



COMUNE DI SAN MAURIZIO CANAVESE

Provincia di Torino

ADEGUAMENTO STRUTTURA RESIDENZIALE DENOMINATA "**CASA DEI PINI**" AI REQUISITI STRUTTURALI DI CUI AL REGIME DEFINITIVO

(ai sensi delle D.G.R. Piemonte n°38-16335 del 26.09.92,
n°41-42433 del 09.01.95 e n°25-12129 del 14.09.09)

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto IMPIANTO ELETTRICO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO			Redazione Ing. Aldo Celano	Controllo e approvazione Arch. A.M. Rachetta	Data prima emissione 15.05.14
			Codice documento 8211IEC		
			File \\Pc05\system (c)\DOC LAVORI\82_San Maurizio C.se\ESEC\Elettrico\test.computo.doc		
Modif.	Data modif.	Motivo modifica	Note		
Progetto					
 <div>Arch. Anna Maria Rachetta C.so Vittorio E. II 76, Torino 10121 tel. 011590551 fax 0115683958 e-mail:annamaria.rachetta@tin.it</div> <div>studio di architettura</div> 					
Proprietà					

Indice

1. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA	6
1.1. Generalità	6
Modalità esecutive degli interventi ed organizzazione del cantiere	6
1.2. Coordinamento con altre imprese	6
Progetto di cantiere e documentazione 'as built'	6
1.3. Opere di assistenza agli impianti	7
1.4. Manodopera	8
1.5. Trasporti	9
1.6. Noleggi	9
1.1. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi	9
1.7. Opere provvisorie	10
2. DESCRIZIONE DEI LAVORI	10
2.1. Generalità	10
2.2. Obiettivi dell'intervento	10
2.3. Tipologia dei lavori	10
2.4. Articolazione dei lavori	11
2.5. Descrizione opere	11
3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI	12
4. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO	13
4.1. Dati nominali dell'impianto	13
4.2. Criteri di dimensionamento degli impianti e suddivisione dei carichi	13
4.2.1. Dimensionamento generale dell'impianto	13
4.2.2. Dimensionamento e protezione dei circuiti	14
4.2.2.1. Cadute di tensione	14
4.2.2.2. Portata delle condutture	14
4.2.2.3. Condizioni di posa in opera delle condutture	15
4.2.2.4. Poteri d'interruzione	15
4.2.2.5. Requisiti per la protezione contro il sovraccarico e il corto circuito	15
4.2.2.6. Protezione contro i contatti diretti	15
4.2.2.7. Protezione contro i contatti indiretti	15
4.2.2.8. Misure di protezione per sezionamento e comando	16
4.2.2.9. Protezione contro le sovratensioni	16
4.2.2.10. Criteri di scelta dei dispositivi di protezione	16
5. SPECIFICHE TECNICHE PARICOLARI	16
5.1. Organizzazione generale della distribuzione elettrica	16
5.2. Quadro generale di edificio	17
5.3. Quadro di piano/zona	17
5.4. Condutture elettriche	17
5.5. Altezza di installazione	18
5.6. Prescrizioni per i Locali da Bagno	18

5.7.	Collegamento equipotenziale nei Locali da Bagno	20
5.8.	Alimentazione nei locali da bagno	22
5.9.	Condutture nei locali da bagno	22
6.	MODALITÀ DI ESECUZIONE	24
6.1.	Modalità operative	24
6.2.	Descrizione generale degli interventi	24
7.	NORME DI MISURAZIONE	24
7.1.	Impianti elettrico e telefonico	24
8.	SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITÀ DI PROVE	26
8.1.	Generalità	26
1.1.1.	Standard prestazionali	26
8.2.	Standard funzionali	28
9.	SPECIFICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	30
9.1.	Qualità e caratteristiche dei materiali e dei componenti	30
9.2.	Quadri e centralini di distribuzione	30
9.3.	Dispositivi di protezione e comando	31
9.4.	Cavi unipolari senza guaina isolati in PVC	31
9.5.	Cavi uni-multipolari con guaina isolati in PVC	31
9.6.	Cavi uni-multipolari con guaina isolati in gomma	32
9.7.	Distribuzione in tubo sotto traccia	32
9.8.	Distribuzione in tubo a vista	33
9.9.	Distribuzione di canalizzazioni annegate nella pavimentazione	33
9.10.	Distribuzione in canalizzazioni in opera entro controsoffittature	34
9.11.	Distribuzione e componenti elettrici all'interno di mobili	35
9.12.	Scatole di derivazione e connessioni	36
10.	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI	36
10.1.	Materiali in genere	36
10.2.	Quadri B.T.	36
10.2.1.	Norme di riferimento	36
10.2.2.	Premessa	37
10.2.3.	Caratteristiche strutturali	37
10.2.4.	Caratteristiche elettriche	38
10.2.5.	Caratteristiche delle apparecchiature	39
10.2.6.	Accessori	39
10.2.7.	Interblocchi	39
10.2.8.	Dati elettrici	39
10.2.9.	Documentazione	40
10.3.	Interruttori automatici scatolati	40
10.3.1.	Norme di riferimento	40
10.3.2.	Descrizione	40
10.3.3.	Caratteristiche elettriche	40
10.3.4.	Poteri di interruzione	41
10.4.	Interruttori automatici modulari	41
10.4.1.	Norme di riferimento	41
10.4.2.	Caratteristiche elettriche	41
10.4.3.	Protezione	41

10.4.4.	Selettività della protezione.....	42
10.4.5.	Selettività sul corto circuito.....	42
10.4.6.	Selettività sul guasto a terra	42
10.4.7.	Protezione dalle sovracorrenti	42
10.4.8.	Protezione dal corto circuito.....	42
10.4.9.	Protezioni dai sovraccarichi	43
10.4.10.	Protezioni dalle sovratensioni	43
10.5.	Canali portacavi metallici.....	43
10.5.1.	Norme di riferimento.....	43
10.5.2.	Caratteristiche	43
10.6.	Canali portacavi in PVC	44
10.6.1.	Norme di riferimento.....	44
10.6.2.	Caratteristiche generali	44
10.6.3.	Componentistica per installazione a battiscopa.....	44
10.6.4.	Componentistica per installazione a parete.....	45
10.6.5.	Distribuzione secondaria	45
10.7.	Tubi	45
10.7.1.	Norme di riferimento.....	45
10.7.2.	Generalità.....	45
10.7.3.	Tubazioni pieghevoli in materiale termoplastico.....	46
10.7.4.	Tubazioni rigide in materiale termoplastico.....	46
10.7.5.	Tubazioni metalliche rigide.....	46
10.7.6.	Curve e raccordi.....	47
10.7.7.	Installazioni per interno.....	47
10.7.8.	Installazioni interrato	47
10.7.9.	Diametri minimi delle tubazioni per la distribuzione terziaria.....	48
10.8.	Cassette.....	50
10.8.1.1.	Cassette e scatole metalliche.....	50
10.8.2.	Cassette e scatole in materiale termoplastico	50
10.8.3.	Accessori	50
10.8.4.	Montaggio e fissaggio cassette.....	50
10.8.5.	Marcatura	51
10.9.	Cavi e conduttori d'energia	51
10.9.1.	Norme di riferimento.....	51
1.1.2.	Caratteristiche generali	51
10.9.2.	Criteri di dimensionamento.....	51
10.9.3.	Condizioni di posa	52
10.9.4.	Sezioni e colori.....	52
10.10.	Serie civile componibile	52
10.10.1.	Norme di riferimento	52
10.10.2.	Scatole, supporti e placche	52
10.10.3.	Frutti.....	52
10.10.4.	Apparecchi di comando (per usi domestici e similari).....	53
10.10.5.	Prese a spina (per usi domestici e similari).....	53
10.10.6.	Interruttori	53
10.10.7.	Prese telefoniche	53

10.11.	Apparecchi illuminanti.....	53
10.11.1.	Normative di riferimento.....	53
10.11.2.	Caratteristiche generali.....	54
10.11.3.	Tipologie.....	54
10.11.4.	Corpi illuminanti.....	55
10.11.5.	Reattori.....	55
10.12.	Prese unificate CEE 17.....	55
10.12.1.	Norme di riferimento.....	55
10.12.2.	Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati.....	56
10.12.3.	Prese CEE 17 con interruttore a blocco di sicurezza, equipaggiabili con dispositivi di protezione ed accessori 56	56
10.13.	Scavi.....	56
10.13.1.	Scavi.....	56
10.13.2.	Posa dei tubi.....	56
10.13.3.	Varie.....	57
10.13.4.	Pozzetti.....	57
10.14.	Impianto di terra.....	57
10.14.1.	Introduzione.....	57
10.14.2.	Dispersore di terra.....	57
10.14.3.	Conduttore di terra.....	57
10.14.4.	Collettore (nodo) principale di terra.....	57
10.14.5.	Giunzioni e connessioni.....	58
10.14.6.	Marcatura.....	58
10.14.7.	Collegamenti equipotenziali.....	58
10.14.8.	Distribuzione del conduttore PE.....	59
10.15.	Illuminazione di sicurezza.....	59
10.15.1.	Lampade autoalimentate.....	59
10.15.1.1.	Impianto telefonico e trasmissione dati (non previsto in questo appalto).....	60
10.15.1.2.	Premessa.....	60
10.15.1.3.	Impianto telefonico (non previsto in questo appalto).....	60
10.15.1.4.	Impianto di trasmissione dati (non previsto in questo appalto).....	60
10.15.1.5.	ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI SPECIFICHE LAVORAZIONI.....	61
10.15.1.6.	Sopralluogo e rilievo quadro elettrici.....	61
10.15.1.7.	Sopralluogo e rilievo quadro elettrici.....	61
10.15.1.8.	Redazione del progetto di esecutivo/cantiere.....	61
10.15.1.9.	Cablaggio quadri elettrici in officina.....	62
10.15.1.10.	Interventi distribuzione organizzata per edifici.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.15.1.11.	Installazione dei quadri elettrici.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
10.15.1.12.	Collaudi.....	62

Note:

Art. 43. Schema di contratto e capitolato speciale d'appalto (DPR 5 ottobre 2010, n. 207)

3. Il capitolato speciale d'appalto è diviso in due parti, l'una contenente la descrizione delle lavorazioni e l'altra la specificazione delle prescrizioni tecniche; esso illustra in dettaglio:

a) nella prima parte tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo;

b) nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

4. Nel caso di interventi complessi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), il capitolato contiene, altresì, l'obbligo per l'esecutore di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e di installazione), da sottoporre alla approvazione della direzione dei lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. Il piano definisce i criteri di valutazione dei fornitori e dei materiali ed i criteri di valutazione e risoluzione delle non conformità.

5. Nel caso di interventi complessi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera l), il capitolato speciale d'appalto prevede, inoltre, un piano per i controlli di cantiere nel corso delle varie fasi dei lavori al fine di una corretta realizzazione dell'opera e delle sue parti. In particolare, il piano dei controlli di cantiere definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo).

10. Il capitolato speciale d'appalto prescrive l'obbligo per l'esecutore di presentare, prima dell'inizio dei lavori, un programma esecutivo dettagliato, anche indipendente dal cronoprogramma di cui all'articolo 40, comma 1, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. È in facoltà prescrivere, in sede di capitolato speciale d'appalto, eventuali scadenze differenziate di varie lavorazioni in relazione a determinate esigenze.

PARTE II: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA

1. ONERI A CARICO DELL'IMPRESA

1.1. Generalità

Sono inequivocabilmente a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri diretti ed indiretti per:

- L'attuazione di quanto previsto dai piani di sicurezza (eventuale)
- La campionatura di materiali, componenti ed apparecchi
- Le attrezzature necessarie alle verifiche, ai controlli ed alle misurazioni che il Direttore dei Lavori riterrà di dover attuare.
- tutte le opere di supporto, d'assistenza, e transitorie per l'esecuzione dei nuovi impianti.

Modalità esecutive degli interventi ed organizzazione del cantiere

L'Impresa è tenuta al pieno e rigoroso rispetto delle vigenti norme in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro e di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori

Dovrà essere data piena attuazione, ove applicabile, al disposto di cui al Decreto Legislativo 81/08 concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili, secondo quanto prescritto dai piani di sicurezza predisposti dal Coordinatore nominato dal Committente.

Le disposizioni in materia di sicurezza che l'Appaltatore fornirà ai suoi addetti dovranno tener conto di quanto segue:

- Le misure di tutela dovranno prevedere idonei provvedimenti atti ad impedire l'accesso, da parte di estranei, a parti dell'impianto elettrico che, durante i lavori, potrebbero risultare sprovviste provvisoriamente delle misure di protezione contro i contatti diretti e/o indiretti.
- Dovranno essere preventivamente pianificate, dal punto di vista della tutela della sicurezza, tutti gli interventi che determinino durante l'esecuzione dei lavori, anche provvisoriamente e per un tempo limitato:
 - l'interruzione dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali;
 - il venire meno del coordinamento delle protezioni contro i contatti indiretti;
 - il venire meno di misure di protezione contro i contatti diretti;
 - l'assenza di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti;
 - la disattivazione di impianti di illuminazione di sicurezza;
 - la disattivazione di impianti di rilevazione gas, fumi, antintrusione, ecc.

Tutti gli interventi che determinano la messa fuori tensione di parti di impianto, le opere d'allacciamento di parti di impianto alla nuova distribuzione ed ogni altro intervento che può pregiudicare la continuità del servizio dovranno essere preventivamente programmati con il Committente e/o con il Direttore Lavori, che si riservano di indicare l'ora ed il giorno in cui tale operazione è attuabile.

1.2. Coordinamento con altre imprese

In relazione alle dimensioni dell'opera ed all'estensione temporale dell'intervento, durante i lavori coesisteranno cantieri relativi ad altre categorie d'opera, pertanto l'appaltatore dovrà adottare tutte le misure di coordinamento con le altre Imprese sulla base del piano di sicurezza.

Progetto di cantiere e documentazione 'as built'

E' ha carico dell'Impresa la redazione del progetto di cantiere sulla scorta delle prescrizioni fornite da quello esecutivo e dal presente capitolato tecnico.

Tale progetto dovrà contemplare schemi e piani d'installazione particolareggiati relativi alle apparecchiature e componenti impiantistici prescelti. Dovrà essere sottoscritto da un professionista in possesso di requisiti previsti dalla Legge 46/90.

Pertanto, prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare la seguente documentazione:

1. Progetto esecutivo/di cantiere
2. Programma Lavori
3. (eventuale) Tutta i documenti eventualmente richiesta dal Coordinatore in materia di sicurezza e salute per la progettazione, ovvero dal Coordinatore in materia di sicurezza e salute durante la realizzazione dell'opera, di cui al D.Lgs n. 81/08, in merito ai piani di sicurezza.

