultante per il relativo conduttore di protezione; sia possibile effettuare connessione nei punti predisposti per le derivazioni
- rivestimenti metallici e armature di cavi, tubi protettivi e canalette, allorquando sia assicurata la protezione contro il danneggiamento meccanico, chimico ed elettrochimico; sia assicurata una conduttanza almeno pari a quella risultante per il relativo conduttore di protezione
- masse estranee di adeguate caratteristiche purché sia assicurata la continuità elettrica e garantita la protezione meccanica, chimica ed elettrochimica; la conduttanza sia almeno uguale a quella del conduttore di protezione corrispondente; gli elementi non possano essere rimossi e siano stati previsti per l'impiego come conduttore di protezione
- è consentito utilizzare, previa autorizzazione del responsabile dell'impianto idraulico, le tubazioni metalliche conduttrici dell'acqua come conduttore di protezione
- tutti i tubi metallici conduttori contenenti sostanze infiammabili (es. gas, gasolio, ecc.) e i tubi per riscaldamento non possono essere utilizzati come conduttore di protezione.

La sezione minima dei conduttori di protezione (PE) può essere scelta secondo le indicazioni riportate a condizione che il conduttore di protezione sia dello stesso materiale del conduttore di fase (CEI 64-8/5 art. 543.1).

sezione del conduttore di fase $\leq 16 \text{ mm}^2$:

sezione del conduttore di fase $> 16 \text{ mm}^2$ e $\leq 35 \text{ mm}^2$:

sezione del conduttore di fase $> 35 \text{ mm}^2$

sezione del PE pari alla sezione del conduttore di fase

sezione del PE pari a 16 mm^2

sezione del PE pari alla metà sezione del conduttore di fase

In alternativa si può utilizzare il metodo:

$$A^2 S \leq K^2 S^2 \text{ (CEI 64-8/4).}$$

Allorquando il conduttore di protezione non faccia parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere inferiore a (CEI 64-8/5 art. 542.1.3):

- $2,5 \text{ mm}^2$ con protezione meccanica
- 4 mm^2 senza protezione meccanica

3.2.4.5) Conduttori equipotenziali:

conduttori equipotenziali principali (CEI 64-8/5 art. 547.1.1):

Devono avere sezione \geq a metà di quella del conduttore di protezione principale, con un minimo di 6 mm^2 (se il conduttore è in rame la sezione massima può essere di 25 mm^2).

3.2.4.6) Conduttori equipotenziali supplementari:

- connessione di due masse (parti conduttrici facenti parte dell'impianto elettrico (CEI 64-8/5 art. 547.1.2).: sezione \geq a quella del conduttore di protezione di sezione minore
- connessione di massa a massa estranea (parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico):

sezione \geq a metà della sezione del conduttore di protezione di massa

- connessione di due masse estranee:
sezione $\geq 2,5 \text{ mm}^2$ con protezione meccanica, $\geq 4 \text{ mm}^2$ senza protezione meccanica.

Il collegamento equipotenziale supplementare in un impianto può essere garantito anche da masse estranee di tipo permanente, come ad esempio le carpenterie metalliche, oppure da una loro combinazione con conduttori supplementari (CEI 64-8/5 art. 547.1.2).

CAPITOLO 4 – ELENCO MARCHE - APPARECCHIATURE B.T.

Interruttori non automatici, sezionatori sottocarico	MERLIN-GERIN, ABB SACE, BTICINO, HAGER
Interruttori modulari	MERLIN-GERIN, ABB SACE, BTICINO, HAGER
Strumenti di misura	DOSSENA, ASITA, MERLIN-GERIN
Morsettiera componibile	WEIDMULLER, CABUR
Limitatori di sovratensione	DHEEN, CONTRADE, CARPANETO, OBO
Capocorda	CEMBRE, BURNDY, BM
Contattori	MERLIN-GERIN, LOVATO, ABB SACE, BTICINO, MOELLER
Torri portafaro, Pali	CAMPION, TECNOPALI
Pulsanteria	TELEMECANIQUE, BRETER, LOVATO
Quadri distribuzione IP55	MERLIN-GERIN, ABB, CEB, BTICINO
Quadri metallici	MERLIN-GERIN, ABB, CEB, BTICINO
Centralini	MERLIN-GERIN, ABB, GEWISS, SAREL
Prese CEE	PALAZZOLI serie TAIS; GEWISS

Apparecchiature stagne (scatole, comandi ecc.)	GEWISS serie 46
Tubo metallico	RT GAMMA, COSMEC, LEGRAND

Tubo PVC	DIELECTRIX, GEWISS, WURTH, FATIFLEX,
Tubo flex metallico o poliammide e raccordi	RT GAMMA, COSMEC, LEGRAND
Canaletta metallica	CABOFIL. LEGRAND, CARPANETO
Passerella in filo d'acciaio	CABOFIL. LEGRAND, CARPANETO
Canaletta PVC portacavi, battiscopa, parete	BOCCHIOTTI, LEGRAND
Cavi	GENERAL CAVI, PIRELLI, ITC, GENERALCAVI, ...
Condotto sbarre per illuminazione	TELEMECANIQUE, ZUCCHINI, POGLIANO
Finecorsa meccanici, magnetici, di prossimità	TELEMECANIQUE, SIEMENS, LOVATO
Fusibili	ITALWEBER, SIEMENS, LEGRAND
Portafusibili a tappo o base	ITALWEBER, SIEMENS, LEGRAND
Plafoniere d'emergenza	OVA-NMG, BEGHELLI, 3F-FILIPPI
Plafoniere in policarbonato	DISANO, 3F-FILIPPI, PRISMA,
Plafoniere incandescenti con gabbia	PALAZZOLI serie RINO
Apparecchi illuminanti per aree sportive all'aperto	PHILIPS, RUUD, DISANO, TEC-MAR, CARECA
Apparecchi illuminanti a sospensione	3F-FILIPPI, a scelta dd.l.

Apparecchi illuminanti a parete	PRISMA, TRADDEL, a scelta dd.l.
Apparecchi illuminanti ad incasso	3F-FILIPPI , iGUZZINI, TRADDEL
Apparati attivi rete dati	ATF, CISCO, HP
Cablaggio strutturato	AMP, HP

Materiale citofonico/videocitofonico	BPT, ELVOX, BTICINO
Materiale per impianto di terra e Parafulmine	DEHN, CONTRADE, CARPANETO, VOLTA, BURNDY

Nota Bene

- Questo elenco è da intendersi come esemplificativo dello standard di qualità richiesto per la fornitura delle varie apparecchiature, non è pertanto vincolante per la Ditta partecipante la quale dovrà indicare, in fase di offerta, il fornitore prescelto; la Committente si riserva di chiedere modifiche o precisazioni sul materiale prescelto dall'Appaltatore.
- Eventuali variazioni all'atto dell'installazione dovute a problemi di approvvigionamento o altro, dovranno essere sempre approvate dalla Committente.
- Questo elenco ha carattere generale pertanto i fornitori indicati sono da considerarsi validi ove non sia richiesto esplicitamente, all'interno del Capitolato Speciale o del Computo metrico, l'utilizzo di apparecchiature e/o marche particolari.

RE, addì 18-10-2020

Distinti Saluti

Camellini ing. Enrico