

MORRA Per. Ind. Stefano

Via Silvio Pellico n.12 - 10095 Grugliasco (TO)

tel. 3476771673 - mail: morrastefano@libero.it

P.IVA: 09694180010

COMUNE BARDONECCHIA (TO)

Lavoro:

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE
BOCCIOFILA "LA PINETA"
VIA EINAUDI - BARDONECCHIA (TO)**

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO

Il Progettista:

MORRA Per. Ind. Stefano

Il Committente:

COMUNE DI BARDONECCHIA

PIAZZA de GASPERI n.1

BARDONECCHIA (TO)

Rif. Lavoro:

File:

18011IE02 Disciplinare tecnico.doc

Titolo:

**DISCIPLINARE TECNICO
PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI
IMPIANTO ELETTRICO**

N° Commessa:

18-011-IE

N° documento:

IE.02

Livello progett.:

DEF - ESEC

Data:

Aprile 2018

Scala:

Responsabile di commessa:

MORRA Per. Ind. Stefano

Verifica:

Elaborato da:

MORRA Per. Ind. Stefano

Aggiornamenti:

Approvazione Ente competente:

Rev:

Data:

Descrizione:

0

Aprile 2018

PRIMA EMISSIONE

Note:

Questo elaborato è di proprietà riservata. Ne è vietata la riproduzione anche parziale, nonchè la presentazione a terzi senza esplicita autorizzazione. L'inosservanza è perseguibile a termini di legge

SOMMARIO GENERALE

1	PARTE GENERALE	3
1.1	Oggetto dell'appalto.....	3
1.2	Descrizione sommaria delle opere.....	3
1.3	Responsabilità della ditta installatrice	5
1.4	Sopraluogo preventivo.....	5
1.5	Oneri ed obblighi a carico della Ditta installatrice.....	5
1.6	Oneri specifici per impianti elettrici.....	7
1.7	Opere escluse dalla fornitura	11
1.8	Modalità di esecuzione delle prove preliminari e collaudi	11
1.9	Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali.....	14
1.10	Disposizioni legislative e normative.....	15
2	PARTE TECNICA OPERE EDILI: MODALITÀ DI ESECUZIONE.....	18
2.1	Scavi, tracciamenti, reinterri e ripristini.....	18
2.2	Blocchi di fondazione.....	21
2.3	Pozzetti prefabbricati in cls - chiusino ghisa carrabile	22
2.4	Pozzetti sotterranei prefabbricati in cls.....	22
3	PARTE TECNICA - ESECUZIONE IMPIANTI E SPECIFICHE TECNICHE	23
3.1	Quadri elettrici BT in materiale isolante.....	23
3.2	Apparecchiature quadri BT	25
3.3	Tubazioni.....	26
3.4	Cavi e conduttori BT per energia	28
3.5	Cassette di derivazione e scatole	30
3.6	Morsetti per giunzioni e derivazioni.....	31
3.7	Apparecchi di comando e prese di corrente.....	31
3.8	Corpi illuminanti	33
3.9	Impianto di terra.....	35
3.10	Pali di sostegno	36
3.11	Morsettiere da palo in classe II e portelle.....	37
3.12	Proiettori LED	37
3.13	Notazioni tecniche generali.....	38

(Pagina bianca)

1 PARTE GENERALE

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Il progetto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, prestazioni e forniture necessarie per la realizzazione del nuovo impianto elettrico di illuminazione esterna dei campi da bocce e la ristrutturazione di parte dell'impianto elettrico dei locali interni a servizio della Bocciofila "La Pineta" di Via Einaudi, Bardonecchia (TO).

I nuovi impianti e gli interventi da eseguire sono descritti nel presente documento, nel Capitolato Speciale d'Appalto e nelle tavole ed elaborati grafici di progetto di supporto, e dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

Le opere da realizzare comprendono materiali, lavorazioni, oneri di posa, assistenze murarie e opere murarie ad esse relative tali da assicurare la completa funzionalità ed esecuzione a perfetta regola d'arte, in modo da garantire una corretta utilizzazione dell'impianto in ogni sua parte in relazione all'uso ed all'ambiente al quale è destinato.

Le prescrizioni del progetto ed i riferimenti in esso contenuti non potranno mai interpretarsi nel senso che sia escluso dagli obblighi della Ditta Appaltatrice ciò che non fosse categoricamente espresso, ma che pure fosse necessario per dare i lavori completamente ultimati a regola d'arte e a Norma di Legge ed in condizioni di perfetta funzionalità in relazione allo scopo cui sono destinati; ogni qualsiasi opera o onere che viene previsto anche in uno solo dei documenti di progetto è da considerarsi come se fosse prescritto in tutti i documenti e quindi facente parte dell'importo forfettario ad esclusivo giudizio del Committente.

Eventuali carenze o variazioni della documentazione di progetto allegata verranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi in ogni dettaglio e perfettamente funzionanti.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le Norme CEI, UNI, EN vigenti e inoltre, dovranno essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta Installatrice, le Norme di Legge esistenti in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n.81 del 09/04/08), le prescrizioni impartite dall'Ispettorato del Lavoro, dalla Direzione Lavori o da qualsiasi altro Ente od Autorità competente (ASL - VV.FF. - Medicina del Lavoro - INAIL - etc.)

La Ditta Installatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra Norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali Norme.

Tutti i materiali da impiegare saranno sottoposti preventivamente all'approvazione del Direttore dei Lavori e alla Committenza ai fini della corrispondenza contrattuale.

1.2 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE

Le opere in progetto possono sommariamente essere riassunte come segue:

IMPIANTO ELETTRICI INTERNI AI LOCALI

- 1) Smantellamento Avvanquadro Contatore e linea di collegamento al Quadro Generale del piano terra, per sostituzione con f.p.o. nuovo Avvanquadro e nuova linea FS17 10mmq. al QEG posata entro tubazione incassata sottotraccia nel vano scala
- 2) Smantellamento per rifacimento impianto elettrico luce-prese di servizio dei locali del piano interrato e della scala di collegamento tra il piano terra ed il piano interrato
- 3) Smantellamento Quadro Elettrico Generale esistente al piano terreno, per sostituzione con f.p.o. nuovo Quadro con centralino in PVC da parete IP40 54 moduli
- 4) Fornitura e posa in opera delle linee dorsali in partenza dal Quadro per nuovo impianto locali piano seminterrato, nuovo servizio igienico piano terra, nuove impianto illuminazione campi bocce e ricollegamento sui nuovi interruttori delle linee esistenti dei restanti locali che saranno mantenute (locali non oggetto di intervento, con impianto escluso da progetto)
- 5) Fornitura e posa in opera delle nuove tubazioni dorsali al piano terra e al piano interrato per posa sottotraccia o sottopavimento ove previsto il rifacimento delle pavimentazioni, tubazioni in partenza da nuova cassetta di derivazione ad incasso da posizionare sotto il Quadro
- 6) Fornitura e posa in opera di impianto elettrico di servizio luce-prese per il nuovo servizio igienico del piano terra, da realizzarsi in esecuzione incassata, completo di interruttore, plafoniere ordinaria, lampada di emergenza, presa di servizio ed impianto richiesta assistenza wc disabili
- 7) Fornitura e posa in opera del nuovo impianto elettrico di servizio luce-prese dei locali del piano interrato, da realizzarsi in esecuzione incassata, completo di interruttori di comando, plafoniere ordinarie, lampade di emergenza e prese di servizio
- 8) Fornitura e posa in opera del nuovo impianto elettrico di illuminazione scala di accesso al piano interrato, da realizzarsi in esecuzione incassata, completo di deviatori di comando a piano terra ed al piano interrato, plafoniere ordinarie e lampade di emergenza
- 9) Fornitura e posa in opera di plafoniera per nuova bussola di ingresso con realizzazione di nuovo punto luce da dorsale di zona esistente (acc. luce ingresso) e derivazione dalla scatola di zona più prossima
- 10) Fornitura e posa in opera del nuovo nodo equipotenziale dell'impianto di terra al piano interrato, zona contatore, con sistemazione ed intubamento dei conduttori di terra esistenti, verifica dei collegamenti equipotenziali, nuovo cavo di terra al nodo interno al Quadro al piano terra, misura della resistenza di terra
- 11) Prove, collaudi e rilascio certificazioni

L'impianto elettrico esistente della zona Bar, delle sale del piano terra, del piano soppalco e dell'illuminazione esterna generale è escluso dal progetto e non è oggetto di modifiche; saranno ricollegate ai nuovi interruttori sul Quadro le linee in partenza esistenti degli impianti di tali locali.

NUOVO IMPIANTO ILLUMINAZIONE CAMPI DA GIOCO

- 12) Realizzazione di cavidotto interrato con 1 tubo diametro 110mm. e nastro segnalatore, compreso scavi su cemento nel vialetto e su terra vegetale per la zona campo bocce, compreso riempimento dello scavo e ripristino dei manufatti e del verde allo stato originale e smaltimento dei materiali di risulta alla pubblica discarica
- 13) Fornitura e posa in opera di pozzetti in cls con chiusino in ghisa carrabile posizionati alla base di ogni palo e ai cambi di direzione del cavidotto
- 14) Fornitura e posa in opera dei basamenti di fondazione dei pali di sostegno dell'illuminazione di campi bocce, gettati in opera in cls armato
- 15) Fornitura e posa in opera di pali tronco-conici in acciaio zincato altezza 7m f.t. (7,8 m totali) con portella e morsettiera in doppio isolamento

- 16) Fornitura e posa in opera di proiettori a LED asimmetrici da 168W installati su palo con apposita staffa per testa palo d=60mm
- 17) Realizzazione collegamenti elettrici
- 18) Prove, collaudi e rilascio certificazioni.

1.3 RESPONSABILITÀ DELLA DITTA INSTALLATRICE

La Ditta dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti. Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

1.4 SOPRALUOGO PREVENTIVO

Risulta necessario che la Ditta Offerente effettui sopralluoghi preventivi in sito onde rendersi conto delle realtà impiantistiche esistenti, delle modalità operative, delle necessità collaterali e/o provvisorie e di quant'altro necessario alla perfetta realizzazione degli impianti, tenendo ben presente che nessun maggior onere potrà essere riconosciuto in corso d'opera.

Pertanto, per effetto della presentazione dell'offerta, la Ditta, anche se non effettua alcun sopralluogo, si dichiara completamente edotta dello stato degli impianti e perfettamente al corrente delle difficoltà delle varie lavorazioni.