Al termine dei lavori l'Impresa è tenuta alla consegna della seguente documentazione:

1. Dichiarazione di conformità di cui alla Legge 37/08.
2. Certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali, rilasciato dalla Competente Camera di Commercio, industria e artigianato, ovvero dalla locale Commissione Provinciale per l'Artigianato, in conformità al disposto di cui al Decreto Ministeriale 11 giugno 1992.
3. Relazione tecnica sulla tipologia dei materiali impiegati, redatta in osservanza alle disposizioni di cui alla nota 5) della legenda allegata dal Decreto Ministeriale 20 febbraio 1992.
4. Schemi elettrici degli impianti realizzati, costituenti la versione 'as built' degli schemi di progetto, composti da elaborati planimetrici, specifiche tecniche, schemi elettrici e circuitali, tabelle cavi, ecc.
5. Libretti e manuali d'istruzione, d'installazione e manutenzione delle apparecchiature elettriche forniti dalle Casi produttrici dei componenti stessi.
6. Documentazione di accompagnamento dei quadri elettrici, comprendente gli schemi unifilari del quadro ed eventuale dichiarazione di conformità dello stesso alle vigenti norme EN 60439 (CEI 17-13) o alle Norme CEI 23-51.
7. Documentazione dalla quale risulti l'esito delle verifiche a vista e strumentali, effettuate contestualmente all'emissione della Dichiarazione di conformità, comprendenti i risultati delle misure sull'impianto di terra, delle prove di intervento dei dispositivi differenziali, delle misure di isolamento, ecc.
8. Manuale d'uso e manutenzione dell'opera, comprendente tutte le indicazioni circa l'utilizzo dell'impianto, la localizzazione dei principali organi di comando e manovra, ecc. nonché tutte le indicazioni circa la corretta manutenzione degli apparati e dei componenti installati.

Restano a carico dell'Appaltatore tutti gli adempimenti relativi alla redazione di documentazione e alle notifiche agli Enti preposti, previste dalla legislazione vigente e dal Capitolato speciale d'appalto.

1.3. Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;

- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie, guide e porte ascensori;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

1.4. Manodopera

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere idonei al lavoro per il quale sono richiesti e dovranno essere provvisti dei necessari attrezzi.

L'Appaltatore è obbligato, senza compenso alcuno, a sostituire tutti quegli operai che non riescano di gradimento alla direzione dei lavori.

Circa le prestazioni di manodopera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle Leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma delle leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

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

I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale della stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

L'impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia o non sia stato autorizzato, non esime l'impresa dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante.

Non sono, in ogni caso, considerati subappalti le commesse date dall'impresa ad altre imprese:

- a) per la fornitura di materiali;
- b) per la fornitura anche in opera di manufatti ed impianti speciali che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

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

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando

dall'Ispettorato del Lavoro non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensione dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento di danni.

1.5. Trasporti

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

1.6. Noleggi

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

Con i prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa sono compensati il motore, o la motrice, il gassogeno e la caldaia, la linea per il trasporto dell'energia elettrica ed, ove occorra, anche il trasformatore.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'Amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per riscaldare la caldaia e per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

1.1. Disposizioni generali relative ai prezzi dei lavori a misura e delle somministrazioni per opere in economia - Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta, saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, compensano anche:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta

regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio. Essi sono fissi ed invariabili.

1.7. Opere provvisorie

Sono a carico dell'impresa la messa in opera d'impianti provvisori occorrenti per procedere nella realizzazione dei lavori.

2. DESCRIZIONE DEI LAVORI

2.1. Generalità

Il presente capitolato descrive le opere necessarie per la realizzazione degli impianti elettrici presso i locali di cui in epigrafe.

2.2. Obiettivi dell'intervento

L'intervento è mirato alla riqualificazione degli impianti elettrici

L'appalto prevede tutte le opere necessarie per l'adeguamento dell'impianto elettrico nei locali indicati negli elaborati grafici. Gli interventi impiantistici riguardano:

- La distribuzione secondaria (quadro di piano/zone e condutture)
- L'illuminazione (normale e di emergenza)
- La distribuzione F.M. (normale e privilegiata)
- L'impianto di terra ed i collegamenti equipotenziali
- La rialimentazione di tutte le utenze esistenti (ivi incluse la eventuale sostituzione dei cordoni di alimentazione e spine)
- Sistemazione delle canalizzazioni e/o rifacimento delle linee di segnale (telefono, dati, ecc.)

Per quanto ovvio, si precisa che sono facenti parte dell'appalto le opere accessorie (demolizioni, assistenze edili, di rifinitura, ecc.) necessarie per la corretta realizzazione e rispondenza alla regola dell'arte delle opere impiantistiche in oggetto.

Oltre ai locali specificatamente indicati, si intendono facenti parte gli ambienti all'interno e/o all'esterno dello stesso comunque interessati dagli impianti elettrici, salvo le eventuali esclusioni espressamente citate negli elaborati di progetto.

2.3. Tipologia dei lavori

Le opere sono appaltate a **corpo** con la formula del tipo "**chiavi in mano**". L'intervento è totale senza esclusione alcuna. Le descrizioni di seguito riportate, per quanto dettagliate, individuano le principali caratteristiche delle categorie di opere da realizzare per il raggiungimento degli obiettivi prestazionali e funzionali richiesti. Tutte le opere, comunque, dovranno essere rese ultimate e complete in ogni singola parte, senza eccezione alcuna, ed atte allo scopo a cui sono destinate.

Per quanto ovvio, si precisa che fanno parte dell'appalto le opere accessorie (demolizioni, assistenze edili, di rifinitura, ecc.) necessarie per la corretta realizzazione e rispondenza alla regola dell'arte delle opere impiantistiche in oggetto.

Oltre ai locali in oggetto, fanno parte gli ambienti all'interno e/o all'esterno comunque interessati dagli impianti elettrici, salvo le eventuali esclusioni espressamente citate negli elaborati di progetto.

2.4. Articolazione dei lavori

L'articolazione dei lavori dovrà prevedere le seguenti opere funzionali e di apprestamento:

- apprestamenti di cantiere e propedeutici alla sicurezza
- realizzazione dei punti di fornitura e adduzione generali
- smantellamento impianti esistenti e non riutilizzati
- misure e verifiche preliminari
- realizzazione degli impianti e speciali (elettrici, di sicurezza, ecc.)
- misure e verifiche funzionali e di precollaudo
- realizzazione delle opere di finitura
- smantellamento impianti provvisori
- verifiche e misure finali (supporto al collaudo)
- redazione della documentazione a corredo delle opere realizzate (dichiarazioni di conformità, certificazioni, disegni "as built", riproduzione dei manuali d'utilizzo e di manutenzione, ecc.)
- assistenza finale al collaudo e messa in servizio degli impianti

2.5. Descrizione opere

Le principali opere da realizzare riguardano il rifacimento dei bagni al piano terzo e secondo. Al piano terra dovranno essere rifatti i bagni del personale e un bagno comune. Inoltre, dovranno essere smantellati tutti gli impianti esistenti e rialimentate le utenze esistenti non toccate dall'intervento.

Tutti gli impianti dovranno essere del tipo incassato.

Si riporta nel seguito, a titolo esemplificativo gli arredi elettrici dei vari locali.

In ogni bagno con lavandino, doccia, bidet, WC, dovranno essere previsti:

- N. 1 punto luce completo sopra il lavandino (plafoniera e interruttore di comando)
- N. 1 punto presa lavandino
- N. 1 punto luce completo a soffitto (plafoniera e punto di comando)
- N. 2 sistemi di allarme completi (WC e doccia - pulsante a tirante, pulsante di tacitazione, lampada fuori porta e ronzatore)

In ogni bagno con lavandino, bidet, WC dovranno essere previsti:

- N. 1 punto luce completo sopra il lavandino (plafoniera e interruttore di comando)
- N. 1 punto presa lavandino
- N. 1 punto luce completo a soffitto (plafoniera e punto di comando)
- N. 1 sistemi di allarme completi (WC e doccia - pulsante a tirante, pulsante di tacitazione, lampada fuori porta e ronzatore)

In ogni bagno WC dovranno essere previsti:

- N. 1 punto luce completo a soffitto (plafoniera e punto di comando)
- N.1 sistemi di allarme completi (WC e doccia - pulsante a tirante, pulsante di tacitazione, lampada fuori porta e ronzatore)

Nella sostanza per ogni WC e doccia deve essere previsto un pulsante a tirante completi di ronzatore, lampada fuori porta e pulsante di tacitazione.

Per ogni lavandino dovranno essere previsti un punto luce "specchio", un interruttore di comando e un punto presa 2P+T, 10/16 A.

Per ogni bagno dovrà essere previsto un punto luce a soffitto completo di punto luce di comando.

Per ogni antibagno dovrà essere realizzato un punto luce a soffitto/parete completo di punto luce di comando.

Al piano quarto sono previsti interventi di nuova realizzazione. L'illuminazione dovrà essere realizzata con plafoniere a tubi fluorescenti completi di schermo. Per ogni locale dovrà essere realizzato come da disegni di progetto e comunque avere almeno un punto luce di comando ed una presa 2P+T, 10/16 A oltre ai corpi illuminanti sufficienti per avere un illuminamento secondo le disposizioni normative.

3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

L'impianto elettrico nel suo complesso e nei singoli componenti sarà realizzato in conformità a tutte le Norme di Legge vigenti; in particolare dovranno essere rispettate:

- il D.L. n. 81 del 09.04.2008;
- la legge n. 186 del 01.03.1968;
- la legge n. 791 del 18.10.1977;
- il D.L. n. 37 del 22.01.2008;
- il D.M. 16/02/1982;
- il D.M. 10/03/1998;
- le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica della zona;
- le prescrizioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco;
- le prescrizioni della Società telefonica locale;
- le prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- norma UNI 12464-1 "Illuminazione dei posti di lavoro" dell'ottobre 2004;
- norma UNI 1838 "Illuminazione di emergenza" del marzo 2000;
- EN54 Materiali relativi all'impianto di rivelazione automatica incendi;
- UNI.VV.F. 9795 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio;
- le norme tecniche CEI vigenti alla data odierna, in particolare:
 - CEI EN 60439-1; Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione;
 - CEI 64.8 Impianti elettrici utilizzatori; norme generali;
 - CEI 70.1 Gradi di protezione degli involucri. Classificazione;
 - CEI EN 62605-1/4 Protezione di strutture contro i fulmini.

In generale tutti gli impianti elettrici saranno realizzati, montati, posati in opera e collegati a perfetta regola d'arte e completamente funzionanti.

La scelta dei materiali e la loro installazione sarà tale che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adattati all'ambiente di installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio;

- tutti i materiali avranno caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle relative Norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore inerenti la loro costruzione, le prove di qualità e le loro prestazioni intrinseche;
- in particolare, i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno M.I.Q.;
- tutti i circuiti principali e derivati saranno protetti contro le sovraccorrenti, contatti indiretti e dispersioni verso terra con adeguate protezioni magnetotermiche e differenziali, garantendo un corretto coordinamento delle protezioni in cascata in modo da individuare l'intervento sul singolo guasto senza pregiudicare l'affidabilità totale di tutto il sistema di distribuzione e degli altri circuiti sani;
- saranno previsti adeguati dispositivi di comando emergenza per lo sgancio generale delle varie alimentazioni normale-preferenziale-sicurezza del complesso ove necessario.

4. CRITERI DI DIMENSIONAMENTO

4.1. Dati nominali dell'impianto

Per le linee di alimentazione, derivate dalla cabina generale, non sono previsti interventi.

4.2. Criteri di dimensionamento degli impianti e suddivisione dei carichi

4.2.1. Dimensionamento generale dell'impianto

Per il dimensionamento dell'impianto elettrico si è tenuto conto delle indicazioni generali di cui alle Norme CEI 64-8; sono stati presi in considerazione i seguenti parametri di calcolo:

- Potenza totale in kVA
- Coefficienti di contemporaneità adottati per ciascuna tipologia circuitale
- Coefficiente di contemporaneità globale
- Coefficienti di utilizzazione per ciascuna tipologia circuitale
- Rapporto I_b/I_n per ciascun circuito
- Rapporto I_b/I_z per ciascuna conduttura.

L'impresa assuntrice dei lavori, nel momento in cui riceverà dal Committente indicazioni sulle caratteristiche tecniche utenze che dovranno essere installate, ed eventualmente verificato i dati di targa di quelle esistenti, dovrà determinare i predetti parametri e verificare il dimensionamento di ogni circuito dell'impianto tenendo conto che:

- L'intero impianto dovrà essere dimensionato per una potenza complessiva pari a quella resa disponibile dalle alimentazioni;
- Ciascun circuito dovrà presentare un rapporto I_b/I_n non superiore a 0,8;
- Per gli utilizzatori essere assunti i seguenti coefficienti di contemporaneità:

Tipo di Utilizzatore	Coefficiente K_c
Impianti luce	1
Prese di servizio	0,8
Utenze tecnologiche	1

- I coefficienti di contemporaneità generali, per i vari livelli dell'organizzazione distributiva, dovranno risultare:

Livelli	Coefficiente K_c
----------------	--------------------------------------

Livello I - (quadri appartamento)	0,8
Livello II - (quadri di Zona – Locale)	1

Limitatamente agli ambienti in oggetto, se non sono noti i dati specifici relativi all'assorbimento dei carichi, potranno essere utilizzati i seguenti valori:

Utilizzatore	Potenza (W)
Centralino telefonico	100 ÷ 200
Frigo	250 ÷ 350
Lampada da tavolo	40 ÷ 100
Lampadario-applique	250 ÷ 300
Lavastoviglie	1000 ÷ 1500
Lavatrice	1500 ÷ 2000
Personal computer	250 ÷ 600
Scaldacqua	800 ÷ 1500
Stampante a getto d'inchiostro	100 ÷ 200
Telefax	150 ÷ 200
TV	250 ÷ 400
Videoproiettore	450 ÷ 600
Carroponte	1500 ÷ 2000
Estrattore	150 ÷ 300

4.2.2. Dimensionamento e protezione dei circuiti

4.2.2.1. Cadute di tensione

Le condutture dovranno essere dimensionate in modo da limitare la caduta di tensione, tra l'origine dell'impianto e ciascun utilizzatore, ad un valore non superiore al 4% per i circuiti F.M. e al 3% per i circuiti luce.

La verifica della caduta di tensione dovrà essere attuata in conformità alle indicazioni di cui alle Tabelle CEI-UNEL 35023-70, utilizzando per il calcolo una corrente pari al 80% della portata Iz.

4.2.2.2. Portata delle condutture

La portata delle condutture dovrà essere determinata in conformità alle indicazioni di cui alle Tabelle CEI UNEL 35024 e 35026, tenendo conto:

- del tipo di isolamento;
- delle modalità di posa in opera;
- della coesistenza di altre condutture nel medesimo condotto (CEI-20-21);

- della temperatura ambiente.