1.5 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELLA DITTA INSTALLATRICE

RAPPORTI CON GLI ENTI

Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le spese dovute al rapporto con gli Enti che a vario titolo verranno interessate dalla progettazione, dalla realizzazione dei lavori e dalle relative autorizzazioni.

All'Appaltatore è richiesta inoltre la stesura, la compilazione e la preparazione di tutta la documentazione da presentarsi ai sopracitati Enti.

ONERI VARI

Oltre agli oneri generali definiti nel Capitolato Speciale d'appalto parte prima ed agli altri indicati precedentemente, in particolare per le opere relative agli impianti elettrici, l'Appaltatore avrà a suo carico anche i seguenti oneri di cui dovrà tener conto nella formulazione del progetto esecutivo:

- a) l'ottemperare a tutti gli adempimenti previsti dalle Norme di Prevenzione Incendi, Norme CEI e dalle vigenti disposizioni per la esecuzione, verifica e collaudo degli impianti;
- b) la redazione delle varie Dichiarazioni di Conformità di tutti i lavori eseguiti alle Norme di Legge vigenti con particolare attenzione alle norme di prevenzione incendi, igiene pubblica e medicina del lavoro, nonché di tutti gli adempimenti previsti dal D.M. 22/01/2008, n. 37 e successivo regolamento di attuazione;
- c) la progettazione esecutiva con relazioni di calcolo, dimensionamenti e verifiche di tutti gli impianti e la redazione, a fine lavori, di tutti i rilievi e i disegni aggiornati con indicata la esatta posizione di tutti gli impianti e gli schemi degli stessi.

CATALOGO ELETTRICO

Prima della stesura del verbale di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà aver provveduto alla elaborazione ed alla consegna in triplice copia del Catalogo elettrico relativo alle apparecchiature utilizzate sugli impianti in oggetto; esso comprenderà:

- a) letteratura tecnica dettagliata relativa alle principali apparecchiature (cataloghi e listini tecnici dei fornitori);

- b) lista dei disegni (con numero e titolo) compresi quelli dei fornitori;
- c) disegni degli impianti eseguiti, "come costruiti", suddivisi per tipo di impianto, comprensivi sia dei distributivi orizzontali che verticali, dei disegni meccanici ed elettrici di tutti i quadri esistenti con le relazioni finali di calcolo, dimensionamento e verifica di tutte le grandezze e dei componenti elettrici.
- d) consegna di tutta la documentazione sopra descritta su copia normale e su supporto informatico con l'uso di programma assistito (AUTOCAD) nella versione in possesso del Committente alla data di consegna;
- e) documentazione fotografica a colori degli impianti, da realizzarsi in corso di esecuzione ed installazione, con particolare riferimento a percorsi, scavi, attraversamenti e coesistenza con altri tipi di impianti nonché alla posa del sistema disperdente di terra;
- f) relazione finale di calcolo, dimensionamento e verifica di tutte le grandezze e componenti elettrici;
- g) istruzioni di manutenzione.

MANUALE OPERATIVO

Prima della stesura del verbale di ultimazione dei lavori, il Concessionario dovrà aver provveduto alla compilazione ed alla consegna in triplice copia del Manuale Operativo relativo agli impianti eseguiti.

In particolare il manuale dovrà contenere una descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature.

Dovrà, inoltre, essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi ad intervalli periodici, secondo le norme vigenti e i criteri di buon funzionamento.

Infine dovrà essere redatto l'elenco di tutte le operazioni di ordinaria manutenzione e della frequenza degli interventi.

COLLAUDO FINALE

Si procederà al collaudo delle opere nel periodo successivo all'ultimazione dei lavori seguendo le norme UNI, CEI e tutte quelle stabilite in accordo con i collaudatori incaricati dalla Amministrazione Appaltante o richieste esplicitamente dalla D.L. in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

Il Collaudo sarà effettuato solo dopo l'avvenuto rilascio da parte degli Enti e Assicurazioni menzionati nel presente Capitolato, dei relativi collaudi e licenze ove prescritti.

L'Appaltatore, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo il normale deperimento ed eventuali danni dovuti a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati necessari.

Il certificato di collaudo, ancorché positivo, non ha valore assolutorio nei riguardi della perfetta esecuzione delle opere ed osservanza delle norme del Capitolato.

GARANZIA

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto nel loro complesso ed in ogni loro singola parte e apparecchiatura, saranno garantiti dall'Appaltatore nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione

fino al collaudo, ed in seguito per il periodo minimo di due anni a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo dove non diversamente specificato nel seguito.

Più precisamente verrà garantito dall'Appaltatore l'ottenimento delle prestazioni dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti fondamentali e delle singole apparecchiature nel campo di regolazione stabilito, nelle condizioni nominali di funzionamento.

Per garanzia si intende (entro i termini citati) l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente a sue spese (compresi gli oneri di ricerca e verifica), tutti i guasti e imperfezioni che si manifestano negli impianti e apparecchiature per difetto della qualità dei materiali o di montaggio.

Sono esclusi dalle garanzie i materiali soggetti ad usura nel funzionamento, per i quali occorre predisporre la normale manutenzione.

1.6 ONERI SPECIFICI PER IMPIANTI ELETTRICI

DOCUMENTAZIONE TECNICA

- 1) Fornitura, a lavori ultimati, di tre copie di tutti i disegni aggiornati AS BUILT (compresi i particolari costruttivi) in formato cartaceo oltre ad una copia su supporto elettronico (CD o DVD); fornitura del manuale di conduzione e manutenzione completi come descritto al capitolo relativo nella parte tecnica.
- 2) Presentazione di studi, calcoli, certificazioni e omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente.
- 3) Presentazione di tutti gli elaborati tecnici (disegni, relazioni ecc.) e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi e delle concessioni dei vari Enti preposti (VV.F., INAIL, ecc.) e/o delle associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere. Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.
- 4) Presentazione della documentazione (libretti di uso e manutenzione), certificazioni e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse.
- 5) Rilascio di una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione (detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n. di omologazione e il termine di validità); nonché presentazione dei certificati di omologazione e dei libretti di uso e manutenzione delle suddette apparecchiature.
- 6) Rilascio di una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza al D.M. 37/08, attestante che l'impianto elettrico è stato realizzato conformemente alla regola dell'arte e che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza.
- 7) Graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; i disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante.
- 8) Presentazione, prima della stipula del contratto ovvero della consegna dei lavori, del programma dei lavori; redazione settimanale di dettagliata relazione, da presentarsi alla D.L., sullo stato di avanzamento dei lavori in cui siano chiaramente evidenziati eventuali scostamenti rispetto al programma lavori, cause degli eventuali ritardi od anticipi registrati, previsioni sullo svolgimento futuro dei lavori.

INSTALLAZIONE IMPIANTI

- 1) Esecuzione di un sondaggio e rilievo preliminare dell'impiantistica esistente, da eseguirsi con il supporto della manutenzione interna, seguendo il percorso e misurando la continuità delle linee esistenti in modo che siano eliminati tutti i dubbi e le perplessità residue

- 2) Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte, ecc.
- 3) Eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
- 4) Esecuzione di tracce, scassi, fori passanti necessari sui solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc., realizzazione di basamenti in C.A., scavi all'interno dell'edificio o esterni e quanto occorre per la posa di tubazioni e apparecchiature degli impianti stessi;
- 5) Ripristino delle tracce e scassi con muratura e/o intonaco, compreso decorazioni successive e ripristini o creazioni delle compartimentazioni REI
- 6) Lo sgombero delle macerie e il trasporto alle PP.DD. dei materiali di risulta degli scassi o delle tracce e dei materiali residui
- 7) Le pulizie di tutti i residui delle lavorazioni nei locali interessati dalla esecuzione dei lavori.
- 8) Le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato.
- 9) Le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione.
- 10) Montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione.
- 11) Custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali.
- 12) Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori.
- 13) Lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui.
- 14) Tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nei luoghi previsti dal progetto.
- 15) Smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo.
- 16) Smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- 17) Protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.
- 18) La fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come ad esempio: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza.
- 19) Approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi ecc.
- 20) Coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.

TARATURE, PROVE E COLLAUDI

- 1) Operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto.
- 2) La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.
- 3) Collaudi che la Ditta deve eseguire in corso d'opera.

- 4) Esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana in anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento.
- 5) Spese per i collaudi provvisori e definitivi.
- 6) Spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo.

VARIE

- 1) Le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori.
- 2) Le spese relative a imposte, tasse, diritti e contributi di ogni genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed installazione degli impianti con esclusione dell'IVA a carico della Committente.

DISEGNI COSTRUTTIVI DI CANTIERE

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio: schemi quadri elettrici, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria (scala adeguata 1:5 o 1:10).

I disegni, come pure i vari tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che saranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi di cantiere che riterrà opportuno. Tali disegni devono risultare coordinati con i disegni delle opere civili e delle altre opere impiantistiche.

Tutti gli elaborati prodotti dovranno essere approvati dalla Committente e dalla Direzione Lavori.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza sul funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

DOCUMENTAZIONE FINALE

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla Stazione Appaltante tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli artt. precedenti.
- 2) Consegnare alla Stazione Appaltante tutti i nulla osta ed i permessi necessari rilasciati degli enti preposti (INAIL, VV.F., ecc.) il cui ottenimento, compreso l'espletamento di tutte le pratiche di qualsiasi tipo, è a carico della Ditta stessa.
- 3) Redigere i disegni finali di progetto degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla Stazione Appaltante tre copie complete e il supporto elettronico.
- 4) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature, norme di manutenzione e manuali di servizio.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La Committente prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione degli stessi e dopo che la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4 di cui sopra.

La Committente si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo la Ditta stessa unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la Committente potrà prendere in consegna gli impianti.

La Committente non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra, e solo dopo che la Ditta avrà prodotto le verifiche e le certificazioni richieste.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente Capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

CORRISPONDENZA PROGETTO - ESECUZIONE

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto: la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (ciò per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L..

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, sarà in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

IDENTIFICAZIONE APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature dovranno essere contrassegnate per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette da montare sui quadri elettrici che dovranno essere pantografate.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate.

La verifica accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le norme CEI 64-8 ed in particolare dovrà controllare:

- a) esame a vista: dovrà accertare che i componenti elettrici siano:
- conformi alle prescrizioni di sicurezza e progettuali;
 - scelti e messi in opera correttamente;
 - non danneggiati in modo visibile;

b) prove:

- continuità dei conduttori di protezione e equipotenziali;
- misura della resistenza di terra;
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- misura della resistenza d'isolamento
- verifica funzionale.