4.2.2.3. Condizioni di posa in opera delle condutture

Le condutture elettriche dovranno essere messe in opera secondo una delle tipologie previste dalle Tabelle delle Norme CEI 64-8/5.

Tutti i conduttori dovranno essere del tipo non propagante la fiamma e/o non propagante l'incendio, conformemente alle disposizioni di cui alle Norme CEI 20-22 e 20-35.

4.2.2.4. Poteri d'interruzione

In linea generale tutti i dispositivi di protezione dovranno presentare un potere di interruzione comunque superiore al valore efficace della corrente simmetrica di corto circuito nel punto in cui sono installati.

In sede di compilazione del progetto di cantiere l'Appaltatore provvederà alla determinazione del valore delle correnti di corto circuito presenti nei vari punti dell'impianto al fine di verificare l'idoneità del potere di interruzione dei dispositivi di protezione previsti.

4.2.2.5. Requisiti per la protezione contro il sovraccarico e il corto circuito

Per tutti i circuiti esistenti e/o in progetto dovrà essere verificato il rispetto delle prescrizioni di cui alle Norme CEI 64-8:

$$\begin{aligned}\text{Sovraccarico} \quad & I_B < I_N < I_Z \\ & I_f < 1,45 I_Z\end{aligned}$$

dove:

I_B è la corrente assorbita

I_N è la corrente nominale del dispositivo di protezione (IEC 898)

I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di prot. (IEC 898)

I_Z è la portata effettiva della conduttura (nelle specifiche condizioni di posa).

$$\text{Cortocircuito} \quad I^2t < K^2 S^2$$

dove:

I^2t è l'energia specifica passante del dispositivo di protezione

K fattore dato dalla Norma CEI 64-8, in relazione al tipo di isolamento

S è la sezione del conduttore.

4.2.2.6. Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti avverrà mediante isolamento delle parti attive e l'adozione di opportune barriere ed involucri tali da garantire un grado di protezione non inferiore a quanto previsto dagli art. 412.1 e 412.2 della

4.2.2.7. Protezione contro i contatti indiretti

Essendo il sistema elettrico classificato di tipo TT la protezione contro i contatti indiretti dovrà soddisfare alle condizioni previste dalla norma CEI 64-8 alla sezione 413.

$$R_t \cdot I_a \leq 50V$$

Dove:

R_t è la resistenza dell'impianto di terra

50V è la tensione massima di contatto ammessa

I_a è la corrente d'intervento del dispositivo di protezione entro 5s

In ogni caso poiché sia per le linee principali che per quelle terminali, sono stati previsti interruttori automatici magnetotermici differenziali, la relazione di cui sopra può essere sostituita:

$$R_t \cdot I_{d_{max}} \leq 50V$$

Dove:

$I_{d_{max}}$ è la più elevata corrente nominale d'intervento dei dispositivi differenziali

4.2.2.8. Misure di protezione per sezionamento e comando

In linea generale tutti i circuiti e gli apparati elettrici dovranno poter essere sezionati dall'alimentazione da un dispositivo accessibile e chiaramente individuabile.

4.2.2.9. Protezione contro le sovratensioni

A richiesta del Committente, in sede di esecuzione, occorrerà prevedere un impianto di protezione contro le sovratensioni indotte da correnti di fulminazione. Nel caso in cui sia richiesta la protezione contro le sovratensione, all'interno del quadro generale, in corrispondenza della linea generale di alimentazione, dovrà essere installato uno scaricatore.

4.2.2.10. Criteri di scelta dei dispositivi di protezione

Relè di sovracorrente

- Nella scelta e dimensionamento dei dispositivi di protezione dovrà essere garantita la selettività totale e/o parziale dell'intervento sia per sovraccarico che per cortocircuito.
- È ammesso il ricorso alla protezione di back-up (potere d'interruzione rinforzato) esclusivamente nel caso in cui non venga compromessa completamente la selettività.

Relè differenziali

- I dispositivi differenziali devono essere scelti, dimensionati e posizionati nell'impianto in modo da garantire la messa fuori tensione della parte di impianto guasta, senza compromettere il funzionamento dell'intero impianto.
- I dispositivi differenziali posti a protezione di circuiti destinati ad alimentare apparecchiature elettroniche dovranno essere del tipo in Classe A (sensibili alle componenti continue e pulsanti).

5. SPECIFICHE TECNICHE PARICOLARI

5.1. Organizzazione generale della distribuzione elettrica

L'organizzazione della distribuzione dovrà essere a livelli funzionali.

Il primo livello funzionale corrisponde alla linea di alimentazione dal quadro elettrico generale di cabina al quadro elettrico generale di edificio incluse le linee sottese dal quadro generale di edificio ai quadri di piano..

Il secondo livello funzionale corrisponde al quadro elettrico di piano e linee dorsali di distribuzione sottese al quadro elettrico di piano fino alle utenze terminali o eventuali quadretti di distribuzione locale o utenze specifiche

Il terzo livello funzionale corrisponde alla distribuzione sottesa dai quadretti di distribuzione locale fino alle singole utenze (prese e corpi illuminanti) o dalla cassetta di locale fino alle singole utenze.

Indipendentemente dal livello funzionale, tutte le utenze elettriche dovranno essere protette da interruttori differenziale ad alta sensibilità (30 mA). Gli interruttori posti a protezione delle linee terminali dovranno essere del tipo magnetotermico differenziale ad alta sensibilità, corrente nominale non superiore a 16 A.

5.2. Quadro generale di edificio

L'impianto elettrico è asservito ad un quadro elettrico generale di edificio. Non sono previsti interventi sul quadro.

5.3. Quadro di piano/zona

Ogni piano o zona è asservita ad un quadro di piano o di zona. Non sono previsti interventi sui quadri di piano o zona.

5.4. Condutture elettriche

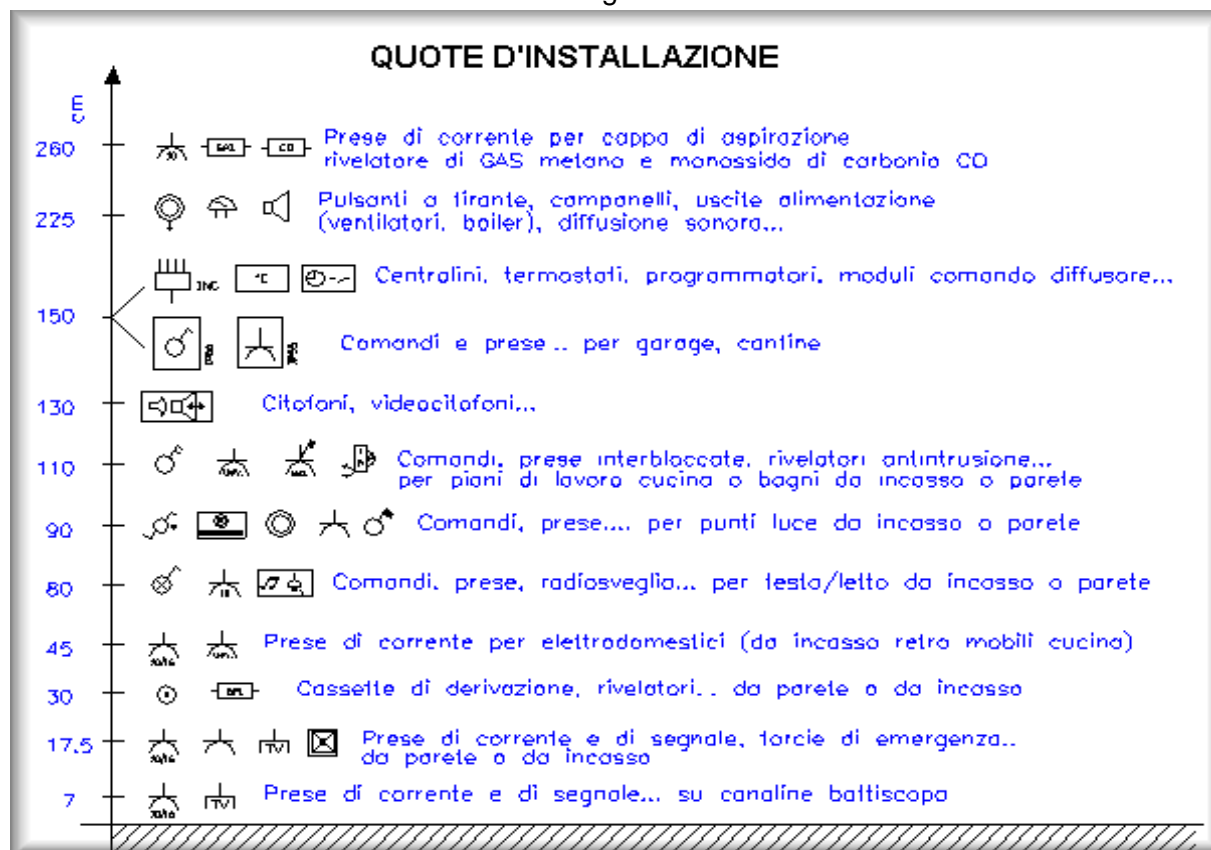
Non sono previsti interventi alla distribuzione principale.

Per la distribuzione secondaria, a partire dal quadro di piano o zona, non sono previsti interventi particolari se non quelli al ribaltamento dei locali interessati dagli interventi. Per i locali interessati dall'intervento, dovrà essere prevista una cassetta di locale alla quale dovrà essere attestata la linea di distribuzione proveniente dal quadro di piano o zona e sottesa tutta la distribuzione interna al locale. Tutte i cavi del tipo non propaganti l'incendio a base emissione di fumo, conformi alle norme CEI 20-38. I cavi saranno alloggiati nelle canalizzazioni esistenti o in nuove canalizzazioni appositamente predisposte.

5.5. Altezza di installazione

Nella figura seguente si indicano le altezze da pavimento consigliate per l'installazione dei vari componenti impiantistici

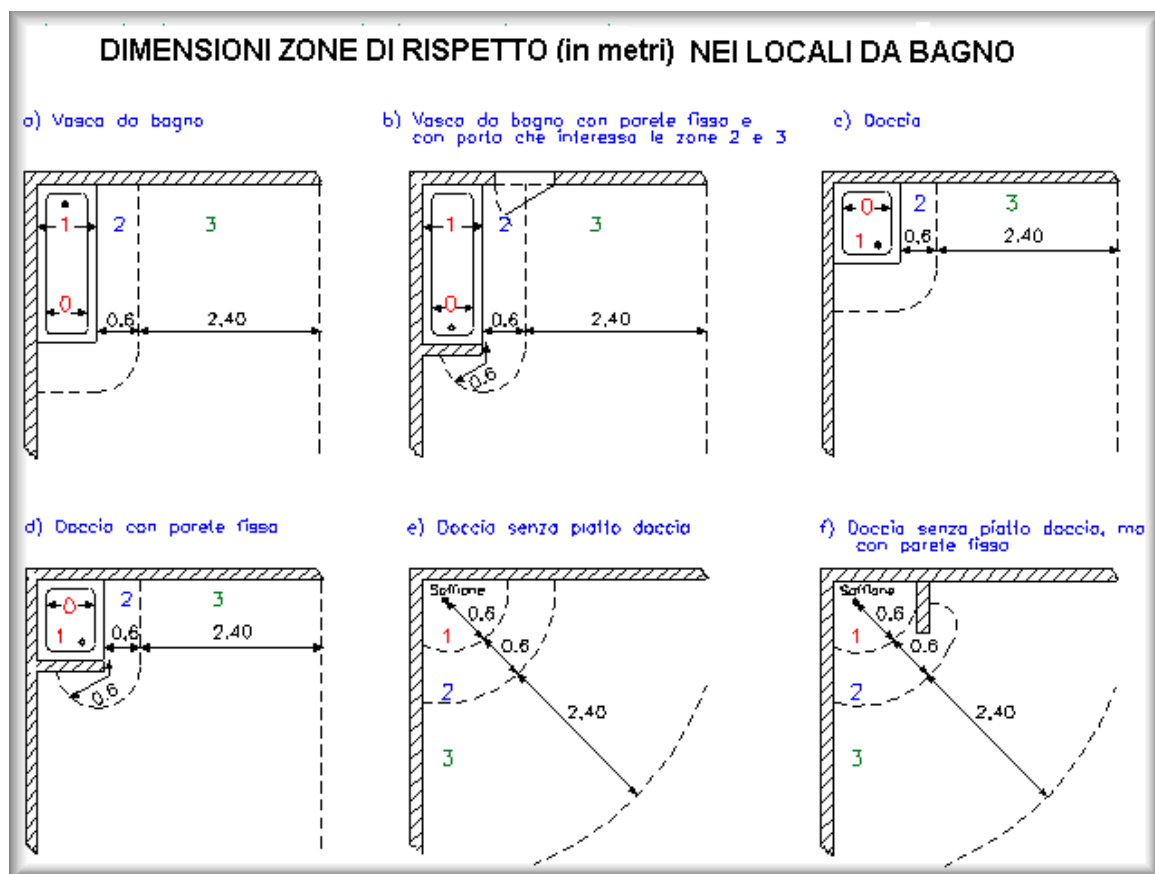
Le altezze e modalità di installazione delle utenze specifiche saranno indicate in sede di esecuzione dei lavori tenendo conto delle esigenze del Committente..



5.6. Prescrizioni per i Locali da Bagno

1. Zone di rispetto

I locali da bagno sono suddivisi in 4 zone e rispettivamente per ognuna delle quali, valgono regole particolari:

**ZONA 0:**

è il volume all'interno della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici;

ZONA 1:

è il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè questi ultimi alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50V;

ZONA 2:

è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi oltre allo scaldabagno, altri apparecchi, alimentati a non più di 25V. Gli apparecchi illuminanti dovranno essere dotati di doppio isolamento (Classe II).

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono esser protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado di protezione IP X4).

Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

ZONA 3:

è il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca e la doccia);

sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce d'acqua (grado di protezione IP X4), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso quando installati verticalmente, oppure IP X5 quando è previsto l'uso di getti di acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

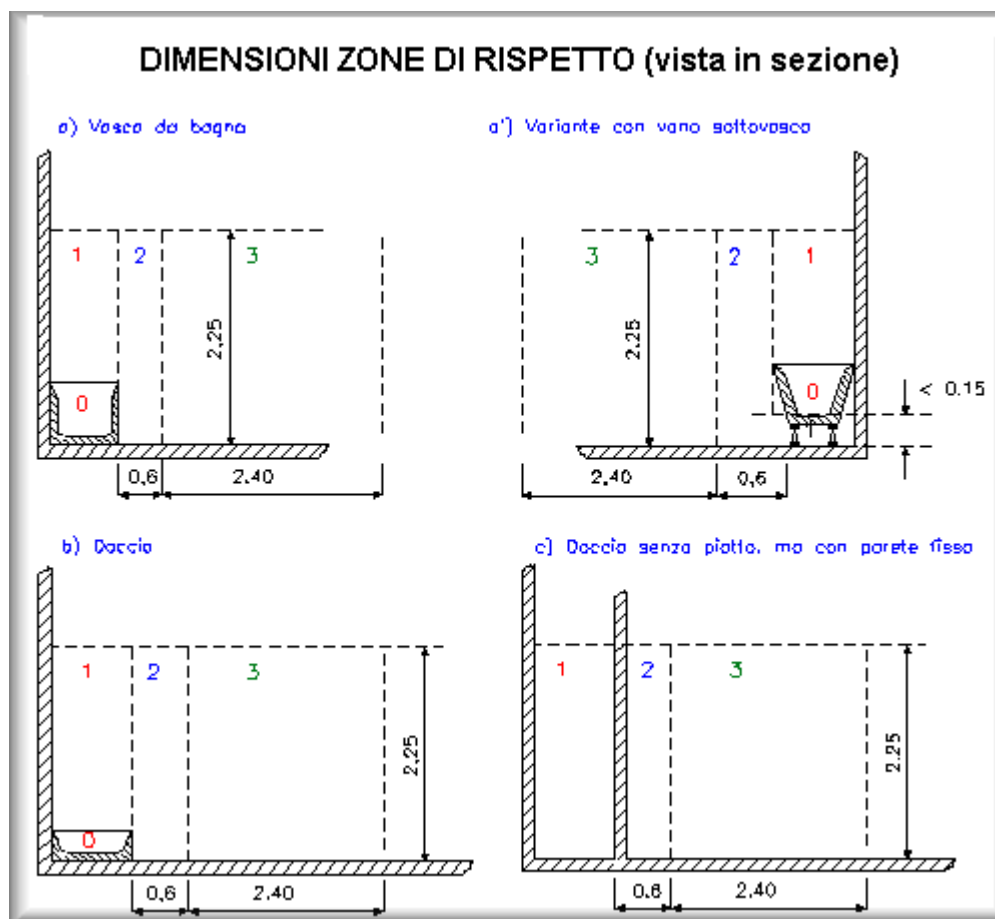
a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50V (BTS).

Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento: si tratta di un trasformatore con rapporto 1:1 installato in una scatola da incasso con una presa a spina.

c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA: è l'unico modo da alimentare apparecchi di elevata potenza, come asciugacapelli (1000W) o lavabiancheria (2000W).

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).



5.7. Collegamento equipotenziale nei Locali da Bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro:

a) i tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi condotti metallici di scarico della vasca, della doccia, dei lavandini. Nel caso della vasca da bagno il collegamento può essere fatto direttamente tra il gruppo dell'acqua calda e fredda e la vasca stessa; in particolare per le tubazioni metalliche all'ingresso dei locali da bagno;

b) i tubi metallici rivestiti con materiale non conduttore;

c) i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda;

d) la guaina metallica di un eventuale cavo riscaldante annegato nel pavimento. Se il cavo riscaldante è senza guaina metallica si sovrappone ad esso una griglia da collegare al conduttore equipotenziale;

e) le masse degli apparecchi elettrici (come lo scaldabagno e gli apparecchi alimentati con prese a spina); questo collegamento avviene attraverso il conduttore di protezione;

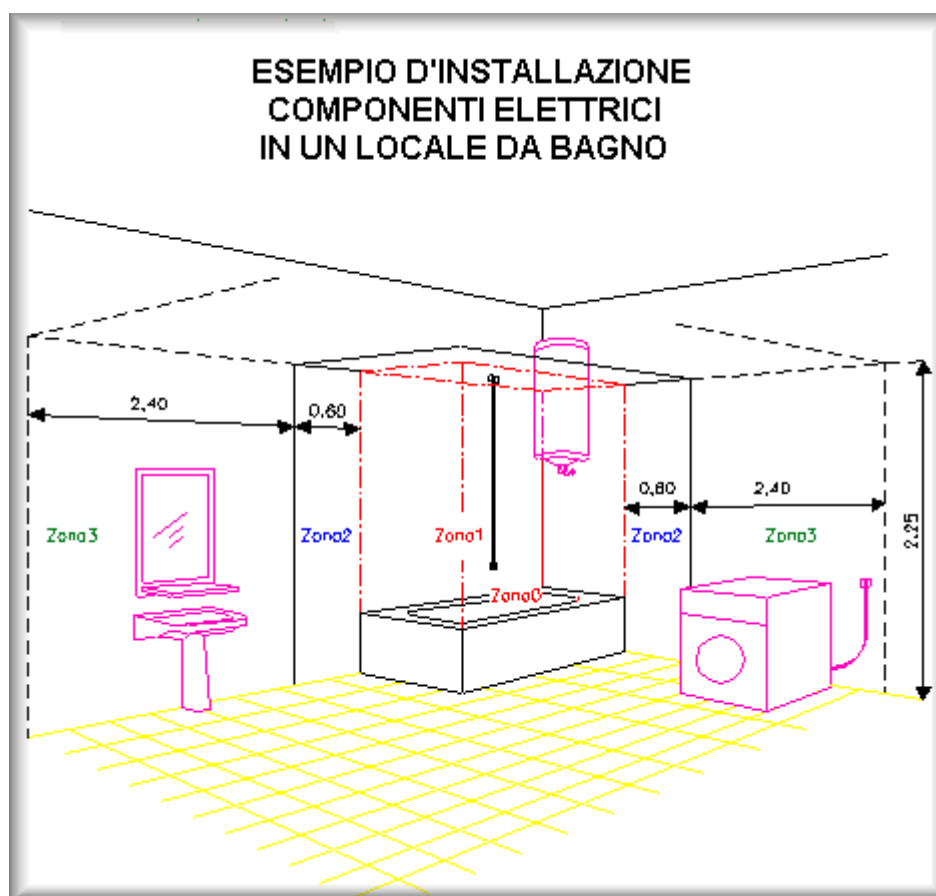
f) altre eventuali masse estranee, come serramenti metallici, apparecchi di condizionamento, ecc.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo.

Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dall'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime e comunque rispondenti le Norme



CEI 64-8

- 2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

- 4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

5.8. Alimentazione nei locali da bagno

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore locale o sul quadro di zona, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Nei bagni ciechi si deve provvedere all'aspirazione forzata dell'aria con ventola di aspirazione comandata da temporizzatore da incasso componibile con gli interruttori.

Il temporizzatore deve anche consentire l'attivazione temporizzata dell'aspiratore dopo lo spegnimento della luce del locale.

5.9. Condotte nei locali da bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo di tipo flessibile, deve essere tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo senza morsetti da una scatoletta passa cordone.

PARTE SECONDA

Specificazione delle prescrizioni tecniche

art. 43, comma 3, lettera b), del d.P.R. n. 207 del 2010

Art. 43. Schema di contratto e capitolato speciale d'appalto (DPR 5 ottobre 2010, n. 207)

< omissis

b) nella seconda parte le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali. >

PARTE III: SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

6. MODALITÀ DI ESECUZIONE

6.1. Modalità operative

Durante il corso dei lavori dovranno essere rispettate le seguenti modalità operative:

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verifica della congruenza dei materiali impiegati, delle tecniche di posa ed operative alle prescrizioni contrattuali. Verifica della compatibilità e coerenza fra i materiali impiegati e le modalità di posa in base alle caratteristiche geometriche del manufatto e condizioni ambientali di posa.
- b) A conclusione delle singole lavorazioni dovranno essere eseguite prove atte a verificare la compatibilità dei materiali impiegati e l'adeguatezza e finitura delle lavorazioni.

6.2. Descrizione generale degli interventi

L'oggetto dell'Appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'adeguamento degli impianti elettrici negli edifici e locali di cui in epigrafe.

Sono compresi nell'Appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture, le provviste e maestranze necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dai documenti contrattuali, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste.

L'appaltatore dichiara di avere preso completa ed esatta conoscenza di tutti i documenti contrattuali e di tutti gli elementi per la corretta valutazione delle opere da eseguire. I lavori dovranno essere realizzati sempre secondo la regola dell'arte e l'appaltatore dovrà conformarsi alla massima diligenza dell'adempimento dei proprio obblighi.

Nel seguito vengono descritte le singole lavorazioni che si prevede realizzare. Le lavorazioni indicate potranno subire delle modificazioni a secondo dell'organizzazione di cantiere e dei materiali prescelti. Tutte le modiche dovranno essere preventivamente autorizzate per iscritto dalla D.L. Per ogni singola lavorazione a solo titolo indicativo e certamente non esaustivo è indicata anche la consistenza presunta delle parti di intervento. E' responsabilità dell'impresa valutare per proprio conto l'entità delle lavorazioni ai fini dell'offerta. Pertanto, in sede di esecuzione dei lavori non saranno accettate riserve di alcun tipo alle quantità indicate. Con la sottoscrizione del contratto l'impresa si impegna all'esecuzione di tutte le opere per come prescritto senza eccezione alcuna.

7. NORME DI MISURAZIONE

7.1. Impianti elettrico e telefonico

a) Canalizzazioni e cavi.

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

- I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm², morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

b) Apparecchiature in generale e quadri elettrici.

- Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti.

Sono compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- a) il numero dei poli;
- b) la tensione nominale;
- c) la corrente nominale;
- d) il potere di interruzione simmetrico;
- e) il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

- I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità.

Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

- I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

8. SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E MODALITÀ DI PROVE

8.1. Generalità

Le indicazioni contenute nella presente documentazione hanno carattere vincolante. Prima dell'esecuzione delle opere la Ditta dovrà provvedere alla redazione del *progetto di cantiere*, nel più rigoroso rispetto della normativa di legge, delle regole di buona tecnica e delle prescrizioni progettuali.

In particolare dovranno essere rigorosamente rispettate tutte le norme CEI (fra le quali in particolare le 64-8, 64-56), tutte le prescrizioni ISPESL, VV.FF e Ministeri ed Amministrazioni pubbliche competenti (sia che queste prescrizioni abbiano carattere generale e facciano riferimento a disposizioni scritte, sia che derivino da prescrizioni imposte da funzionari aventi titolo).

1.1.1. Standard prestazionali

Gli standard per la qualità del servizio sono i seguenti:

Cadute di tensione

max 2% da cabina a quadro funzionale
max 2% fra quadro funzionale ed utilizzatore

Coefficienti di contemporaneità

1 per tutti gli impianti di illuminazione
1 per le utenze nei locali adibiti ad usi medici
0,4 per le prese di servizio
0,9 per le utenze tecnologiche

Coefficienti di riempimento delle canalizzazioni

< 0.5 per le canaline
< 0.7 per le tubazioni

Livelli di illuminamento

500 lux uffici, ambulatori
200 lux aree tecniche, atri e locali comuni

Plafoniere

lampade fluorescenti ad alta resa energetica (min 1350 lumen per il 18 W, 3350 per il 36 W). Colore 83, 84 a scelta della D.L.

reattore elettronico a basse perdite

condensatori di rifasamento e fusibili di protezione

ottica Darklight nei locali medici ed uffici

ottica normale nei locali ordinari e nei locali tecnici

Prese

F.M. normale prese diritte 2P + T, 10/16 A, prese Schuko con terra centrale

F.M. sicura (UPS)prese diritte 2P+T, 10/16 A con placca di colore diverso

F.M. da trafo d'isolamento prese diritte 2P+T, 10/16 A con placca di colore diverso

Laddove sono indicati gruppi di prese, nello stesso gruppo deve essere disposto un interruttore di sezionamento.

Illuminazione normale

con plafoniere plurilampade.

nei locali controsoffittati, tipologia incassata, a standard del controsoffitto

nei bagni plafoniere 1x18 W IP65

In tutti i locali con più di tre plafoniere, le plafoniere devono essere distribuite su almeno due accensioni.

Illuminazione d'emergenza

plafoniere autoalimentate o con kit d'emergenza a bordo di plafoniere normali. In quest'ultimo caso uno dei circuiti sarà collegato ad un alimentatore con batteria tampone (autonomia 2h), disposto all'interno della plafoniera stessa.

E' sempre prevista una gestione centralizzata dell'illuminazione d'emergenza, tramite filo pilota (o sistema equivalente) collegato agli alimentatori ed alla centralina di gestione sul quadro di zona (o sistema equivalente). Il sistema deve essere dotato di autodiagnosi, con modalità di test automatico di funzionamento

Grado di protezione

il grado di protezione minimo è IP4X. Nei depositi, nei WC e in altri locali specificati, il grado di protezione minimo è IP44. All'esterno il valore minimo è IP65

Protezione dei circuiti

tutti i circuiti saranno protetti da dispositivi aventi caratteristiche adeguate al punto d'installazione ed alla funzione da svolgere. Nella sequela di interruttori interposti fra l'utenza terminale e la cabina centrale devono essere garantiti almeno tre livelli di selettività amperometrica.

Tutti i circuiti che non sono posti sotto trasformatore d'isolamento dovranno essere protetti da relè differenziali ad alta sensibilità (30 mA o 10 mA) classe A.

Le protezioni differenziali da 30 mA devono avere una protezione di rincalzo su un interruttore a monte, con tempo e corrente d'intervento regolabile (1 A, 3 sec).

Le protezioni con soglia d'intervento differenziale maggiore di 30 mA dovranno essere di tipo selettivo.

Canalizzazioni

Per la distribuzione secondaria nei corridoi, laddove previste le canalizzazioni con almeno tre scomparti. Tali canalizzazioni saranno disposte nel controsoffitto costituite da un sistema di canali 100x80+200x80+300x80 mm, una per i servizi d'energia, una per i servizi di segnale e una per la rete dati/fonia.

Per la distribuzione terziaria, sono previste tubazioni incassate/vista in PVC con diametro minimo 20 mm, con almeno una cassetta di derivazione per ogni lato del locale. Le tubazioni per i servizi di energia saranno diverse da quelle per i servizi di segnale.

Marcatura dei componenti

Tutti i materiali dovranno essere di ottima qualità, per come attestato da idonee certificazioni. I materiali dovranno essere tutti nuovi, corrispondenti agli ultimi modelli di mercato e dotati dei marchi CE e, laddove previsto, del marchio IMQ

8.2. Standard funzionali

Vengono riportati nel seguito i principali dettagli esecutivi per la realizzazione degli impianti elettrici nei vari locali tipo. Le indicazioni riportate fanno riferimento all'arredo elettrico minimo, che deve essere comunque rispettato ed è da intendersi sempre sottinteso nelle tavole progettuali.