VISITE E MODALITA' DI COLLAUDO

Il collaudo avverrà non appena redatto il verbale di ultimazione dei lavori.

Le prove di collaudo dovranno essere eseguite da tecnico abilitato secondo quanto previsto dalle Norme CEI, così come le certificazioni ed i verbali rilasciati.

CORRISPETTIVO PER ONERI ED OBBLIGHI

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati, è compreso e compensato nei prezzi dei lavori aggiudicati.

1.7 OPERE ESCLUSE DALLA FORNITURA

Si intende esclusa dalla fornitura, in quanto a carico del Committente la sola fornitura d'acqua e l'energia elettrica occorrente per l'esecuzione dei lavori.

1.8 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI E COLLAUDI

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, si effettueranno le seguenti verifiche e prove preliminari:

- verifica degli schemi elettrici e delle sezioni dei conduttori;
- verifica dei tracciati delle linee e della disposizione in opera degli organi accessori;
- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascun componente sia regolare e corrispondente ai dati prescritti;
- verifica dell'isolamento circuiti;
- verifica della corrispondenza tra fasi e colorazioni;
- verifica sfilabilità conduttori posati in tubo;
- verifica delle proprietà elettriche nei complessi installati con prove di isolamento e di caduta di tensione;
- prove di funzionamento e verifica di prestazioni.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Installatrice rimane responsabile delle disfunzioni che abbiano a riscontrarsi fino al termine del periodo di garanzia.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI COLLAUDI

Oltre alle verifiche e alle prove preliminari, già illustrate, verrà effettuato un collaudo definitivo degli impianti che avrà luogo entro i primi tre mesi di esercizio continuo degli impianti.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatare la perfetta consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

Si dovrà procedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- che siano state osservate le norme tecniche generali richiamate dal presente Capitolato Speciale;
- che gli impianti e i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e alle preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto;
- i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

Esame a vista.

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentesi all'impianto installato. Il controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia stato scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

È opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

Verifica delle sfilabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una

percentuale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalle norme CEI 11-11 (Impianti elettrici degli edifici civili) si devono aggiungere, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e nelle costruzioni modulari, le verifiche relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti.

Quest'ultima verifica si deve effettuare a mezzo di apposita sfera come descritto nelle norme CEI per gli impianti sopraddetti.

Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia di circa 125 V, nel caso di misura su parti di impianto di categoria O, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, e di circa 500 V, nel caso di misura su parti di impianto di 1a categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro e, durante lo svolgimento della stessa, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per circuito la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture.

Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (norme CEI 64-8). Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Occorre inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il

collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;

- misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che andrà effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;
- controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- quando occorre, misure delle tensioni di contatto e di passo, che vengono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati. Le Norme CEI 64-8 forniscono le istruzioni necessarie per effettuare le suddette misure;
- nei locali da bagno, la verifica della continuità del collegamento equipotenziale tra le tubazioni metalliche di adduzione e di scarico delle acque, tra le tubazioni e gli apparecchi sanitari, tra il collegamento equipotenziale e il conduttore di protezione. Tale controllo è da eseguirsi prima della muratura degli apparecchi sanitari.

1.9 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI I MATERIALI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

- siano di prima scelta;
- siano nuovi, di primo impiego;
- rispettino quanto riportato nei disegni di progetto ;
- abbiano tutte le protezioni richieste dalle norme antinfortunistiche nel relativo campo;
- per quanto riguarda gli impianti elettrici:
 - rispondano a tutti i requisiti riportati alle norme CEI;
 - portino il contrassegno CEI se ammessi ad esso;
 - portino il contrassegno IMQ se considerati dall'Istituto Marchio di Qualità;
 - siano normalizzati alle voci e misure riportate nelle tabelle UNEL, se non definiti altrimenti;
- portino il contrassegno CE se normati a livello europeo.

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere della Direzione Lavori, e ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

Le campionature di provviste per opere di finitura dovranno essere approvate con appositi verbali di accettazione da parte della Direzione Lavori prima della fornitura e ancor più prima della messa in opera.

Quando la Direzione Lavori avrà rifiutato qualche provvista, perché non ritenuta idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla a suo onere con altra che risponda ai requisiti voluti, e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a sua cura e spese.

Per le caratteristiche costruttive dei materiali principali e dei loro requisiti, si rimanda alle Parte tecnica, in appendice al presente Capitolato.

1.10 DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E NORMATIVE

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la normativa tecnica e legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto, e che dovranno essere rispettate per la realizzazione degli impianti.

LEGISLAZIONE

- **Legge n.123 del 3 agosto 2007** - Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della Normativa in materia.
- **D.Lgs 81 del 09 aprile 2008** - Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **Legge n.186 del 01 marzo 1968** - Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- **D.M. del 10 aprile 1984** - Eliminazione dei radiodisturbi.
- **Legge n.13 del 09 gennaio 1989** - Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- **D.M. n.236 del 14 giugno 1989** - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento delle barriere architettoniche.
- **Decreto n.37 del 22 gennaio 2008** - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **Decreto Ministeriale 19 maggio 2010** - Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- **Legge n. 46 del 05 marzo 1990** - Norme per la sicurezza degli impianti (artt. 8, 14 e 16).
- **DPR 447 del 6 dicembre 1991** - Regolamento di attuazione della Legge n.46 del 05/03/1990, in materia di sicurezza degli impianti.
- **D.Lgs 230 del 17 marzo 1995** - Attuazione delle direttive EURATOM in materia di radiazioni ionizzanti.
- **D.Lgs. 18 maggio 2016, n. 80** - Modifiche al decreto legislativo 6 novembre 2007, n. 194, di attuazione della direttiva 2014/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.
- **D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 106** - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- **D.P.R. 22 ottobre 2001 n.462** - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **Leggi, D.M. e circolari** in materia di Prevenzione Incendi
- **Norme generali, prescrizioni, regolamenti, disposizioni varie** emanate dalle aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas metano, fogne), e dagli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona di esecuzione degli interventi (VVF, ASL, INAIL).

NORMATIVA GENERALE

- **Norma CEI 64-8** - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua. - Settima edizione - Giugno 2012 e successive varianti V1 - V2 - V3 - V4.
- **Norme UNI e UNEL per ogni categoria d'impianto.**

- **Guida CEI 0-2** – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici – Seconda edizione – Settembre 2002.
- **Guida CEI 0-10** - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici. – Prima edizione - Febbraio 2002.
- **Guida CEI 64-14** - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori – Seconda edizione - Febbraio 2007.

QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE

- **Norma CEI 23-51** - Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare - Seconda edizione - Febbraio 2004.
- **Guida CEI 121-5** - Guida alla normativa applicabile ai quadri elettrici di bassa tensione e riferimenti legislativi – Luglio 2007

GRADI DI PROTEZIONE INVOLUCRI

- **Norma CEI 70-1 (CEI EN 60529)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Prima edizione – Giugno 1997.
- **Norma CEI 70-1;V1 (CEI EN 60529/A1)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Variante 1 – Giugno 2000.
- **Norma CEI 70-1;V2 (CEI EN 60529/A2)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Variante 2 – Dicembre 2014.
- **Norma CEI 70-1;EC1(CEI EN 60529/EC)** – Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) – Errata corrige – Marzo 2017.
- **Norma CEI 70-4 (CEI EN 62262)** – Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK) – Prima edizione – Settembre 2008.

ILLUMINAZIONE

- **Norma CEI 34-75 (CEI EN 61547)** – Apparecchiature per illuminazione generale - Prescrizioni di immunità EMC – Marzo 2010.
- **Norma UNI 10819 (1999)** - Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- **Norma CEI 34-111 (CEI EN 50172)** – Sistemi di illuminazione di emergenza – Aprile 2000.
- **Norma UNI EN 1838:2013** – Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza – Settembre 2013.
- **Norma EC 1-2015 UNI EN 1838:2013** – Applicazione dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza – Errata Corrige 1 – Agosto 2015.
- **Norma CEI UNI 11222** – Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo - Febbraio 2013.

LEGISLAZIONE NAZIONALE VIGENTE APPLICABILE

- Normativa UNI applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti
- Norme emanate dal CNR applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti
- Circolari, raccomandazioni, ecc.
- Legislazione Nazionale Vigente
- Circolari esplicative emanate dal Ministero degli Interni
- Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti;

- Raccomandazioni norme e prescrizioni localmente emanate dalle Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, acqua e gas, e dagli Enti preposti alla vigilanza ed alla sicurezza degli impianti;
- Tabelle di unificazione UNI - CEI – UNEL

2 PARTE TECNICA OPERE EDILI: MODALITÀ DI ESECUZIONE

2.1 SCAVI, TRACCIAMENTI, REINTERRI E RIPRISTINI

TRACCIAMENTI

Prima di iniziare qualsiasi movimento di materiale eseguire i tracciamenti definitivi nonché la picchettazione completa degli stessi.

L'Impresa ha ogni responsabilità dei tracciamenti eseguiti, sia per la corrispondenza al progetto, sia per l'esattezza delle operazioni.

L'Impresa dovrà inoltre porre a disposizione della Direzione Lavori, il personale, gli strumenti topografici e metrici di precisione, i mezzi di trasporto e quant'altro occorra perché la Direzione stessa possa eseguire le verifiche del caso.

SCAVI

Classificazione in base alla natura del terreno

1) Scavi in terreni di qualsiasi natura e consistenza

Scavi di terra di qualunque genere e consistenza, sabbia, ghiaia, ciottoli, ciottoloni, ecc. che possano essere eseguiti con i normali mezzi d'opera, manuali e meccanici.

Modalità di esecuzione degli scavi in genere

Eseguiti secondo i disegni di progetto e le prescrizioni date dalla Direzione dei Lavori.

a) **Scavi in genere** - Nella esecuzione degli scavi, qualora per la qualità del terreno, per il genere di lavori che si eseguono e per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare od armare le pareti dei cavi, l'Assuntore dovrà provvedervi di propria iniziativa, a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti e per assicurare contro ogni pericolo gli operai. L'Assuntore resta in ogni caso unico responsabile, sia in via diretta che, eventualmente, in via di rivalsa, di eventuali danni alle persone, alle cose, ai lavori, alle proprietà pubbliche e private, e di tutte le conseguenze di ogni genere che derivassero dalla mancanza, dalla insufficienza o dalla poca solidità delle opere provvisorie, dalla poca diligenza nel sorvegliare gli operai nonché dalla inosservanza delle disposizioni vigenti sui lavori pubblici, sulla polizia stradale e sulla prevenzione degli infortuni.