Scale aperte al pubblico

tipologia d'impianto	incassato/vista
illuminazione	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 250 lux, emergenza 20 lux
alimentazione	da quadro di piano, con almeno due circuiti separati. Su un circuito saranno disposte le plafoniere d'emergenza.
comando luce	di tipo centralizzato o locale, con indicazione dello stato aperto/chiuso tramite led di segnalazione
prese	ad ogni piano una presa 2P+T, 10/16 A alimentate da quadro di piano

Scale non aperte al pubblico

tipologia d'impianto	incassato/vista
illuminazione	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 250 lux, emergenza 50 lux
alimentazione	da quadro di piano.
comando luce	di tipo locale, con pulsante luminoso di comando in corrispondenza ad ogni accesso e relè temporizzato di spegnimento, con tempo tarabile
prese	ad ogni piano una presa 2P+T, 10/16 A alimentate da quadro di piano

Locali ad uso comune (atri, corridoi, etc..)

tipologia d'impianto	incassato nelle parti accessibili, integrato da canalina pluriscoperto nel controsoffitto oppure a vista
illuminazione normale	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 200 lux, emergenza 20 lux

alimentazione	con linee luce (almeno due) ed FM distinte, protette da interruttori automatici differenziali ad alta sensibilità (30 mA) disposti sul quadro di piano.
comando luce	con pulsanti luminosi disposti lungo il percorso ad intervalli regolari e comunque in corrispondenza a tutti i punti d'accesso o di cambio direzione.
prese	una presa 2P+T, 10/16 A ogni 10 m ed una presa interbloccata 4P+T, 16 A, alimentate da dorsale dal quadro di piano
comunicazioni	in atri e locali non di sicurezza potranno essere disposte prese telefoniche. Nei corridoi dovranno essere disposti orologi e sistemi di comunicazione sonora
antincendio	rivelatori di fumo, sia nel locale che nel controsoffitto

Locali servizi igienici

tipologia d'impianto	incassato sottotraccia/vista
illuminazione	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 100 lux
alimentazione	con linea luce e linea FM da centralino locale o da quadro (nel caso di corridoi o servizi comuni)
comandi	con interruttori con membrana plastica di protezione
prese	presa di servizio preferibilmente all'esterno. Per motivi di sicurezza, non sono previste prese all'interno dei bagni.
note	tirante per chiamata soccorso, con cordina ed allarme acustico-luminoso fuori porta

Locali di servizio (cucinette, magazzini, spogliatoi, etc..)

tipologia d'impianto	incassato sottotraccia, integrato da canalina di predisposizione
illuminazione normale	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 250 lux, emergenza 20 lux
alimentazione	con almeno una linea per la luce normale, una linea per la luce di sicurezza, ed una linea FM
comando luce	con interruttori disposti in corrispondenza degli accessi, con membrana di protezione
prese	monofasi 2P+T, 10/16 A minimo ogni 10 m. Prese interbloccate CEE 2P+T, 16 A
comunicazioni	prese telefoniche
note	laddove non altrimenti indicato l'impianto dovrà essere in esecuzione IP-44

Locali ad uso ufficio o laboratorio

tipologia d'impianto	incassato nelle parti in vista, integrato da canalina perimetrale pluriscampo
illuminazione	con plafoniere fluorescenti
livello d'illuminamento	normale 500 lux, emergenza 20 lux
alimentazione	con centralino di locale e linee localmente protette da interruttori differenziali o quadro di piano
comando luce	con interruttori disposti in corrispondenza degli accessi
prese	gruppi di prese costituite da interruttore e da cinque prese 2P+T, 10/16 A di cui due Schuko. Generalmente sono previsti quattro gruppi di prese per ogni lato della stanza, per locali con lato maggiore di 4m ed almeno due gruppi di prese per locali di dimensioni inferiori.

comunicazioni
antincendio

Verticalmente sotto il comando luce dovrà essere disposta una
presa di servizio 10/16 A
prese telefoniche e trasmissione dati
rivelatori di fumo

9. SPECIFICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

9.1. Qualità e caratteristiche dei materiali e dei componenti

Nella scelta dei materiali non univocamente specificati negli elaborati, si prescrive che:

- tutti i materiali elettrici dovranno risultare conformi ai principi di cui alla Legge 791/77, conformità che sarà attestata dai seguenti marchi:
 - marchio CE, apposto secondo le procedure di cui alla Direttiva CEE 89/392
 - marchio IMQ, rilasciato dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità
 - marchi di conformità rilasciati da istituti europei riconosciuti ai sensi della vigente legislazione in materia di omologazione e certificazione
 - marchi attestanti l'idoneità dei componenti alle vigenti disposizioni in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC).
- tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche unificate, secondo le indicazioni di cui alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore
- tutti i materiali e gli apparecchi, dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

La sussistenza dei predetti requisiti sarà documentata:

- mediante campionatura del materiale, su richiesta del Committente e/o del Direttore Lavori
- mediante idonee certificazioni prodotte in corso d'opera
- con relazioni di calcolo e dimensionamento, ove richiesto o necessario
- con menzione esplicita nella "relazione sulle tipologie di materiali impiegati", allegata alla Dichiarazione di Conformità di cui alla Legge 05/03/90, n. 46, ove saranno riportati in allegato tutte le certificazioni e gli attestati di conformità.

9.2. Quadri e centralini di distribuzione

I quadri elettrici rispondenti ai seguenti requisiti potranno essere relaizzati in conformità alle Norme CEI 23-51:

- corrente nominale inferiore a 125A
- tensione nominale non superiore a 440V
- temperatura dell'ambiente in cui sono installati <25°C
- corrente di cortocircuito minore di 10kA ($I_p < 15 \text{ kA}$)

I quadri, prima della loro messa in servizio, dovranno essere oggetto delle prove previste dalla Norma CEI 23-51 – Art. 6.4.

I quadri dovranno essere dotati di una targa sulla quale saranno riportate le seguenti informazioni:

- norma di riferimento
- costruttore
- n. di identificazione del quadro
- tensione nominale
- corrente nominale
- grado di protezione

I quadri saranno accompagnati da una dichiarazione di conformità alla Norma CEI 23-51, con allegati i calcoli relativi alle verifiche di sovratemperatura.

9.3. Dispositivi di protezione e comando

Tutti i componenti da quadro, quali interruttori automatici, interruttori differenziali, organi di comando, strumenti di misura e segnalazione, ecc. dovranno risultare conformi alle relative norme ed installati secondo le indicazioni del Costruttore, in particolare:

- gli interruttori automatici dovranno essere del tipo modulare, conformi alle Norme IEC 898 (CEI 23-3) e IEC 0947 (CEI 17-5)
- i dispositivi differenziali dovranno risultare conformi alle Norme CEI 23-18
- tutti i componenti dovranno possibilmente risultare del medesimo costruttore e facenti parte di un sistema coordinato per il quale siano disponibili tabelle di coordinamento per la protezione dei componenti, di back-up, selettività, ecc.

9.4. Cavi unipolari senza guaina isolati in PVC

Per la distribuzione delle alimentazioni circuitali all'interno di tubazioni protettive in PVC e/o metalliche in opera sotto traccia e/o in esterno, saranno impiegati conduttori unipolari aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttore: corda flessibile in rame ricotto
- isolamento: polivinilcloruro (PVC) qualità R2
- sigla: N07V-K
- tensione d'isolamento: 450/750 V
- temperatura di esercizio max: 70°C
- temperatura di corto circuito max: 160°C
- temperatura minima di posa: 5°C
- raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo
- sforzo massimo di tiro: 50 N per mmq di sezione totale di rame
- non propagante l'incendio (Norme CEI 20-22 Cap. II)
- non propagante la fiamma (Norme CEI 20-35)
- ridotta emissione di gas corrosivi (Norme CEI 20-37 Cap. I).

9.5. Cavi uni-multipolari con guaina isolati in PVC

Per la distribuzione delle alimentazioni circuitali all'interno di tubazioni protettive in PVC e/o metalliche in opera sotto traccia e/o in esterno, nonché per la posa in opera entro sistemi di canalizzazioni portacavi in PVC e/o metalliche, saranno impiegati conduttori uni/multipolari aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttore: corda flessibile in rame ricotto
- isolamento: polivinilcloruro (PVC) qualità R2
- guaina esterna: polivinilcloruro (PVC) qualità Rz
- sigla: N1VV-K
- tensione d'isolamento: 0,6/1 kV
- temperatura di esercizio max: 70°C
- temperatura di corto circuito max: 160°C
- temperatura minima di posa: 5°C
- raggio minimo di curvatura: 6 volte il diametro esterno massimo
- sforzo massimo di tiro: 50 N per mmq di sezione totale di rame
- non propagante l'incendio (Norme CEI 20-22 Cap. II)
- non propagante la fiamma (Norme CEI 20-35)
- ridotta emissione di gas corrosivi (Norme CEI 20-37 Cap. I)
- colore caratteristico: blu chiaro RAL 5012.

9.6. Cavi uni-multipolari con guaina isolati in gomma

Per la distribuzione delle alimentazioni circuitali all'interno di tubazioni protettive in PVC e/o metalliche in opera sotto traccia e/o in esterno, per la posa in opera entro sistemi di canalizzazioni portacavi in PVC e/o metalliche, nonché per la posa entro cavidotti interrati, saranno impiegati conduttori uni/multipolari aventi le seguenti caratteristiche:

- conduttore: corda flessibile in rame ricotto
- isolamento: mescola a base di gomma etilenpropilenica di qualità G7
- guaina esterna: polivinilcloruro (PVC) qualità Rz
- sigla: UG7 (0)R filo unico inrame ricotto stagnato
 RG7 (0)R corda rigida in rame ricotto stagnato – classe 2
 FG7 (0)R corda flessibile in rame ricotto stagnato – classe 5
- tensione d'isolamento: 0,6/1 kV
- temperatura di esercizio max: 90°C
- temperatura di corto circuito max: 250°C
- temperatura minima di posa: 0°C
- raggio minimo di curvatura: cavi con conduttore flessibile: 4 volte il diametro esterno max; cavi con conduttore rigido: 6 volte il diametro esterno max conduttore rigido
 - non propagante l'incendio (Norme CEI 20-22 Cap. II)
 - non propagante la fiamma (Norme CEI 20-35)
 - ridotta emissione di gas corrosivi (Norme CEI 20-37 Cap. I)
 - colore caratteristico: grigio chiaro RAL 7035.

9.7. Distribuzione in tubo sotto traccia

Per la distribuzione elettrica di condutture entro tubazioni protettive in opera sotto traccia, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- saranno utilizzate tubazioni protettive flessibili in PVC corrugato del tipo pesante conformi alle Norme CEI 23-14;
- il diametro interno dei tubi dovrà risultare uguale o superiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei conduttori posti all'interno degli stessi, in maniera tale da permettere l'agevole infilaggio dei conduttori dopo la messa in opera delle tubazioni
- saranno utilizzate tubazioni aventi diametro esterno non inferiore a 20 mm
- il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non danneggiare i conduttori posti all'interno, adottando un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno dei tubi stessi
- le tubazioni installate a parete dovranno avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti, mentre per pose nel pavimento e/o nel soffitto il percorso potrà essere qualsiasi
- le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

9.8. Distribuzione in tubo a vista

Per la distribuzione elettrica di condutture entro tubazioni protettive in opera in esterno, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- saranno utilizzate tubazioni protettive rigide in PVC pesante, di colorazione grigio chiaro, conformi alle Norme CEI 23-8, la cui posa a parete e/o a soffitto sarà effettuata con l'ausilio di opportuni supporti a scatto e/o a collare
- il diametro interno dei tubi dovrà risultare uguale o superiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei conduttori posti all'interno degli stessi, in maniera tale da permettere l'agevole infilaggio dei conduttori dopo la messa in opera delle tubazioni
- saranno utilizzate tubazioni aventi diametro esterno non inferiore a 16 mm
- il raggio di curvatura delle tubazioni dovrà essere tale da non danneggiare i conduttori posti all'interno, adottando un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno dei tubi stessi
- le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi
- i raccordi delle tubazioni protettive saranno effettuati a mezzo di appositi manicotti di giunzione rigidi e/o flessibili, mentre l'ingresso delle stesse nelle scatole di derivazione avverrà con l'ausilio di opportuni raccordi tubo/cassetta
- le scatole di derivazione saranno dotate di coperchio con chiusura a vite e non dovranno in nessun caso essere del tipo preforato
- i raccordi tubo-tubo e tubo-scatola dovranno essere realizzati con l'ausilio di appositi raccordi e manicotti atti a garantire un grado di protezione non inferiore a IP-55
- per l'ingresso di cavi multipolari nelle scatole di derivazione si dovranno impiegare appositi pressacavi
- gli organi di comando e le prese dovranno essere alloggiati entro scatole portafrutti da esterno, del tipo adatto a ricevere il collegamento con tubi a vista (pretranciate)
- il numero di tubi ed il relativo diametro dovrà essere determinato in funzione del numero di conduttori previsto, garantendo il rispetto dei coefficienti di riempimento.

9.9. Distribuzione di canalizzazioni annegate nella pavimentazione

Per la distribuzione elettrica di condutture entro canalizzazioni protettive annegate nella pavimentazione, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- saranno utilizzate per lo scopo idonee canalizzazioni realizzate con tubazioni protettive in PVC di forma circolare e/o rettangolare
- i vari componenti costituenti le canalizzazioni annegate sotto pavimento, dovranno far parte di un sistema di canali pienamente conforme con le vigenti normative, corredato dell'omologazione dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ)
- nella posa in opera della canalizzazione dovranno essere impiegati tutti gli accessori che il costruttore ha previsto in catalogo
- qualora l'impianto di canalizzazione venisse realizzato con diverse tipologie dimensionali, i passaggi tra i diversi tipi saranno realizzati mediante l'ausilio di appositi raccordi e riduzioni
- nella posa in opera delle condutture si dovrà tenere conto della sezione occupata dalle stesse all'interno delle canalizzazioni, in maniera tale da non superare il 50% della sezione utile del canale stesso
- dovranno inoltre essere rispettati i raggi minimi di curvatura (in genera 10 volte il diametro del cavo)
- per la distribuzione della tensione di rete alle postazioni di lavoro, saranno utilizzate apposite scatole affioranti sul pavimento, idonee per l'accoppiamento con torrette a pavimento utilizzate per l'alloggiamento delle prese di forza motrice
- le connessioni e le derivazioni delle condutture saranno effettuate entro scatole di derivazione (saldamente fissate alle strutture – canali metallici e/o muratura), le quali dovranno possedere un grado di protezione non inferiore ad IP-52
- se uno stesso canale viene utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale, dovranno essere utilizzati appositi setti separatori, in modo da evitare la coesistenza di circuiti appartenenti ad impianti diversificati
- le condutture elettriche non dovranno essere installate in prossimità di servizi in grado di produrre calore, fumi e/o vapori, a meno che non siano protette dagli eventuali effetti dannosi.