Lavori di scavo condotti in modo che le acque scorrenti alla superficie del terreno non si versino negli scavi e le acque di infiltrazione che eventualmente scaturissero dal fondo e dalle pareti degli scavi eliminate, raccogliendole in appositi canaletti, drenaggi, canali fugatori appositamente aperti, etc.

Nel caso in cui i mezzi normali suddetti non risultassero sufficienti, l'Appaltatore dovrà provvedere all'esaurimento dell'acqua mediante pompe di adeguata potenza e portata.

b) **Interferenze con servizi pubblici** - Tutte le volte che nella esecuzione dei lavori si incontreranno tubazioni o cunicoli di fogna, tubazioni di gas o d'acqua, cavi elettrici, telegrafici e telefonici o altri ostacoli imprevedibili per cui si rendesse indispensabile variante al tracciato e alle livellette di posa, l'Assuntore ha l'obbligo di darne avviso al Direttore dei Lavori, che darà le disposizioni del caso.

Particolare cura dovrà porre l'Assuntore affinché non siano danneggiate dette opere nel sottosuolo e dovrà, a sue cure e spese, a mezzo di sostegni, puntelli, sbadacchiature e sospensioni, far quanto occorre perché le opere stesse restino nella loro primitiva posizione. Dovrà quindi avvertire

immediatamente gli Enti proprietari, uniformandosi ad eseguire le opere provvisorie ed adottare tutte le cautele e le prescrizioni che fossero dagli stessi suggerite.

Tutti gli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per le maggiori difficoltà derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

Saranno a carico della Stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti di tali servizi che a giudizio della Direzione dei Lavori risultino strettamente indispensabili.

Le riparazioni che si rendessero necessarie per rotture, guasti per incuria o inosservanza delle prescrizioni, saranno invece a totale carico dell'Appaltatore.

Nel caso che l'apertura di uno scavo provocasse emanazioni di gas, si provvederà a spegnere o ad allontanare qualsiasi fuoco che possa trovarsi nelle vicinanze del lavoro e subito si avvertiranno gli Uffici competenti.

Resta comunque stabilito che l'Assuntore è responsabile di ogni e qualsiasi danno che possa venire dai lavori a dette opere nel sottosuolo e che è obbligato a ripararlo al più presto sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni gravame.

c) Materiali di risulta - Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

I materiali reimpiegabili saranno generalmente depositati in cumuli lateralmente alle trincee, disposti in modo da non creare ostacoli per il passaggio, il traffico e le manovre degli operai, mantenendo libera la zona stradale riservata al transito ed in modo da prevenire ed impedire l'invasione delle trincee dalle acque meteoriche e superficiali nonché gli scoscendimenti e smottamenti delle materie depositate e ogni altro eventuale danno.

Le terre e le materie detritiche, che possono essere impiegate per la formazione dello strato di reinterro parziale di protezione dei tubi, saranno depositate separatamente dagli altri materiali.

Quando per la ristrettezza della zona non fosse possibile depositare lateralmente alla trincea la terra ed i materiali da reimpiegarsi, questi dovranno essere trasportati in luoghi più adatti, dove saranno di volta in volta ripresi.

Scavi in trincea o a "sezione obbligata"

Per scavi in trincea o "a sezione obbligata" si intendono quelli incassati a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri ed alle platee di fondazione dei pozzetti d'ispezione o per il collocamento in opera delle tubazioni.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, tali scavi, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo nel debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei Lavori Pubblici con la circolare 6 novembre 1967, n. 3797 del Servizio Tecnico Centrale.

Le profondità indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Piani di fondazione generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Fondo dei cavi aperti per il collocamento in opera delle tubazioni ben spianato. Non saranno tollerate sporgenze o infossature superiori ai tre centimetri misurati dal piano delle livellette.

Pareti scavi senza blocchi sporgenti o masse pericolanti che, in ogni caso, dovranno essere tempestivamente abbattute o sgombrate a cura e spese dell'Assuntore.

Nei punti corrispondenti alle giunzioni dei tubi scavare, all'atto della posa di questi, nicchie di convenienti dimensioni, sì da permettere di lavorare con comodità alla perfetta esecuzione dei giunti ed alla loro completa ispezione durante le prove. L'onere delle nicchie è compensato col prezzo di elenco per la posa in opera delle tubazioni.

Compiuta la muratura di fondazione o dopo la posa delle tubazioni, lo scavo riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Scavi solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. L'onere di tali armature resterà a carico dell'Appaltatore, essendo compensate col prezzo di elenco per lo scavo.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore, senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso, dovrà uniformarsi, con riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che verranno impartite dal Direttore dei Lavori.

Pure senza speciale compenso, bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'Elenco stabilisca in funzione delle varie profondità, l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile.

Per la posa delle tubazioni trincee con fondo senza infossature e sporgenze rispetto ai piani delle livellette, affinché i condotti vi appoggino in tutta la loro lunghezza.

REINTERRI

Reinterro eseguito in modo che:

- per natura del materiale e modalità di costipamento, non abbiano a formarsi, in prosieguo di tempo, cedimenti o assestamenti irregolari;
- i condotti ed i manufatti non siano assoggettati a spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, quando i primi siano realizzati mediante elementi prefabbricati, non vengano provocati spostamenti;
- si formi un'intima unione tra il terreno naturale ed il materiale di riempimento, così che, in virtù dell'attrito con le pareti dello scavo, ne consegua un alleggerimento del carico sui condotti.

Per conseguenza, malgrado ai reinterri si debba, di norma, provvedere utilizzando i materiali di risulta degli scavi, non potranno in alcun caso essere impiegati materiali, quali scorie o terreni gessosi, che possano aggredire chimicamente le opere, né voluminosi, quali terreni gelati o erbosi, o di natura organica, che possano successivamente provocare sprofondamenti.

Quando il materiale di risulta non possiede le necessarie caratteristiche, dovrà essere allontanato e sostituito con la fornitura di terreno idoneo. Sarà compensato l'allontanamento, con gli appositi prezzi d'Elenco. Il corrispettivo per il reinterro con i materiali di risulta degli scavi comprende l'eliminazione dei corpi estranei voluminosi, quali trovanti in roccia, massi, grosse pietre, ciottoli e simili, che potrebbero lesionare i manufatti durante i reinterri o, a costipamento avvenuto, determinare la concentrazione di carichi sui condotti.

Nell'eseguire i reinterri, si dovrà distinguere tra il ricalzo della tubazione, il riempimento della fossa e la sistemazione dello strato superficiale.

Il ricalzo, da eseguire per tutte le tubazioni escluse le condotte fognarie, già protette da strato di cls magro, si estende dal fondo della fossa fino ad un'altezza di 10 cm sopra il vertice dei tubi, e deve essere realizzato con sabbia granita priva di ogni materiale estraneo, ciottoli compresi, suscettibile di costipamento per strati. La compattazione dovrà essere eseguita a mano, con apparecchi leggeri, contemporaneamente da ambo i lati della tubazione, ad evitare il determinarsi

di spinte trasversali o di galleggiamento e, in particolare, lo spostamento dei condotti, quando questi siano realizzati con elementi prefabbricati.

Rincalzo eseguito con getto protettivo in cls magro per le fognature, il riempimento, da effettuarsi stendendo il materiale in successivi strati, di spessore tale da assicurare, con impiego di apparecchiature scelte in relazione alla natura del materiale stesso, un sufficiente costipamento, senza danneggiamenti delle tubazioni.

Strato superficiale degli scavi completato con modalità diverse, a seconda del tipo di finitura richiesta. Si impiegheranno, all'occorrenza, i materiali idonei ricavati dalla rimozione degli strati superficiali stessi effettuata all'atto degli scavi, materiali che saranno depositati in cumuli distinti da quelle del restante terreno.

Scavi eseguiti in campagna riempiti sino a formare una leggera colma rispetto alle preesistenti superfici, da assegnarsi in rapporto al successivo prevedibile assestamento.

I prezzi stabiliti dall'Elenco per i reinterri remunerano anche le sistemazioni superficiali sia degli scavi che delle località in cui siano stati lasciati a provvisorio deposito i materiali di risulta. Essi sono pure comprensivi degli oneri che l'Appaltatore dovrà sostenere per controllare costantemente le superfici dei reinterri, e delle prestazioni di mano d'opera e mezzi d'opera necessarie alle riprese ed alle ricariche fino al ripristino della pavimentazione, se questo sia compreso nell'Appalto, o al conseguimento del collaudo.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà di provvedere direttamente alle riprese ed alle ricariche nel caso di inadempienza dell'Appaltatore, al quale, in tale evenienza, saranno addebitate mediante semplice ritenuta, tutte le conseguenti spese.

L'osservanza delle prescrizioni impartite nel presente articolo in ordine alle modalità di esecuzione dei reinterri e di sistemazione e manutenzione degli strati superficiali, non solleva l'Appaltatore da nessuna responsabilità relativa alla sicurezza.

2.2 BLOCCHI DI FONDAZIONE.

I blocchi di fondazione per i pali di illuminazione dovranno essere in calcestruzzo con resistenza caratteristica cubica a compressione dopo 28 giorni, $R'_{bk} = 300 \text{ kg/cm}^2$, con forma parallelepipedica.

Le dimensioni minime del basamento sono indicate sugli elaborati grafici e dovranno essere verificate da tecnico abilitato in funzione del palo e del corpo illuminante scelti.

Il calcolo dei basamenti dovrà essere fornito alla D.L. per approvazione prima della messa in opera della lavorazione.

Qualora il terreno presenti buona consistenza, basamenti dovranno essere gettati direttamente contro terra, avendo cura di evitare smottamenti durante la gettata che potrebbero inquinare il calcestruzzo.

In caso di terreni di riporto o di limitata consistenza o in leggero pendio i basamenti dovranno essere convenientemente armati. Ove esistono pavimentazioni stradali o marciapiedi con rivestimento in asfalto, il piano superiore del basamento dovrà essere sottostante di circa 5 cm rispetto al piano della pavimentazione o del marciapiede al fine di poter ripristinare il manto preesistente senza alcuna discontinuità.

Inferiormente nel basamento si dovrà annegare uno spezzone di tubo diametro 100 mm, in PVC rigido, serie pesante, onde permettere l'entrata del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante.

Il riempimento dello scavo dovrà essere eseguito con materiale di risulta con ghiaia naturale accuratamente costipata; il trasporto alla discarica del materiale eccedente, la sistemazione dei cordoli eventualmente rimossi dovranno essere compresi nel prezzo del basamento.

Il riempimento foro dovrà essere eseguito con sabbia di costipamento e collare di bloccaggio palo in malta cementizia.

L'altezza del collarino sopra basamento dovrà essere di 20/30 cm ma tale da non coprire il bullone di terra, sotto basamento dovrà essere non inferiore a cm 20, in modo da terminare al di sotto dello strato di finitura della pavimentazione del marciapiede.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede dovrà essere compresa nell'esecuzione dello scavo del blocco. Per tutte le opere elencate nel presente capitolato, dovrà essere previsto il ripristino del suolo pubblico. Non sarà riconosciuto nessun ulteriore compenso per dimensionamento maggiore dei blocchi di fondazione rispetto alle misure indicate

I blocchi di fondazione dovranno essere completi di accessori, relazioni di calcolo firmate da professionista abilitato e pratiche di legge.

2.3 POZZETTI PREFABBRICATI IN CLS - CHIUSINO GHISA CARRABILE

- Chiusini saranno in ghisa grigia carrabile con le dimensioni indicate negli elaborati di progetto.
- Materiale a norme UNI 3775/73, in particolare nel gruppo I A4.
- Carico di rottura non inferiore a 400 kN (classe E 400).
- Nel caso di carichi particolarmente elevati classe E 600 (600 KN).
- Chiusini privi di irregolarità, di soffiature, incrinature, vaiolature, stuccature, porosità e di qualsiasi altro difetto.
- Suggello di chiusura aderente perfettamente al telaio, senza dar luogo a spostamenti o movimenti di sorta al passaggio di carichi stradali.
- Nell'apposito riquadro del suggello e sul telaio impressa visibilmente la ragione sociale della ditta fornitrice e, sul solo suggello, la dicitura relativa al tipo di utenza.

2.4 POZZETTI SOTTERRANEI PREFABBRICATI IN CLS

Pozzetti sotterranei prefabbricati in calcestruzzo vibrato delle dimensioni esterne di cm. 40x40x70, comprendenti un elemento a cassa con due fori di drenaggio, avente sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto di tubi in P.V.C., costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto, ed un coperchio removibile.

Nell'esecuzione dei pozzetti devono essere rispettate le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate negli allegati, nonché le seguenti prescrizioni:

- il calcestruzzo da utilizzarsi deve essere dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per ogni metro cubo di impasto;
- le tubazioni in PVC devono essere conglobate nella muratura del pozzetto, con sigillatura degli interstizi mediante malta di cemento;
- la parete interna dei pozzetti eseguiti in mattoni pieni deve essere rinzaffata con malta di cemento grossolanamente lisciata.

3 PARTE TECNICA - ESECUZIONE IMPIANTI E SPECIFICHE TECNICHE

3.1 QUADRI ELETTRICI BT IN MATERIALE ISOLANTE

NORME DI RIFERIMENTO

Per la costruzione dei quadri si dovrà fare riferimento alle seguenti norme:

- quadro Norma CEI 23-51 - Norma CEI 17-113 / 17-114 - Norma CEI 17-43
- interruttori Norma IEC 947.2
- sezionatori Norma IEC 947.3
- gradi di protezione Norma CEI 70.1 - Norma IEC 529

Saranno inoltre rispettate le normative ed i regolamenti previsti dalla Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni e le Direttive comunitarie.

I quadri elettrici dovranno soddisfare le specifiche tecniche delle direttive comunitarie per la marcatura CE.

Le apparecchiature facenti parte della fornitura dovranno essere previste per utilizzazione nelle condizioni normali di servizio seguenti:

DATI AMBIENTALI

Tipo di installazione, interno con posa fissa :

- Temperatura ambiente max = 40°C
- Temperatura ambiente min = -5°C
- Temperatura ambiente valore medio 24 h = 35 °C

Condizioni atmosferiche :

- Temperatura max 40°C con umidità relativa del 50%
- Temperatura max 20°C con umidità relativa del 90%
- Altitudine: Luogo d'installazione ≤ 2000 m. s.l.m.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati con le seguenti caratteristiche:

CENTRALINO

I quadri dovranno essere adatti per la posa ad incasso nella parete oppure per la posa a vista e dovranno avere le seguenti caratteristiche :

- isolamento classe II ;
- modulare ;
- porta trasparente fumè cernierata verticalmente
- contenitore in materiale termoplastico colore grigio RAL7035, autoestinguento e resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 650°C (prova del filo incandescente) secondo Norma IEC 695-2-1
- resistenza agli urti: 6 joule
- stabilità dimensionale in funzionamento continuo: da -20°C a +85°C
- resistenza agli agenti chimici (acqua, soluzioni saline, acidi, basi ed oli minerali), agli agenti atmosferici e ai raggi UV ;
- telaio porta profilati DIN ;
- scatola da incasso predisposta con imbocchi sfondabili per l'entrata di tubi protettivi corrugati ;
- predisposizione per montaggio serratura a chiave ;

- conformità alla Norma CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670.
- marchio IMQ

CABLAGGI

Le connessioni all'interno di ciascun quadro per i circuiti di potenza dovranno essere realizzate in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U = 450/750$ di tipo non propagante la fiamma ed a contenuta emissione di gas nocivi (norme CEI 20-22) con approvazione IMQ con colorazione dell'isolante tipo nero/marrone/grigio per le fasi, blu chiaro per neutro e giallo/verde per conduttori di collegamento a massa.

Le sezioni dei conduttori dovranno essere calcolate in modo tale da ridurre a valori contenuti gli effetti termici della dissipazione di calore.

L'identificazione delle fasi dovrà avvenire con colorazione sulle terminazioni.

I conduttori utilizzati per i circuiti ausiliari dovranno avere una sezione nominale di 2,5 mm². con colorazione dell'isolante tipo rosso per circuiti in alternata, blu per circuiti di comando in corrente continua e color arancio per circuiti con sorgente di tensione esterna.

L'identificazione dei conduttori dovrà avvenire con numerazione secondo le indicazioni dello schema mediante anelli segnafile in materiale plastico.

Le canalette contenenti i conduttori dovranno essere in materiale plastico del tipo a pettine con approvazione IMQ e non devono presentare un coefficiente di stipamento > del 50%.

Le connessioni principali all'interno dei quadri dovranno essere realizzate con barre di rame elettrolitico CU-ETP e dimensionate secondo i valori della tabella UNEL 01433-72.

Tutte le forature ed i serraggi dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni della tabella UNEL 01431-72.

Il sistema portabarre dei quadri dovrà essere dimensionato per le caratteristiche nominali specifiche dei quadri. La perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici dovrà essere dimostrata da prove, da calcoli secondo le norme, da software riconosciuto o da tabelle ricavate da prove di tipo.

Gli isolatori porta barre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili del tipo a pettine stampati in materiale isolante autoestinguente rinforzato con fibre di vetro, ancorati alla struttura tramite supporti metallici con viti in materiale isolante.

Le giunzioni delle barre dovranno essere realizzate in modo da garantire una superficie di contatto almeno pari a 5 volte lo spessore e con sistemi di serraggio dotati di metodi anti allentamento.

L'identificazione delle fasi e del neutro avverrà con simboli adesivi con scritta L1 - L2 - L3 - N.

Il serraggio dei conduttori di protezione alla barra colletttrice dovrà essere eseguito singolarmente con sistemi anti allentamento e con protezione contro sollecitazioni meccaniche, chimiche e fisiche.

DOCUMENTAZIONE

Ogni quadro elettrico dovrà avere la denominazione riportata sugli elaborati grafici in allegato, essere montati e cablati secondo gli schemi di progetto, inoltre dovrà essere fornito di targa riportante i seguenti dati:

- Nome o marchio del costruttore ;
- Tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore ;
- Corrente nominale del quadro ;
- Corrente di cortocircuito del quadro ;
- Natura della corrente e frequenza ;
- Tensione nominale di funzionamento ;
- Grado di protezione .

Ad ogni quadro elettrico, dovrà essere allegata la seguente documentazione :

- Rapporto di collaudo per le seguenti prove e verifiche:
 - a) Verifica funzionamento e cablaggio
 - b) Verifica isolamento e frequenza industriale
 - c) Verifica misure di protezione
 - d) Calcolo dei limiti di sovratemperatura
 - e) Calcolo o tabella per la verifica della tenuta al corto circuito del sistema barre dei quadri.
- Dichiarazione di conformità e rapporto di collaudo conformi alla norma 23-51 per quelli con corrente nominale fino a 125A e alla norma CEI 17-133 per quelli con corrente nominale superiore a 125A.
- Dichiarazione per la marcatura CE
- Cartelli monitori a corredo e tasca con schema riportante :
 - a) Disegni fronte quadro definitivo
 - b) Schema unifilare per circuiti di potenza
 - c) Schema multifilare per circuiti ausiliari.

COLLAUDO

Presso l'azienda costruttrice del quadro si devono effettuare le prove individuali previste dalla norma CEI EN 60439-1 anche in presenza del committente che potrà controfirmare il rapporto di collaudo.

Le prove da eseguire sono:

- Verifica della tensione d'isolamento a frequenza industriale
- Verifica delle distanze in aria e superficiali
- Verifica del funzionamento meccanico di tutte le apparecchiature
- Ispezione e controllo del cablaggio
- Prova di funzionamento elettrico di tutto il quadro
- Verifica dei mezzi di protezione e della continuità dei circuiti di protezione.

3.2 APPARECCHIATURE QUADRI BT

Le apparecchiature principali montate nei quadri elettrici BT dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici, dovranno essere munite di etichetta indelebile indicante il circuito protetto e dovranno avere le seguenti caratteristiche.

INTERRUTTORI AUTOMATICI

Tutti gli interruttori di uguale portata e pari caratteristiche dovranno essere fra loro intercambiabili in modo da assicurare la massima continuità di servizio; per tale motivo gli interruttori di arrivo dovranno avere lo stesso potere di interruzione di quelli di partenza.

Gli interruttori con corrente superiore a 1250 A, dovranno essere di tipo aperto.

Gli interruttori di partenza saranno di tipo scatolato fino a 1250 A, oltre dovranno essere di tipo aperto salvo differenti indicazioni poste sullo schema unifilare, mentre quelli con corrente inferiore o uguale a 63 A potranno essere di tipo modulare (tutti gli interruttori previsti nel presente progetto sono di tipo modulare $I_n < 63A$).

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno avere involucro autoestinguente: certificato UL94 carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado V_0 a spessore di 1,6 mm) ed essere stati sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD; inoltre dovrà essere stata verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni.

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno essere dotati di relè di protezione termomagnetici. Là dove richiesto dagli schemi unifilari, gli interruttori scatolati termomagnetici tradizionali e gli interruttori modulari dovranno essere dotati di protezione differenziale.