9.10. Distribuzione in canalizzazioni in opera entro controsoffittature

Per la distribuzione elettrica di condutture entro canalizzazioni protettive posate in opera nelle controsoffittature, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le condutture elettriche potranno essere installate nella controsoffittatura, entro idonee tubazioni, canali e/o passerelle portacavi, oppure potranno essere direttamente fissate sulle pareti o a soffitto
- la posa di cavi con guaina appoggiati direttamente nel controsoffitto è ammessa, a condizione che il controsoffitto stesso ne regga il peso (+ consigliabile limitare tale tipo di posa, ai soli collegamenti degli apparecchi illuminanti)
- nella posa in opera delle condutture si dovrà tenere conto della sezione occupata dalle stesse all'interno delle canalizzazioni, in maniera tale da non superare il 50% della sezione utile del canale stesso
- dovranno inoltre essere rispettati i raggi minimi di curvatura (in genere 10 volte il diametro del cavo)
- se uno stesso canale viene utilizzato per cavi di energia e cavi di segnale, dovranno essere utilizzati appositi setti separatori, in modo da evitare la coesistenza di circuiti appartenenti ad impianti diversificati
- le connessioni e le derivazioni dovranno essere eseguite entro apposite scatole aventi grado di protezione minimo IPXXB, saldamente fissate alle strutture (canali, passerelle e/o muratura)
- all'interno delle passerelle sono ammessi soltanto cavi muniti di guaina
- i controsoffitti metallici non necessitano di collegamento a terra ai fini della protezione contro i contatti indiretti, se gli apparecchi di illuminazione utilizzati sono a doppio isolamento (classe II), oppure sono di classe I dotati di apposito morsetto per la connessione del conduttore di protezione PE
- il collegamento a terra della controsoffittatura metallica è necessario qualora vengano installati corpi illuminanti con involucro isolante NON di classe II.

9.11. Distribuzione e componenti elettrici all'interno di mobili

Per la realizzazione di impianti elettrici all'interno di mobili, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- gli impianti elettrici all'interno dei mobili dovranno essere conformi alle prescrizioni di cui alle Norme CEI 64-11
- tali prescrizioni si applicano ai mobili per ufficio, a pannelli scorrevoli, a tramezzi o pareti attrezzate non facenti parte della struttura edilizia, ai banchi attrezzati e sportelli box, nonché ad arredi vari all'interno dei quali siano installati componenti elettrici ed apparecchi utilizzatori quali condutture, prese a spina, interruttori, apparecchi illuminanti, ecc.
- le apparecchiature elettriche dovranno essere del tipo idoneo per installazioni del genere
- le prese a spina dovranno essere del tipo fisso, preferibilmente contenute in apposite scatole
- le prese a spina installate in modo che l'asse di inserzione formi un angolo maggiore di 30° (verso l'alto) rispetto all'asse orizzontale, dovranno possedere un coperchietto addizionale di chiusura il quale assicuri un grado di protezione non inferiore ad IP-4X
- i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio (Norme CEI 20-22 Cap. II) ed installati in modo da non essere danneggiati da spigoli vivi e/o da parti soggette a movimento (possono essere utilizzati appositi manicotti di protezione)
- la piegatura dei cavi sarà effettuata con adeguati raggi di curvatura, i quali dovranno risultare non inferiori a quelli minimi indicati nelle tabelle CEI-UNEL relative a ciascun tipo di cavo
- le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate entro scatole di derivazione con l'ausilio di appositi morsetti (non sono ammesse giunzioni eseguite a mezzo di semplice nastratura, attorcigliamento e/o saldatura).

9.12. Scatole di derivazione e connessioni

Le scatole di derivazione e/o transito da utilizzarsi saranno del tipo con coperchi muniti di serraggio a vite, apribili a mezzo di chiave e/o attrezzo

È buona regola che le giunzioni ed i conduttori presenti all'interno delle scatole, non occupino più del 50% del volume interno, attestando le tubazioni all'ingresso e/o all'uscita delle stesse in modo tale da evitare eccessivi intrecci dei cavi

Le giunzioni e/o le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti e/o cappellotti a vite), senza ridurre la sezione dei conduttori, ed inoltre senza lasciare parti conduttrici scoperte (grado di protezione IP-XXB)

Sono vietate le derivazioni e le giunzioni eseguite a mezzo di semplice nastratura e/o attorcigliamento, mentre sono fortemente sconsigliate quelle all'interno delle scatole porta-frutti e/o porta-apparecchi.

10. REQUISITI DI ACCETTAZIONE DI MATERIALI E COMPONENTI

10.1. Materiali in genere

Nella scelta dei materiali si prescrive che:

- tutti i materiali elettrici dovranno risultare conformi ai principi di cui alla Legge 791/77, conformità che sarà attestata dai seguenti marchi:
- marchio CE, apposto secondo le procedure di cui alla Direttiva CEE 89/392
- marchio IMQ, rilasciato dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità
- marchi di conformità rilasciati da istituti europei riconosciuti ai sensi della vigente legislazione in materia di omologazione e certificazione
- marchi attestanti l'idoneità dei componenti alle vigenti disposizioni in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC).
- tutti i materiali dovranno avere dimensioni e caratteristiche unificate, secondo le indicazioni di cui alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore
- tutti i materiali e gli apparecchi, dovranno essere adatti all'ambiente in cui verranno installati e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. La sussistenza dei predetti requisiti sarà documentata:
 - mediante campionatura del materiale, su richiesta del Committente e/o del Direttore Lavori
 - mediante idonee certificazioni prodotte in corso d'opera
 - con relazioni di calcolo e dimensionamento, ove richiesto o necessario
- con menzione esplicita nella "relazione sulle tipologie di materiali impiegati", allegata alla
- dichiarazione di Conformità di cui alla 37/08, ove saranno riportati in allegato tutte le certificazioni e gli attestati di conformità

10.2. Quadri B.T.

10.2.1. Norme di riferimento

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, ecc. per c.a. con tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-19	Apparecchiatura industriale a basse tensione. Grandezza dei

	morsetti per conduttori rotondi, in rame senza preparazione speciale.
CEI 16-3	Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata

10.2.2. Premessa

Le specifiche seguenti si riferiscono ai quadri di cabina e della distribuzione primaria. Le dimensioni sono riportate nelle tavole grafiche. Le dimensioni sono da intendersi orientative e possono essere variate in relazione agli standards utilizzati dal Costruttore.

10.2.3. Caratteristiche strutturali

Realizzazione: quadri prefabbricati, a scomparti accoppiati fra loro, eventualmente separabili, ampliabili sui due lati. Ogni unità dovrà essere completamente segregata rispetto a quelle contigue mediante lamiera, per l'intera profondità del quadro.

Quadri tipo A: (per le cabine) ogni quadro sarà suddiviso in unità funzionali ed avrà una conformazione corrispondente alla forma 3 della IEC 439.1. I quadri saranno dotati di struttura ad armadio e saranno costituiti da due unità affiancate, riservata una ad ospitare gli interruttori e l'altra ad ospitare i cavi. Gli interruttori di tipo scatolato saranno disposti in posizione orizzontale e saranno in esecuzione fissa con attacchi posteriori. Ogni unità funzionale sarà dotata di propria portina anteriore e posteriore.

Quadri di tipo B: (per le zone) i quadri saranno dotati di struttura ad armadio e saranno costituiti da due unità affiancate, riservata una ad ospitare gli interruttori e l'altra ad ospitare i cavi. Gli interruttori, tutti di tipo modulare, saranno fissati su profilato DIN, salvo l'interruttore generale, di tipo scatolato.

Dovrà esser prevista una porta frontale unica funzionale per la zona interruttori, con schermo trasparente. una porta piena per la zona cavi ed una porta posteriore unica.

Struttura: metallica, in profilati o in lamiera non inferiore a 20/10. Zoccolo in ferro profilato per fissaggio a pavimento. Le lamiere terminali di chiusura dovranno essere ribordate con doppia piega, asportabili e fissate con viti a brugola incassate. Le fiancate, se di dimensioni e peso notevoli, dovranno essere munite di apposite patte di sostegno per facilitare il montaggio.

Porte: saranno montate su cerniere invisibili, in numero adeguato, e saranno dotate di chiusura a chiave tipo Yale. Le porte dovranno inoltre essere interbloccate con blocchi meccanici che impediscano l'apertura in caso di accesso a parti in tensione. La combinazione di chiusura dovrà essere identica per tutti i quadri.

Ventilazione: si dovrà garantire che la temperatura d'aria interna non sia superiore di più di 10 gradi alla temperatura esterna. Inoltre, dovranno essere rispettate le eventuali prescrizioni dei costruttori di apparecchiature per assicurare il libero sfogo all'esterno dei gas prodotti dagli interruttori ed evitare il ristagno di aria ionizzata.

Golfari di sollevamento: ogni unità dovrà essere dotata di golfari di sollevamento avvitati.

Ferri di base: dovrà essere fornita una coppia di ferri di base con fori filettati e bulloni di fissaggio delle strutture metalliche e fori per la colata della boiacca in opera. I fori saranno del tipo ad asola parallela ai ferri di base, per consentire i necessari aggiustaggi in opera.

Trattamenti superficiali: negli ambienti normali le parti metalliche strutturali dei quadri dopo gli opportuni trattamenti di pulitura, preparazione di fondo ed antiruggine dovranno essere verniciate

con vernici sintetiche essiccate al forno di tipo semilucido. Il colore sarà precisato dalla D.L. e potrà essere diverso a seconda della funzione (es. normale/privilegiata/sicura). Tutte le minuterie ed altri accessori metallici usati per la costruzione dei quadri devono essere sottoposti a trattamento galvanico, oppure zincati al fuoco.

Targhette indicatrici: i quadri dovranno essere dotati di sufficienti indicazioni in modo che sia sempre individuabile a quale elemento di circuito si riferiscono i singoli strumenti e dispositivi del quadro stesso.

Schemi sinottici: i quadri dovranno essere dotati di schemi sinottici realizzati con sbarrette di anticorodal, verniciate al forno, nel colore precisato dalla D.L., fissate alla lamiera con gambo filettato e dado.

Grado di protezione: IP-30 sull'involucro esterno, IP-20 su quello interno.

10.2.4. Caratteristiche elettriche

Collegamenti elettrici di potenza: i collegamenti di potenza comprendono le sbarre principali e le loro derivazioni, i circuiti primari delle apparecchiature di manovra, le alimentazioni dei circuiti ausiliari di comando che abbiano un notevole assorbimento di energia. Detti collegamenti dovranno essere eseguiti in sbarre, dimensionate per la massima corrente prevista e dotati di supporti idonei a garantire la tenuta agli sforzi elettrodinamici previsti in caso di cortocircuiti.

Le sbarre principali e secondarie, i collegamenti delle apparecchiature di manovra ed ausiliarie dovranno essere sistemati ed eseguiti in maniera tale che la sequenza delle fasi risulti nell'ordine: R,S,T,N guardando il fronte dei quadri da sinistra a destra e dal davanti verso il retro. Le sbarre dovranno essere isolate per apposizione o di vernice o di guaina termorestringente.

I cavi impiegati per i collegamenti di potenza avranno sezioni minime di 2.5 mm², ed isolamento minimo di 4 kV di prova e guaina esterna in PVC. Essi dovranno essere sistemati e fissati in modo da risultare liberi dalle strutture e non a fascio, per consentire una buona circolazione dell'aria di raffreddamento.

Tutti i collegamenti di potenza dovranno essere contrassegnati con l'usuale codice dei colori.

Collegamenti elettrici ausiliari: comprendono i circuiti voltmetrici ed amperometrici, ed i circuiti di comando e segnalazione, e dovranno essere eseguiti con conduttori unipolari di rame ristagnato, isolati in PVC di colore nero (o materiale non inferiore di tipo approvato) per 3 kV di prova, e dovranno avere le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per le alimentazioni amperometriche, dai trasformatori di corrente (TA) alla prima morsettiera;
- 2.5 mm² per i collegamenti amperometrici dalla prima morsettiera in arrivo dai TA in avanti, per tutti i circuiti voltmetrici, per i circuiti finali di chiusura ed apertura di interruttori di potenza e di contattori;
- 1.5 mm² per tutti gli altri circuiti di comando e di segnalazione.

Le terminazioni dei singoli conduttori dovranno sempre essere dotate di appositi capicorda del tipo a puntale o ad occhiello a seconda delle esigenze del collegamento.

I circuiti di comando e segnalazione saranno alimentati in c.c. a 110 V. Per ogni quadro si dovranno avere due linee distinte, la prima per le sole segnalazioni, la seconda per i comandi. Ogni scomparto dovrà avere la propria morsettiera ausiliaria con possibilità di sezionare l'alimentazione per il solo scomparto interessato dalla manutenzione. Sono accettati i morsetti c/coltellino sezionatore c/impugnatura isolata.

Morsettiere: tutti i collegamenti in uscita dai quadri relativi a cavi ausiliari dovranno fare capo a morsettiere intermedie di transito. Ogni morsetto dovrà servire per non più di due conduttori per lato. I morsetti dovranno essere di tipo largamente proporzionato alla sezione dei conduttori da collegare. Sono da prevedere i seguenti tipi:

- amperometrico, sezionabile e cortocircuitabile, completo di appositi ponti, su tutti i circuiti amperometrici;
- voltmetrico, sezionabile e con prese di derivazione su tutti i circuiti voltmetrici;
- sezionabile, sulle alimentazioni in c.a. e c.c. che dovranno essere tante quanti sono i complessi con funzione unitaria indipendente;
- normale, passante, in tutti gli altri casi.

Rete e collegamenti di terra: su ogni quadro dovrà essere prevista una sbarra di terra in rame nudo, della sezione minima di $40 \times 5 \text{ mm}^2$, continua per tutta la lunghezza dei quadri. Su detta sbarra dovranno inoltre essere predisposti gli attacchi per la connessione alla rete di terra esterna che, ove necessario, dovranno essere riportati in posizione facilmente accessibile, con derivazioni in sbarre di rame sempre da 100 mm^2 . Detti attacchi dovranno essere previsti in numero di uno per ogni elemento o cella di quadro componibile, e di due per ogni 4 metri di lunghezza di quadri a fronte unico e di tipo non componibile.

10.2.5. Caratteristiche delle apparecchiature

Gli *interruttori di portata maggiore di 100 A e sino a 1000 A* saranno di tipo scatolato, completi di sganciatore magnetotermico e di (laddove indicato) relè differenziale con regolazione della sensibilità e del tempo di ritardo.

Gli interruttori di portata inferiore a 100 A saranno di tipo modulare, completi di dispositivo di protezione magnetotermica e (laddove indicato) differenziale

10.2.6. Accessori

Tutti gli interruttori dovranno essere dotati di contatti ausiliari NA+NC. Sono previsti:

- sugli interruttori generali trafo, misura digitale delle correnti di linea e di neutro e della tensione, con commutatore voltmetrico
- su tutti gli interruttori motorizzati pulsanti luminosi di apertura e chiusura, con led di segnalazione dello stato (aperto, chiuso, scattato)

Si ribadisce che su tutte le linee in arrivo ai quadri dovrà essere montato un sistema per la misura delle correnti e della tensione.

10.2.7. Interblocchi

Dovranno essere predisposti sistemi di interblocco meccanici e/o elettromeccanici tra gli interruttori e le portelle dei quadri, I blocchi elettromeccanici dovranno essere del tipo che impedisce la manovra a bobina diseccitata.

Per quanto riguarda la sicurezza di manovra, dovrà essere garantita l'impossibilità di accesso in presenza di tensione.

10.2.8. Dati elettrici

- | | | |
|--|-----|-----|
| • Tensione d'esercizio | 400 | V |
| • Tensione d'isolamento | 400 | V |
| • Tensione di prova a 50 Hz per 1 minuto | 3,5 | kV |
| • Alimentazione circuiti ausiliari | 110 | Vcc |

Nota: i quadri devono essere dimensionati per resistere alla corrente di cortocircuito nel punto di installazione.

10.2.9. Documentazione

Dovranno essere forniti, in triplice copia e su file, ove applicabile:

- disegni dei fronti quadri e foratura solette
- schemi unifilari e funzionali
- elenco apparecchiature e relativa documentazione tecnica
- verbali di collaudo

10.3. Interruttori automatici scatolati

10.3.1. Norme di riferimento

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, ecc. per c.a. con tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 17-19	Apparecchiatura industriale a basse tensione. Grandezza dei morsetti per conduttori rotondi, in rame senza preparazione speciale.
CEI 16-3	Colori degli indicatori luminosi e dei pulsanti
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata
IEC- 947-2	

10.3.2. Descrizione

Gli interruttori dovranno essere tetrapolari in scatola isolante, del tipo a "blocchi componibili", in modo da realizzare la massima flessibilità di adattamento.

10.3.3. Caratteristiche elettriche

- tensione nominale: 500 V~ 50 60 Hz
- corrente nominale: 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1250 A
- sganciatore termico regolabile su tutt'e quattro i poli
- sganciatore magnetico fisso
- modulo differenziale (tetrapolare) accoppiabile all'interruttore alimentato solo dalla corrente di guasto e funzionante anche in mancanza di neutro o di fase
- corrente nominale di intervento differenziale a soglia regolabile da 0,03 a 3 A
- tempo di intervento differenziale a soglia regolabile (ritardabile) da 0 a 1,5 S
- possibilità di sezionare il circuito elettronico differenziale
- interblocco su posizione di interruttore aperto quando il gruppo differenziale è escluso
- interblocco su ritardo di intervento con soglia di intervento differenziale 0,03 A
- esecuzione tetrapolare
- versione con attacchi posteriori per i quadri tipo A, con attacchi anteriori per i quadri tipo B
- accessoriabile con dispositivi ausiliari elettrici quali: contatti ausiliari, contatti di scattato relé, sganciatori di minima tensione, sganciatori di apertura a lancio di corrente, blocco di telecomando
- accessoriabile con schermi isolanti poli, blocco leva di comando, manovra rotante
- accessoriabile con blocco telecomando, da pilotarsi attraverso il sistema di telegestione centralizzato, con dispositivo di blocco a lucchetto per interdizione del telecomando

10.3.4. Poteri di interruzione

Gli interruttori sono previsti per essere inseriti su quadri eserciti a 400 V ed a 230 V.

Il potere d'interruzione nominale di servizio dev'essere non inferiore alla corrente di cortocircuito massima simmetrica prevedibile o assunta nel punto d'installazione.

Gli sganciatori magnetotermici devono essere previsti in modo tale da garantire la selettività verticale delle protezioni per l'intera gamma delle correnti di cortocircuito che si possono verificare nell'impianto in condizioni nominali.

Gli sganciatori differenziali a monte devono essere selettivi con gli sganciatori differenziali a valle.

10.4. Interruttori automatici modulari

10.4.1. Norme di riferimento

CEI 17-5	Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua a tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori, ecc. per c.a. con tensione nominale non superiore a 1000 V
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI 23-3	Interruttori automatici per la protezione delle sovracorrenti per impianti domestici e similari
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari
IEC 947-2	

10.4.2. Caratteristiche elettriche

- Sono previsti interruttori sezionatori, interruttori automatici ed interruttori automatici differenziali, con le seguenti caratteristiche:
- modulo unificato 17,5 mm
- tensione nominale 230/400 V
- curva d'intervento tipo C (laddove non altrimenti indicato)
- accessoriabili con contatti ausiliari e scattato relè, sganciatore di apertura
- sganciatore differenziale classe A del tipo per correnti di guasto anche unidirezionali, con componenti pulsanti, protetti contro gli scatti intempestivi e resistenti alle sovratensioni impulsive
- correnti nominali 16,20,25,32,40,50,63, 100,125 A
- corrente nominale di intervento differenziale 30 mA, 300 mA, 500 mA, 1 A
- laddove la corrente di intervento differenziale è maggiore di 30 mA, il relè differenziale dovrà essere di tipo selettivo

10.4.3. Protezione

Il sistema delle protezioni è stato previsto per soddisfare le prescrizioni delle norme CEI 64-8 ed inoltre fornire, ove possibile, garanzie di selettività per tutti i casi di guasto (corto circuito e guasto verso terra).

Le caratteristiche del sistema di protezione devono essere adeguate dalla Ditta in relazione alle scelte effettuate per l'individuazione del Costruttore degli interruttori.

10.4.4. Selettività della protezione

Le protezioni installate devono fornire ai vari livelli, una selettività in caso di corto circuito ed una selettività in caso di guasto a terra come di seguito specificato.

10.4.5. Selettività sul corto circuito

Gli interruttori prescelti devono garantire la selettività totale fra:

interuttori generali in cabina

interuttori sulle partenze per i quadri periferici della distribuzione primaria

interuttori sulle partenze per i quadri periferici della distribuzione secondaria

interuttori sulle partenze per la distribuzione terziaria

10.4.6. Selettività sul guasto a terra

I livelli di selettività sul guasto a terra sono stati previsti almeno fra:

- *interruttore generale di arrivo ed interruttori di partenza installati sui quadri di piano.* Tale selettività di tipo cronometrico ed amperometrico deve essere ottenuta per intervento ritardato regolabile, a tempo indipendente, del differenziale dell'interruttore generale di arrivo
- *interuttori di partenza installati sui quadri di piano ed eventuali interruttori di locale.* In tal caso, la selettività deve essere garantita dalla mancanza di interferenza fra le curve di intervento differenziale a tempo dipendente relative ai due tipi di interruttori.

La Ditta aggiudicataria deve documentare le prestazioni prestabilite in termini di selettività, allegando i diagrammi di intervento corrente-tempo relativi alle varie protezioni, forniti dai costruttori delle apparecchiature, ed il diagramma complessivo ottenuto dalla composizione dei diagrammi parziali.

(*) La selettività differenziale viene ottenuta attraverso l'impiego di apparecchi con curve di intervento (I_d , t) non interferenti tra loro (a tempo dipendente)

10.4.7. Protezione dalle sovracorrenti

In aderenza alle citate norme CEI, deve essere prevista la necessaria protezione dalle sovracorrenti.

10.4.8. Protezione dal corto circuito

Gli interruttori devono sempre possedere un potere di interruzione superiore al valore della corrente di cortocircuito presunto nel punto in cui essi sono installati.

Le condutture devono essere coordinate con le relative protezioni in modo che l'integrale di joule per la durata del corto circuito non determini una elevazione della temperatura dei conduttori oltre il limite ammesso per ciascun tipo di conduttore utilizzato.

La Ditta aggiudicataria, su richiesta della Direzione lavori, deve produrre una documentazione, supportata da dati certificati dal costruttore degli interruttori, che comprovi, per gli interruttori prescelti,

la compatibilità delle energie termiche passanti con le sezioni dei conduttori ai sensi delle norme CEI 64-8.

Per ciascun tipo di interruttore previsto deve essere prodotto, su richiesta, il diagramma fornito dal costruttore che riporti l'andamento dell'energia specifica passante (secondo le prescrizioni delle norme CEI 64-8 vigenti), in funzione della corrente simmetrica di guasto.

10.4.9. Protezioni dai sovraccarichi

Le linee sovraccaricabili (ad esempio: linee prese, linee di alimentazione motori, ecc.) devono essere protette utilizzando apparecchi di protezione con idonea taratura e caratteristiche di intervento corrispondenti alla natura dei carichi ed alle condutture (sezione, isolante, condizioni di posa, temperatura ambiente ecc.).

In ogni caso gli apparecchi di protezione devono avere una taratura tale per cui la corrente di funzionamento " I_f ", propria dell'apparecchio, sia inferiore o uguale alla portata della conduttura " I_z ", aumentata del 45% (**1,45 I_z**). La portata della conduttura deve essere verificata tenendo conto delle condizioni di posa (norme CEI 11-17 vigenti).

10.4.10. Protezioni dalle sovratensioni

Per la protezione contro le fulminazioni indirette sono previsti scaricatori sugli arrivi di:

- tutti i quadri di smistamenti (con scaricatori SPD Type 1 secondo EN 61643, in esecuzione per circuito completo 4p per reti TN-S, con livello di corrente di estinzione $I_f = 50$ kA, , corrente imp. da fulmine $I_{imp} = 25/100$ kA, livello di protezione $< 1,40$ kV con I_{imp})
- tutti i quadri direttamente alimentati dalla cabina o dai quadri di smistamento (con scaricatori SPD type 2 secondo EN 61643, in esecuzione per circuito 4p per reti TN-S. corrente imp. nom. di scarica $I_n = 20$ kA, livello di protezione = $1,28$ kV con I_n)

Gli scaricatori saranno montati all'interno dei rispettivi quadri.

10.5. Canali portacavi metallici

10.5.1. Norme di riferimento

CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

10.5.2. Caratteristiche

per la distribuzione primaria orizzontale e verticale

- dimensioni approx. 300x100 mm spessore 1,5 mm, con coperchio
- setti separatori per circuiti a correnti deboli, a richiesta
- elementi componibili orizzontali e verticali
- elementi lineari in spezzoni da 0.5, 1, 2 metri
- elementi di derivazione orizzontale anche per canali a sezione diversa
- raccordi con canale e quadri elettrici modulari
- testate di chiusura e mostrine per attraversamento pareti in lamiera
- giunzioni tubo, a squadra ed a tre vie, attacchi a canale per tubo
- coni di raccordo tra tubo ed apparecchi di comando, tavole portapparechi in lamiera
- predisposizione per uscite, discese volanti, discese in tubo, apparecchi illuminanti, diffusori sonori
- le canaline dovranno avere dimensioni tali da garantire un rapporto tra la sezione della canalina e quella della massa di cavi elettrici in essa contenuti non inferiore a 2 (riempimento 50%).
- verniciatura in resina epossidica, colore a scelta della D.L.

per i corpi illuminanti

Per il sostegno dei corpi illuminanti nei locali non controsoffittati, ad eccezione dei bagni e dei vani scala, i vari locali sarà di regola utilizzata una apposita canalina 60x40, fissata a soffitto. Tale canalina si estenderà sempre *da parete a parete*, in modo da rispettare sia esigenze funzionali che esigenze estetiche.

10.6. Canali portacavi in PVC

10.6.1. Norme di riferimento

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata
CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa
CEI 23-32	Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecci per soffitto e parete

10.6.2. Caratteristiche generali

- materiale: polivinilcloruro (PVC) autoestinguente antiurto
- canalizzazione pluricanale con setti separatori
- dimensioni maggiorate per distribuzione principale, con possibilità di inserzione di combinazioni frutti modulari della serie civile
- coperture amovibili solo con attrezzo
- servizi elettrici distribuiti: energia e segnali
- grado di protezione IP4X

10.6.3. Componentistica per installazione a battiscopa

- dim. 70x20, 100x25 [mm]
- coprigiunti e chiusure di testata sinistra e destra, per affiancamenti canalette, per angoli interni, per angoli esterni
- cassette di raccordo, smistamento e derivazione
- scatole portapparecci

10.6.4. Componentistica per installazione a parete

- dim. 200x100, 100 x 40, 20x10, 30x30 [mm]
- coprigiunti e chiusure di testata, per affiancamenti canalette, e angoli interni, per angoli esterni, per angoli piani
- cassette di raccordo, smistamento e derivazione

10.6.5. Distribuzione secondaria

energia

- La canalina 200 x 80 mm multiscoparto sarà utilizzata per la distribuzione secondaria d'energia principalmente nei corridoi e nelle zone per le penetrazioni negli ambulatori e nei locali medici. Le canaline per le dorsali e per i collegamenti interquadri saranno sistemate a parete sopra il controsoffitto.
- per la distribuzione a corpi illuminanti o a piccole utenze si potrà utilizzare la 30x30 o la 20x10 (laddove non è prevista la canalizzazione portaplafoniere)
- per la distribuzione terziaria a parete, laddove non sono stati previsti impianti incassati, sarà utilizzata la canalina 100x40, con cassette portafrutti sistemabili totalmente all'interno della canalina

segnale

- la canalina 200 x 80 mm sarà utilizzata per la distribuzione secondaria degli impianti di segnale nei corridoi e nelle zone per la penetrazione nelle sale mediche o assimilate.

10.7. Tubi

10.7.1. Norme di riferimento

CEI 23-8	Tubi proettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori
CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
CEI 23-22	Tubi per le installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali
CEI 23-26	Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori
CEI 23-28	Tubi per installazioni elettriche - Parte 2 : Norme particolari per tubi - Sezione uno - Tubi metallici
CEI 23-29	Cavidotti in materiale plastico rigido

10.7.2. Generalità

Tutte le tubazioni contenenti le linee elettriche saranno di tipo:

- *metallico per impianti a vista in ambienti con rischio di esplosione*
- *in PVC per impianti incassati o a vista in ambienti normali.*

Le tubazioni in PVC saranno costituite da materiale termoplastico rigido di colore nero (se incassato) o grigio (se a vista), con resistenza minima allo schiacciamento pari a 750 N (tab. UNEL 37118-37120, 37124-37127, 371V1)

Le tubazioni saranno di tipo autoestinguente ed a ridotta tossicità e corrosività, con resistenza elettrica di isolamento superiore a 100 Mohm e rigidità dielettrica superiore a 20 kV/mm.

Le tubazioni flessibili sono ammesse solo nei tratti terminali di circuiti e saranno in tal caso di tipo spiralato, con anima di rinforzo ed autoesinguenti.