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo diretto a mano con leva a scatto rapido avente manovra indipendente dall'operatore conforme alle Norme CEI 16-5 e CEI 64-8/5.

Gli interruttori dovranno essere collaudati presso la fabbrica del costruttore in conformità alle Norme CEI 17-5 V edizione (fascicolo 1913E); inoltre dovranno essere forniti di certificati di prove di tipo su apparecchi simili effettuate nei laboratori del costruttore (in regime ACAE/LOVAG), in particolare per le seguenti prove:

- riscaldamento;
- breve durata;
- potere di interruzione e di chiusura;
- isolamento ad impulso ed a frequenza industriale.

INTERRUTTORI DI MANOVRA-SEZIONATORI

Là dove è richiesto dagli schemi unifilari, dovrà essere possibile usare, come dispositivi generali del quadro, interruttori di manovra-sezionatori che potranno essere derivati dagli interruttori sopra descritti.

Gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno avere potere di chiusura non inferiore a 3 kA.

Altrimenti gli interruttori di manovra-sezionatori dovranno far parte di una gamma di apparecchi con correnti nominali comprese tra 25 A e 3150 A e disponibili sia in versione tetrapolare che tripolare.

APPARECCHI DI COMANDO PER TENSIONI NON SUPERIORI A 1000V

Costruttivamente conformi alle Norme CEI 17.14, 17.3 e successivi adeguamenti.

Rientrano in questa sezione tutti quegli apparecchi "modulari" che permettono di realizzare comandi ausiliari a distanza.

Sono compresi in tali apparecchi i:

- relè passo-passo fino a 16A
- contattori modulari da 25/40/63 A
- pulsanti fino a 16 A
- prese di corrente bipolari fino a 16 A
- interruttori orari fino a 16 A
- trasformatori monofasi fino a 30 VA
- selettori fino a 16 A
- gemme luminose
- interruttori salvamotori da 0,1 - 25 A.

L'esecuzione sarà del tipo a scatto per montaggio su profilato unificato. Provvisi di certificazione di conformità rilasciata da laboratori autorizzati.

3.3 TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere conformi alle seguenti Normative:

- CEI EN 50086-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni generali);
- CEI EN 50086-2-1 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori);
- CEI EN 50086-2-2 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori);
- CEI EN 50086-2-3 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori);

- CEI EN 50086-2-4 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati);
- CEI EN 60529.

I tubi impiegati per la distribuzione delle linee dovranno essere:

- in materiale plastico corrugato flessibile di tipo pesante, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione interrata;
- in materiale plastico corrugato flessibile, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione incassata a parete e a pavimento;
- in materiale plastico rigido, provvisto di marchi IMQ, per la distribuzione a vista dove non sono previste sollecitazioni meccaniche gravose;
- in acciaio zincato con giunzioni filettate per la distribuzione a vista dove sono previste sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose.

Il diametro interno delle tubazioni dovrà essere maggiore di 1,4 volte il diametro esterno dei cavi o del fascio di cavi contenuti all'interno del tubo stesso; il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non diminuirne la sezione del 10% e soddisfare il minimo raggio di curvatura dei cavi contenuti.

Il diametro del tubo dovrà inoltre consentire lo sfilamento ed il successivo infilamento dei cavi con facilità e senza che questi ultimi ne risultino danneggiati.

In ogni caso il diametro esterno non sarà inferiore a 16 mm.

Il numero dei conduttori unipolari previsto per i singoli tubi di differente diametro è riportato nella tabella seguente:

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione).

TUBI IN mm		SEZIONE DEI CAVETTI IN mm ²								
diam. est	diam. int.	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
16	11,7			(4)	4	2				
20	15,5			(9)	7	4	4	2		
25	19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32	26,4					12	9	7	7	3

Le curve dovranno essere realizzate con raccordi o piegature che non danneggino i tubi e non pregiudichino la sfilabilità dei conduttori.

Qualora si utilizzino tubi metallici, essi dovranno essere collegati a terra, e la loro continuità metallica in corrispondenza di giunzioni, derivazioni e simili dovrà essere garantita dal Costruttore. Per i collegamenti flessibili si dovranno utilizzare guaine in PVC plastificato con spirali di rinforzo in PVC rigido, aventi superficie interna semiliscia, per un miglior scorrimento dei cavi elettrici; tale tubazione dovrà avere resistenza agli acidi diluiti, oli, ecc., dovrà essere autoestinguenta, flessibile, con grado di protezione meccanico adatto al luogo di installazione.

In caso di percorsi a vista i tubi dovranno essere rigidi ed installati orizzontalmente o verticalmente a pareti e soffitti, uniformemente distanziati, sia nei percorsi dritti, che in quelli curvi.

La posizione ed il percorso delle tubazioni dovranno essere tali da agevolare l'infilaggio e lo sfilaggio dei cavi installati all'interno; i conduttori appartenenti allo stesso circuito dovranno essere sempre infilati nella medesima tubazione.

Tutte le tubazioni a vista dovranno essere fissate mediante appositi collari con interassi di fissaggio non superiori a 0,5 metri.

3.4 CAVI E CONDUTTORI BT PER ENERGIA

I conduttori impiegati dovranno essere contrassegnati dal Marchio Italiano di Qualità, idonei in accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR.

ISOLAMENTO DEI CAVI

I cavi elettrici per energia utilizzati nella parte di impianto di categoria I dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra (U_0) e tensione nominale (U) non inferiori a 450/750 V per i circuiti di potenza a bassa tensione; quelli utilizzati per i circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti per tensione U_0/U non inferiori a 300/500 V.

Tutti i cavi utilizzati dovranno essere del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi (CEI 20-22, 20-37, 20-38).

COLORI DISTINTIVI DEI CAVI E LORO IDENTIFICAZIONE

Se non diversamente indicato nella Norma CEI 64-8/5 art. da 514.3.2 a 514.3.8, l'identificazione dei conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti deve essere conforme a quanto previsto dalla Norma CEI EN 60446 vigente (Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici).

Il conduttore di neutro o di punto mediano deve essere contraddistinto dal colore blu per tutta la sua lunghezza (CEI 64-8 art. 514.3.2).

Il conduttore di protezione deve essere contraddistinto esclusivamente dalla combinazione bicolore giallo-verde e questa combinazione non deve essere usata per altri scopi, per tutta la loro lunghezza (CEI 64-8 art. 514.3.3).

I conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio e marrone (CEI 64-8 art. 514.3.6).

Tutte le linee dorsali dei circuiti, all'inizio ed al termine, dovranno essere contraddistinte da etichette riportanti la sigla o la denominazione del servizio effettuato, le medesime dovranno essere leggibili ed indelebili.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE

Le sezioni minime dei conduttori impiegati dovranno essere le sezioni minime indicate sugli elaborati di progetto, in ogni caso non devono essere superati i valori di portata ammessi, per le varie sezioni, tipi di conduttori, condizioni di posa e condizioni ambientali, dalla Tabella 52E della Norma CEI 64-8/5, articolo 524.1).

I cavi dovranno essere protetti a monte dalle sovracorrenti tramite interruttori magnetotermici o fusibili.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI NEUTRO

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase (CEI 64-8/5 art. 542.2):

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Nei circuiti polifase in cui i conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni (CEI 64-8/5 art. 542.3):

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possano percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

La sezione minima del conduttore di protezione deve essere in accordo con quanto riportato nella tabella sottostante.

Sezione dei conduttori di fase (S - mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione (S _p - mm ²)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S _p = S/2

Nota: quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5 mm² se è protetto meccanicamente
- 4 mm² se non è prevista una protezione meccanica.

CONDUTTORI PER GLI IMPIANTI AUSILIARI

I cavi, per gli impianti ausiliari, dovranno avere sezioni superiori od uguali alle sezioni consigliate dal Costruttore delle apparecchiature ; tutti i cavi per impianti ausiliari dovranno essere del tipo non propagante l'incendio, conformi alle Norme CEI 20-22.

CONDIZIONI DI POSA

Durante le operazioni di posa gli sforzi meccanici non dovranno essere applicati all'isolamento, ma alle anime dei conduttori, per i quali non si dovrà superare sollecitazioni superiori a 60 N per mm². Durante le operazioni di posa la temperatura non dovrà essere inferiore a 0°C per cavi isolati in PVC. Questo limite di temperatura è riferito ai cavi stessi e non all'ambiente ; se quindi i cavi sono rimasti a lungo a bassa temperatura occorrerà che essi siano fatti stazionare in ambiente a temperatura sensibilmente superiore a 0°C per un congruo numero di ore e posati entro un tempo tale che, la temperatura della guaina non scenda sotto detto valore.

Il raggio minimo di curvatura dei conduttori non dovrà essere inferiore a 12 volte il diametro esterno del cavo.

TIPO DI POSA

I tipi di posa delle condutture in funzione dei tipi di cavi utilizzati, dovranno essere in accordo con la tabella estratta dalla Norma CEI 64-8, di seguito riportata.

Scelta dei conduttori e dei cavi in funzione dei tipi di posa

- + permesso;
- non permesso;
- o non applicabile o non usato in genere nella pratica

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Senza fissaggi	Fissaggio diretto su parete	Tubi protettivi (di forma circolare)	Canali (compresi i canali incassati nel pavimento)
Conduttori nudi		-	-	-	-
Cavi senza guaina		-	-	+	+
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	+	+
	Unipolari	o	+	+	+

Conduttori e cavi		Tipo di posa			
		Tubi protettivi (di forma non circolare)	Passerelle e mensole	Su isolatori	Con filo o corda di supporto
Conduttori nudi		-	-	+	-
Cavi senza guaina		+	-	+	-
Cavi con guaina (compresi i cavi provvisti di armatura e quelli con isolamento minerale)	Multipolari	+	+	o	+
	Unipolari	+	+	o	+

3.5 CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE

Le cassette impiegate dovranno essere conformi alla Norma CEI 23-48.

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

Devono comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali.

Quelle da incasso devono essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Tutte le cassette per gli impianti in vista, sottopavimento ed all'interno di controsoffitti devono essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente molto robusto, con un

grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbrocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.6 MORSETTI PER GIUNZIONI E DERIVAZIONI

- Conformi alle Norme di prodotto CEI EN 60947-7-1, CEI EN 60998-1, CEI EN 60998-2-2, CEI EN 60998-2-3, CEI EN 60998-2-4
- Provvisi di marchio IMQ e marcatura CE
- Corpo: policarbonato trasparente
- Piastrina: rame stagnato
- Elementi di serraggio: acciaio trattato e zincato
- Viti: acciaio classe 8.8 zincate
- Eventuale attacco per guida DIN: acciaio trattato e zincato o policarbonato
- Resistenza alla temperatura: non inferiore a 85° C.
- Resistenza alla fiamma: autoestinguenta V-O (UI.94)
- Tensione nominale: 450 V
- Grado di protezione: IP20 (CEI EN 60529).

3.7 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE DI CORRENTE

Tutti i componenti degli impianti elettrici dovranno essere costruiti da primaria Casa, BTICINO, ABB, SIEMENS, GEWISS, VIMAR o similare.

I medesimi dovranno essere alloggiati in apposite cassette portafrutto, aventi grado di protezione meccanico proprio, del luogo d'installazione.

ACCESSORI PER APPARECCHI componibili PER USI CIVILI

- telaio realizzato in materiale plastico autoestinguente con possibilità di installare da 1a N elementi componibili. Realizzato in modo da isolare completamente le parti attive ed i cavi di collegamento degli elementi. Struttura meccanica robusta atta a facilitare il bloccaggio rapido degli apparecchi, fissata alla cassetta incassata tramite due viti entro fori asolati onde eliminare eventuali difetti di posa della scatola.
- placca fissata al telaio mediante sistema a scatto. Estrazione a mezzo di un cacciavite inserito negli appositi incastri come prescritto dalle raccomandazioni CEI. Le placche saranno in tecnopolimero, secondo le indicazioni della Committenza, colore da scegliere in fase di esecuzione lavori.
- scatole di contenimento in materiale termoplastico rigido di colore arancio per il contenimento dei frutti componibili. Dimensioni adeguate al tipo di telaio necessario (es. da 1 a 3 o da 4 a N) secondo i casi, incassata nelle pareti al grezzo prima dell'intonaco in modo che questa risulti a filo della finitura onde facilitare il montaggio successivo degli altri componenti.
- esecuzione stagna mediante accessori opportuni in modo da ottenere, per le apparecchiature, il grado di protezione richiesto. Placche fornite di membrana e guarnizione di tenuta per gli organi di comando e placche con coperchio a molla e guarnizione per tutti gli altri elementi componibili. (es. prese). Il grado di protezione non inferiore a IP54 e comunque rispondere a quanto previsto dalle Normative vigenti.

APPARECCHI DI COMANDO PER USI CIVILI

Gli apparecchi di comando dell'impianto d'illuminazione, dovranno essere conformi e rispondenti a quanto prescritto dalle Norme CEI 23-11.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche generali:

- tensione nominale: 250V c.a.;
- frequenza nominale: 50Hz;
- corrente nominale: 10/16A;
- tensione di prova: 2kV;
- involucro isolante per la totale segregazione delle parti attive;
- tasto di superficie "elevata" onde facilitarne la manovra da parte dell'operatore (se richiesto completo di elemento indicatore di funzione);
- viti di serraggio dei conduttori;
- contatti in lega di argento.

Provisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori di prove approvati.

Distinte per tipologia ed esigenze così suddivise:

- PRESE 2X10A+T IN LINEA: alveoli Ø 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva con polo di terra centrale.
- PRESE 2X16A+T IN LINEA: alveoli Ø 4,8 mm c.s.d.
- PRESE 2X10A IN LINEA: alveoli Ø 4 mm posti verticalmente ad una sola parte attiva per apparecchi di classe 2 secondo DPR 547 art. 314.
- PRESE 2X10/16A+T IN LINEA (BIVALENTE): doppi alveoli posti verticalmente ad una sola parte attiva per spine sia a 10A - Ø 4 mm che a 16A - 4,8 mm con unico polo di terra centrale.
- PRESA 2X10/16A+T LATERALE (TIPO UNEL): alveoli Ø 4,8 mm posti orizzontalmente ad una sola parte attiva per spine a 10A e 16A con contatto di terra posto lateralmente.

Provisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e di certificazione di conformità rilasciata dal CESI o da laboratori approvati.

Le prese a spina dovranno essere installate in modo da rispettare le condizioni di impiego per le quali sono state costruite.

Le manovre ripetute alle quali le prese a spina possono essere sottoposte durante l'esercizio non dovranno alterarne il fissaggio né sollecitare i cavi e i morsetti di collegamento.

E' vietato installare sulle pareti prese ad altezza (misurate a partire dalla mezzeria della presa) inferiore a 17,5 cm dal piano del pavimento, a meno che tali prese risultino opportunamente protette da coperchi od altro.

Non sono ammesse realizzazioni che comportino l'innesto delle spine in verticale.

3.8 CORPI ILLUMINANTI

PLAFONIERE 2X36W IN POLICARBONATO STAGNO IP55

Le plafoniere previste in progetto per il locali dispensa e spogliatoio dovranno essere del tipo in policarbonato stagno, aventi le seguenti caratteristiche tecniche e meccaniche:

- Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione in colore grigio RAL 7035.
- Guarnizione di tenuta iniettata ecologica antinvecchiamento.
- Schermo in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, trasparente stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia e interna con prismaticizzazione differenziata.
- Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
- Scrocchi a scomparsa filo corpo in policarbonato per fissaggio schermo, apertura antivandalica.
- Staffe di fissaggio in acciaio inox.
- Cablaggio elettronico EEI A2, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, accensione a caldo della lampada.
- Lampade fluorescenti.
- Conformità alla Norma europea EN 12464-1.

PLAFONIERE CIRCOLARI 1X26/40W FLC

Le plafoniere previste in progetto per i servizi igienici, nuovi locali del piano interrato, scala e corridoio piano interrato dovranno essere del tipo circolare per installazione a parete o plafone, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

ILLUMINOTECNICHE

- Rendimento luminoso >55% (inferiore >45%, superiore >10%).
- Distribuzione diretta-indiretta simmetrica diffusa.
- UGR <21 (EN 12464-1).

MECCANICHE

- Corpo in policarbonato satinato, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione.
- Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.
- Schermo in metacrilato opale, stampato ad iniezione.
- Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.
- Scrocchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in policarbonato trasparente, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.
- Dimensioni: diametro 380 mm, altezza 117 mm. Peso 1,64 kg.
- Grado di protezione IP64.
- Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -

- Resistenza al filo incandescente 675°C.

ELETTRICHE

- Cablaggio elettronico EEI A2, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, accensione a caldo della lampada, potenza costante in uscita, classe I.
- ENEC - IMQ.

DOTAZIONE

- Lampada fluorescente circolare T5 da 40W/840, flusso luminoso 3300 lm, temperatura di colore nominale CCT 4000 K, indice di resa cromatica CRI >80.
- Efficienza luminosa lampada pari a 78 lm/W.
- Conformità alla EN 12464-1.
- Attacco lampada 2GX13.

APPLICAZIONI

- Zone di passaggio, vani scala.
- Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/atmosfere che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche.
- Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici.
- Completamente protetto agli insetti e alla polvere.

PLAFONIERE DI EMERGENZA LED 18W

Plafoniera di emergenza con sorgente Led equivalente 18W, con grado di protezione IP42, avente le seguenti caratteristiche:

- Funzione Standard
- Alimentazione Non Permanente
- Numero di batterie 1x 4,8 V 0,8 Ah Ni-Cd (Nichel-Cadmio)
- Colore Bianco
- Sorgente luminosa LED LED 2 x 1 W
- Colore sorgente luminosa Bianco
- Copertura Trasparente
- Informazioni aggiuntive dispositivo Possibilità di inibizione a distanza con modo di riposo tramite telecom. Teleur

Caratteristiche tecniche

- Tensione nominale di impiego [Ue] 220...230 V CA/CC a 50/60 Hz
- Potenza assorbita in VA 2,5 VA
- Potenza assorbita in W 1,6 W
- Assorbimento di corrente 10 mA
- Classe di isolamento Classe II
- Autonomia 1 h
- Tempo di ricarica 12 H
- Flusso luminoso Condizione di emergenza : 140 lm
- Tipo di vetro Schermo trasparente serigrafato
- Materiale Alloggiamento : plastica
- Copertura : plastica
- Montaggio dispositivo: a parete - a soffitto - incasso in controsoffitto

Ambiente

- Grado di protezione IP IP42

- Grado di protezione IK IK07
- Temperatura ambiente di funzionamento 5...30°C
- Resistenza al fuoco 850 °C
- Certificazioni prodotto Aenor
- ENEC
- Norme di riferimento IEC 60695-2-10
- EN/IEC 60598-2-22

PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere resistenti alla fiamma ed all'accensione e quelli sospesi dovranno essere montati in modo che il loro movimento non possa danneggiare i cavi di alimentazione.

I cavi di alimentazione non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Qualora esistano pericoli derivanti da urto, dovranno essere installati apparecchi di illuminazione dotati di protezione specifica.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere di nuova fornitura, costruiti da primaria Casa, essere preventivamente concordati con la D.L. ed essere di gradimento del Committente.

3.9 IMPIANTO DI TERRA

NODI EQUIPOTENZIALI

I nodi equipotenziali dovranno essere costituiti da una piastra di rame nudo da min. 4÷5 mm di spessore e di lunghezza adeguata (minimo 25/30cm), installata internamente ai quadri elettrici oppure nelle immediate vicinanze all'interno di una scatola isolante munita di coperchio trasparente, fissata con degli isolatori in resina.

A ciascun nodo equipotenziale dovranno essere collegati i seguenti conduttori, con le sezioni minime indicate:

- dispersore di terra;;
- conduttori equipotenziali a tubazioni e masse metalliche: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione 6mm²;
- conduttori di protezione: rame con grado d'isolamento 450/750V e sezione uguale a quella di fase.

CONDUTTORI DI PROTEZIONE (PE).

I conduttori di protezione saranno del tipo con isolamento in termoplastica non propagante la fiamma tipo N07V-K colore giallo/verde e dovranno collegare alla barra collettore di terra:

- le masse degli utilizzatori d'energia elettrica per mezzo di tutti i poli di terra delle prese;
- le strutture metalliche facenti parte dell'impianto elettrico quali le carpenterie metalliche dei quadri elettrici, dell'armadio dati, canali portacavi metallici, tubi metallici ecc.

La rete dei conduttori di protezione che collegheranno le masse dei vari utilizzatori, dovrà essere derivata dal nodo equipotenziale di terra.

Tale rete sarà costituita da conduttori in rame isolati in PVC di colore giallo/verde, posati entro la stessa conduttura dei cavi d'alimentazione dell'impianto, oppure, nel caso di cavi multipolari, saranno inglobati nella formazione del cavo.

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno essere scelte secondo i seguenti criteri:

- per conduttori di fase di sezione minore o uguale a 16mm², il conduttore di protezione dovrà essere di sezione pari al conduttore di fase;

- per conduttori di fase di sezione maggiore a 16mm², il conduttore di protezione dovrà essere di sezione pari alla metà della sezione del conduttore di fase con un minimo di 6mm².

Le connessioni dei conduttori di protezione dovranno essere accessibili per ispezioni e prove. I conduttori di protezione saranno sempre protetti meccanicamente attraverso posa in tubo o canale.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali e supplementari, saranno del tipo con isolamento in termoplastica non propagante la fiamma, tipo N07/V-K di sezione corrispondente a quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 e collegheranno le masse e le masse estranee al nodo equipotenziale.

I collegamenti equipotenziali saranno distinti in principali e supplementari ed avranno sezioni in conformità a quanto previsto dalla Norma CEI 64-8/5 cap. 54 art. 547.1.1 e 547.1.2, di seguito riportati:

- art. 547.1.1 - Conduttori equipotenziali principali - "I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione, di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6mm². Non è richiesto tuttavia, che la sezione di conduttanza equivalente, se il conduttore è di materiale diverso".
- art. 547.1.2 - Conduttori equipotenziali supplementari - "Un conduttore equipotenziale supplementare che colleghi due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a queste masse. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa estranea, deve avere una sezione non inferiore alla metà corrispondente conduttore di protezione".

Tutte le reti di tubazioni metalliche (gas, acqua, riscaldamento, ecc.) dovranno essere collegate all'impianto di terra mediante un conduttore equipotenziale principale.

La sezione minima del conduttore per i collegamenti equipotenziali principali dovrà essere non inferiore alla metà del conduttore di protezione principale dell'impianto e di sezione compresa fra 6 e 25mm².

3.10 PALI DI SOSTEGNO

- Palo conico in lamiera di acciaio S 235 JR (UNI EN 10025) spessore minimo 4 mm, altezza totale 7800 mm di cui 800 mm da interrare per il fissaggio al suolo (altezza fuori terra 7000 mm), diametro di base 160 mm e diametro di testa 90 mm, predisposto per montaggio di un corpo illuminante a testa palo, zincato a caldo per immersione a norme UNI EN 40/4, con tolleranze dimensionali a norme UNI EN 40/2 e UNI EN 10051.
- Completo di lavorazioni standard per ingresso linea elettrica, predisposizione per messa a terra, morsettiera e portella.
- Verniciato con finitura superficiale di tutte le parti mediante vernice epossidica cotta in forno ad alta temperatura, colore grigio ferro micaceo AKZO 900 o altra colorazione RAL a discrezione della D.LL..

Le lavorazioni standard della base del palo comprendono asola per morsettiera, attacco per l'impianto di messa, asola di entrata cavi.3

Spessore minimo 4 mm, altezza totale 7700 mm di cui 800 mm da interrare per il fissaggio al suolo (altezza fuori terra 7000 mm), diametro di base 172 mm e diametro di testa 60 mm.

SALDATURE:

- Longitudinale e circonferenziale eseguita con procedimento automatico certificato IIS.

TRATTAMENTI:

- Zincatura a caldo secondo UNI EN 1461 di tutti gli elementi componenti

NORMATIVE DI RIFERIMENTO:

- I pali sono costruiti in conformità alla norma UNI EN 40-3 e alle norme collegate:
Dimensioni e tolleranze: UNI EN 40-2
Materiali: UNI EN 40-5
Specifica dei carichi caratteristici: UNI EN 40-3-1
Verifica mediante calcolo: UNI EN 40-3-3
Protezione della superficie: UNI EN 40-4.
I pali sono marcati "CE" in conformità alla direttiva CEE 89/106 del 21- 12-1988.

MARCATURA "CE":

- Applicazione di targa "CE" adesiva su ogni palo

DOCUMENTAZIONE TECNICA:

- Tabella delle prestazioni del palo elaborata secondo UNI EN 40-3-3, dichiarazione di conformità "CE" per ogni lotto di fornitura.

3.11 MORSETTIERE DA PALO IN CLASSE II E PORTELLE

MORSETTIERE INCASSO PALO IN CLASSE II PER FERITORIA 485X186MM., 2 POLI, 1 FUSIBILE 10A.

Materiali Contenitore stampato in polipropilene autoestinguente V2 colore naturale. Base isolante stampata in poliammide 6 colore naturale autoestinguente VO a 0,75 mm (UL-94) ed antitraccia CTI 600 (secondo IEC 112). Morsetti in Ot 58 (UNI 5705) a 3 vie per polo. Base e coperchio stampati in resina poliammidica rinforzata con fibre di vetro autoestinguente VO (UL-94). Caratteristiche Serraggio indipendente dei conduttori con viti in acciaio inox AISI 304 (impronta esagonale incassata). Tensione nominale 450 V; corrente max 63 A. Portafusibile sezionabile per fusibili a cartuccia dim. 8,5 x 31,5 - 380 V - max 10 A. Tensione nominale 500 v. Pinze di aggancio fusibile in Ot 58 (UNI 5705) con molla elastica. Per incasso su palo diametro minimo 101 mm (rilievo all'altezza della feritoia) con feritoia 45 x 186 mm a testate semitonde. Contenitore in classe II (doppio isolamento) secondo CEI 64-8/4. Grado di protezione sul perimetro coperchio IP 43, in zona ingresso cavi IP 23B (secondo norme CEI EN 60529), IK 08 secondo CEI EN 62262

PORTELLA DA PALO IN MATERIALE ISOLANTE PER FERITORIA 485X186MM.

Materiali Corpo portello realizzato in resina termoplastica rinforzata (Pa6-R V12) di forma e bordi arrotondati. Colore grigio RAL 7040. Viti di serraggio in acciaio inox AISI 304. Staffe di serraggio antisfilamento in OT63 - UNI 4892. Guarnizione di tenuta in poliuretano espanso resistente agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Caratteristiche In abbinamento con morsettiere in doppio isolamento serie MVY (per feritoie 38x132), MMW, MGN, MGV (perferitoie 45x186). Viti di serraggio staffe con testa emisferica ad impronta triangolare brevettata, a lati semirotondi, azionabile con chiave specifica in dotazione. Grado di protezione IP 54 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 62262.

3.12 PROIETTORI LED

Proiettore stradale LED 168W avente le seguenti caratteristiche:

- Corpo: in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento.

- Riflettore: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
- Diffusore: vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti.
- Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.
- Dotazione: completo di staffa e goniometro con scala graduata per un corretto puntamento; connettore esterno per una rapida installazione. Sezionatore di sicurezza per interrompere l'alimentazione durante la manutenzione a richiesta. Guarnizione in gomma siliconica; viterie esterne in acc.inox.; valvola di ricircolo aria. Connettore rapido a perforazione d'isolante per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.
- Opera in due modalità:
 - modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro.
 - modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico.
- Apparecchio in classe II
- Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.
- Fattore di potenza: $\geq 0,9$
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 80000h (L80B20)Superficie di esposizione al vento: L:390cm² F:1420cm²

3.13 NOTAZIONI TECNICHE GENERALI

- I componenti da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.
- In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.
- Quando la Direzione Lavori abbia riscontrato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.
- Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.
- Tutti i manufatti oggetto del presente appalto dovranno essere preventivamente campionati.
- La campionatura dovrà essere effettuata salvo diversa indicazione con la presentazione dei prodotti di almeno tre diverse case costruttrici.
- Solo dopo benestare del Direttore dei Lavori, che potrà richiedere a suo insindacabile giudizio ulteriori campioni, sarà possibile effettuare ordinazione e montaggio dei componenti.
- Le campionature dovranno essere effettuate in funzione del programma lavori e dovranno essere tra loro coordinate in modo da garantire una visione completa e non settoriale dell'opera.
- Durante l'esecuzione dei lavori ed al termine dei medesimi dovranno essere effettuate tutte le necessarie verifiche e prove funzionali.
- La modalità di esecuzione delle prove e delle verifiche anche in sede di collaudo dovranno essere conformi alle norme ASSISTAL e UNI/CEI/CTI vigenti oltre ad eventuali altre norme specifiche per il caso in esame.

- Inoltre il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie o solo opportune.
- L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.
- I campioni verranno prelevati in contraddittorio.
- Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne le autenticità e la conservazione.
- Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla stazione appaltante.
- I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.
- Dovranno essere montati termometri su ogni collettore a monte o a valle delle apparecchiature modificanti la temperatura dei fluidi, su ogni ritorno di utenza in centrale.
- Dovranno essere montati manometri su ogni collettore a monte e a valle di ogni pompa.
- Tutte le apparecchiature soggette a vibrazioni (pompe, gruppi frigoriferi, compressori ecc.) dovranno essere isolate dalle reti tramite opportuni giunti antivibranti.
- Tutte le reti di tubazioni soggette a dilatazione dovranno essere complete di compensatori di dilatazione, rulli di scorrimento, tutto dove necessario e punti fissi di adeguata robustezza.
- Tutti gli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco dovranno essere dotati di sistemi di sigillatura aventi resistenza REI pari a quella della struttura attraversata.
- Tutte le valvole di regolazione dovranno essere complete sulle tubazioni di ingresso alle medesime, di filtri raccolta impurità. Inoltre ogni valvola di regolazione dovrà essere dotata di adatto by-pass e di valvole di intercettazione in grado di permettere lo smontaggio della valvola ed il funzionamento in manuale.
- Tutti i manufatti con componenti elettrici oltre a rispondere alle norme CEI dovranno essere dotati di marchio IMQ o di equivalente marchio europeo o di Keymark nei casi in cui sia provata la mancanza di materiali di pari caratteristiche con marchio italiano. Dovranno inoltre essere marcati CE se previsto dalle relative direttive.
- Tutti i componenti impiantistici dovranno essere costruiti da fornitori dotati di marchio di qualità secondo UNI EN ISO 9002/94. I costruttori dovranno rilasciare dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014.
- I componenti impiantistici dovranno essere certificati come previsto dal D.M. 2 aprile 1998.
- La posizione indicata sui disegni dei terminali (diffusori, radiatori, ventilconvettori, ecc.) e delle altre apparecchiature è puramente indicativa. Le precise localizzazioni saranno definite nel corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.
- I disegni allegati al presente capitolato hanno valore dal solo punto di vista impiantistico. Per quanto riguarda gli aspetti edili e strutturali occorre fare riferimento alle tavole di progetto relative.