Eventuali curve dovranno avere un raggio minimo di 25 cm e comunque non inferiore al raggio minimo di curvatura dei cavi contenuti. Ogni tubazione dovrà avere una distanza di rispetto non inferiore a 15 cm. I tubi dovranno riportare il marchio IMQ ogni 3 m.

Non sono ammessi coefficienti di riempimento dei tubi superiori al 70 %.

Le tubazioni saranno collegate mediante interposizione di idonee cassette e scatole di derivazione, da prevedere:

- almeno ogni tre curve
- ove si verifica un brusco cambio di direzione
- dopo 15 m di percorso rettilineo

10.7.3. Tubazioni pieghevoli in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi. In conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

10.7.4. Tubazioni rigide in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 3321.

Il fissaggio in vista alle pareti dovrà essere eseguito impiegando cavallotti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m.

Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

10.7.5. Tubazioni metalliche rigide

I tubi saranno del tipo “Mannesmann” senza saldatura, conformi alle tabelle UNI 8863 (ex 3824) zincati a caldo secondo le tabelle UNI 5745, ovvero del tipo elettrosaldato zincato secondo procedimento Sendzimir, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 4421.

Le eventuali saldature dovranno essere realizzate con procedimenti che assicurino l'eliminazione di sbavature interne.

Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto.

I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supposti con il massimo contenuto consentito di cavi.

10.7.6. Curve e raccordi

Tutta la raccorderia dovrà essere del tipo a pressatubo o filettata a seconda dei casi.

I cambi di direzione dovranno essere eseguiti preferibilmente con curve rigide ovvero con curve pieghevoli di produzione standard, costituite da uno spezzone di guaina completo di raccordi per tubo; non sono in nessun caso ammesse curve ispezionabili ad angolo ristretto e nemmeno piegature del tubo se non in casi eccezionali da definire in sede di DL e per angoli superiori a 170°.

I raccordi tubo - guaina dovranno garantire un diametro interno costante per tutta la lunghezza del cavidotto.

Le giunzioni tubo - cassetta dovranno essere effettuate con raccordi predisposti allo scopo atti a garantire il grado di protezione richiesto; non sono ammesse guarnizioni, passacavi concentrici, flessibili del tipo "ad incisione" ovvero combinazioni di ghiera e contro-ghiera. Il fissaggio del raccordo sulla parete interna della cassetta dovrà essere garantito da una ghiera di tenuta; non è ammessa la raccorderia flessibile o con innesto a scatto.

Le derivazioni a T dovranno essere realizzate a mezzo di cassetta di transito; non sono ammesse derivazioni a T del tipo ispezionabile a raggio ristretto.

10.7.7. Installazioni per interno

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

10.7.8. Installazioni interrate

Le tubazioni interrate saranno in PVC, di tipo rigido, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; in conformità alle norme CEI 23-39 (94) allegato A dovranno avere una classificazione non inferiore a 4221. I giunti saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL.

I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

In corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.

I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con

pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

Le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno.

I tubi vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

10.7.9. Diametri minimi delle tubazioni per la distribuzione terziaria

Tab. 1 - Tubazioni per cavi unipolari in PVC tipo N07V-K, N07G9-K

sezione nominale Cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	7	9				9					8	9			
2,5	4	8	9			7	9				5	8	9		
4	3	5	9	9		5	8	9			4	7	9	9	
6	1	3	5	9	9	2	4	8	9		1	3	7	9	
10	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	1	5	8	9
16		1	2	5	8	1	1	4	7	8	1	1	3	5	9
25		1	1	3	5	1	1	1	4	5	1	1	1	3	5
35		1	1	1	4	1	1	1	3	4		1	1	2	4
50			1	1	2		1	1	1	2		1	1	1	3
70			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1			1	1	1			1	1	1
120				1	1			1	1	1				1	1
150				1	1				1	1				1	1
185					1				1	1					1
240					1					1					1

Tab. 2 - Tubazioni per cavi unipolari in gomma tipo FG7M1 0.6/1 kV

sezione nominale Cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	7	9				9					8	9			
2,5	4	8	9			7	9				5	8	9		
4	3	5	9	9		5	8	9			4	7	9	9	
6	1	3	5	9	9	2	4	8	9		1	3	7	9	
10	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	1	5	8	9
16		1	2	5	8	1	1	4	7	8	1	1	3	5	9
25		1	1	3	5	1	1	1	4	5	1	1	1	3	5
35		1	1	1	4	1	1	1	3	4		1	1	2	4
50			1	1	2		1	1	1	2		1	1	1	3
70			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1			1	1	1			1	1	1
120				1	1			1	1	1				1	1
150				1	1				1	1				1	1
185					1				1	1					1
240					1					1					1

Tab. 3 - Tubazioni per cavi multipolari in gomma tipo FG7OM1 0.6/1 kV

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
2x1,5	1	1	2	4		1	1	1	3	5	1	1	2	5		1	1	1	3	5
3x1,5	1	1	1	4		1	1	1	3	5	1	1	2	4		1	1	1	3	5
4x1,5	1	1	1	3		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	4	
5x1,5		1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3	
2x2,5	1	1	1	3		1	1	1	2	4	1	1	2	4		1	1	1	2	3
3x2,5	1	1	1	3		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	3	
4x2,5		1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3	
5x2,5		1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3	
2x4	1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	3	
3x4	1	1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3	
4x4	1	1	1	1		1	1	1	2			1	1	2		1	1	1	2	
5x4		1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
2x6		1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	2	
3x6		1	1	1			1	1	2			1	1	1			1	1	2	
4x6		1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
5x6			1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
2x10		1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
3x10			1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
4x10			1	1			1	1	1				1	1			1	1	1	
5x10			1	1				1	1				1	1				1	1	

Tab. 4 - Tubazioni per cavi resistenti al fuoco tipo FG100M1 0.6/1 kV (CEI 20-45)

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC pieghevole					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	2	4	8	9	1	2	5	8	9
2,5	1	1	3	5	9	1	2	4	7	9	1	1	4	7	9	1	1	4	7	9
4	1	1	3	5	8	1	1	4	7	9	1	1	3	7	9	1	1	4	7	9
6	1	1	2	4	7	1	1	3	5	9	1	1	3	5	8	1	1	3	5	9
10	1	1	1	3	7	1	1	2	5	8	1	1	2	4	7	1	1	2	4	8
16	1	1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
25	1	1	1	1	3	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
2x1,5	1	1	2	4		1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
3x1,5	1	1	1	4		1	1	1	3	5		1	1	3	5	1	1	1	3	5
4x1,5	1	1	1	3		1	1	1	2	4		1	1	2	4		1	1	2	4
2x2,5	1	1	1	4		1	1	1	3	5	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
3x2,5	1	1	1	2		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	4	
4x2,5		1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3	
2x4	1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4	
3x4		1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3	
4x4		1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3	
2x6		1	1	1		1	1	1	3		1	1	1	2		1	1	1	3	
3x6		1	1	1		1	1	1	2		1	1	1	1			1	1	2	
4x6		1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
3x10			1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1	
4x10			1	1			1	1	1				1	1			1	1	1	

10.8. Cassette

10.8.1.1. Cassette e scatole metalliche

Le cassette saranno di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato". Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle scatole dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Dovranno inoltre essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; se trattasi di contenitore in lamiera di acciaio inox, i morsetti dovranno essere saldati alla cassetta e completi di viti di fissaggio in acciaio. Inoltre saranno provvisti di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

10.8.2. Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi o avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

10.8.3. Accessori

guarnizioni di tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

coperchi rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio

morsettiere interne per la distribuzione primaria e secondaria in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili;

morsettiere interne per la distribuzione terziaria policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie

serraggio dei conduttori sempre di tipo indiretto, con suddivisione tramite separatori tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse

tensione di isolamento per le morsettiere coerente con quelle dei cavi installati

10.8.4. Montaggio e fissaggio cassette

Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

10.9.1. Norme di riferimento

1.1.2.Caratteristiche generali

- ### 10.9.2. Criteri di dimensionamento

I dimensionamenti indicati sulla documentazione devono essere intesi come indicazioni di limiti inferiori. I criteri di proporzionamento riguardano:

- il limite della caduta di tensione ($< 4\%$ fra le sbarre di cabina ed il punto finale, ipotizzando il funzionamento ai valori nominali (riferiti alla taratura termica degli interruttori)
- il limite della portata, per assicurare in condizioni nominali un margine del 30% alla temperatura di 45°C
- il limite dell'energia termica passante (v. CEI 64-8)

La Ditta dovrà provvedere per suo conto ad effettuare tutti i controlli e le verifiche affinché i conduttori installati rispettino tutti i vincoli di carattere normativo e funzionale, segnalando tempestivamente eventuali anomalie.

10.9.3. Condizioni di posa

Le giunzioni e le terminazioni devono essere realizzate secondo quanto indicato dalle norme (CEI 20-24, 20-33) . Le giunzioni per derivazione dei cavi nei tratti in tubazioni o canalette sono ammesse solo per i circuiti luce e solo in apposite scatole di derivazione.

Non sono invece ammesse giunzioni per i cavi relativi alla distribuzione primaria e secondaria.

10.9.4. Sezioni e colori

Tutti i cavi dovranno avere impresso il marchio IMQ-CEI. Le sezioni adottabili sono quelle corrispondenti alla tab. UNEL 35024. I colori ammessi per la guaina isolante sono:

- *fase R* marrone, *fase S* grigio, *fase T* nero, *neutro* blu chiaro
- *terra* gialloverde

10.10. Serie civile componibile

10.10.1. Norme di riferimento

CEI 23-3	Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)
CEI 23-5	Prese a spina per usi domestici e similari
CEI 23-9	Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali
CEI 23-12	Prese a spina per usi industriali

10.10.2. Scatole, supporti e placche

- centralini per l'installazione centralizzata di apparecchi modulari della serie civile
- scatole esclusivamente rettangolari
- supporti: fino a 6 frutti modulari, fino a 2 prese tipo UNEL
- placche: in resina, di colore diverso **a scelta D.L.** (utilizzatori normali, utilizzatori sotto trafo d'isolamento)
- installazione da parete e da incasso, in resina antiurto grigia
- fissaggio delle placche a pressione

10.10.3. Frutti

- esecuzione IP 31 oppure IP 44
- modularità e componibilità
- fissaggio e rimozione rapidi dei frutti mediante attrezzo
- possibilità di installare sulle placche tastini segnaletici
- dimensioni dei frutti maggiorate

10.10.4. Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)

- tensione nominale: 250 V~ 50 Hz
- corrente nominale da 10-16 A
- sezione nominale del conduttore connettibile: 4 mm quadrati
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relé interruttore (a sequenza ciclica)

10.10.5. Prese a spina (per usi domestici e similari)

- riferimenti normativi: Norme CEI 23-16 e 23-5
- prese con alveloli schermati tipo 2.1
- Tipologie
 - tipo diritto 2P+T 10/16 A, morsetti doppi
 - tipo Schuko 2P+T 10/16 A, con terra centrale e laterale
 - tipo per presa rasoi universale euro-americana, con trafo d'isolamento e protezione

10.10.6. Interruttori

- corrente nominale 10, 16 A
- corrente differenziale 30 mA
- doppia apertura con contatti sinterizzati
- potere di interruzione minimo fino a 3 kA alla tensione nominale (cosfi 0,92)

10.10.7. Prese telefoniche

- tipo RJ45

10.11. Apparecchi illuminanti

10.11.1. Normative di riferimento

CEI 34-21	Lampade e relative apparecchiature
EN 61547 e CEI 34-75	relative a prescrizioni di immunità;
EN 55015 e CEI 110-2	relative a limiti e metodi di prova per emissioni
EN 61000-2-3 e CEI 110-10	relative alla compatibilità elettromagnetica

10.11.2. Caratteristiche generali

- struttura in lamiera verniciata con resina poliuretanica, classe I
- possibilità di installazione sotto canale portacavi
- possibilità di rotazione e fissaggio stabile delle lampade a fascio luminoso direzionale entro un angolo di $\pm 30^\circ$
- possibilità di dotazione di riflettori per apparecchi illuminanti di tipo simmetrico o asimmetrico
- specchio parabolico in alluminio purissimo anodizzato
- reattori di tipo elettronico ad alta frequenza, con caratteristiche di temperatura massima $\theta_w = 130^\circ\text{C}$ e sovratemperatura ammissibile $\Delta\theta = 30^\circ\text{C}$, a basse perdite garantite pari a 3 W per il tubo da 18 W, 6 W per il tubo da 36 W e 8 W per il tubo da 58 W.
- portalampade conformi almeno alla classe di temperatura T 100°C
- rifasamento del tipo serie (DUO-CONNECTION) per gli apparecchi bilampada, realizzato mediante l'impiego di condensatori di tipo ignifugo e antideflagrante, recanti l'apposito simbolo di omologazione FP, e dotati di resistenza di scarica.
- morsettiera di alimentazione realizzata in materiale anti-igroscopico
- fusibili di protezione (uno per ogni sorgente luminosa) con custodia di vetro e morsetto di supporto in materiale anti-igroscopico.
- connessioni elettriche con conduttori aventi isolamento inalterabile sotto l'effetto del calore e resistenti ad una temperatura di almeno 100°C , dotati di apposita siglatura apposta sugli stessi.
- marchio IMQ
- marchio di protezione antidisturbi
- omologazione per montaggio su superfici normalmente incombustibili (marchio F)

10.11.3. Tipologie

tipo A: per uffici e locali medici (locali medici non previsti in questo appalto)

- corpo degli apparecchi in robusta lamiera pressopiegata di acciaio, spessore minimo 8/10, protetto contro la corrosione mediante idonei trattamenti di fosfatizzazione ferrosa e successivo procedimento di verniciatura a fuoco, sia delle superfici interne, che delle superfici esterne, con vernici di resina sintetica di elevata qualità resistenti agli urti e inalterabili nel tempo.
- corpo dell'apparecchio verniciato di bianco.
- gruppo ottico costituito da griglia a specchio, consistente in un riflettore longitudinale e in una serie di lamelle trasversali profilate, realizzate in alluminio purissimo 99,85% brillantato ed ossidato anodicamente.
- rendimento superiore al 65 %, con luminanza inferiore a 200 cd/m^2 per angoli $> 60^\circ$.
- caratteristiche tipo *dark-light* e *batwing*, con illuminamento di tipo diretto.
- Indice di resa del colore R_a 1A
- classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento A

Nei locali di gruppo 2 i corpi illuminanti dovranno essere di tipo per ambienti asettici, con protezione in vetro temprato. (non previsti in questo appalto)

tipo B: per locali speciali (servizi, locali tecnici, scale esterne, ecc)

- corpo degli apparecchi in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro
- schermo diffusore in polimetilmetacrilato di alta qualità, inalterabile nel tempo (per esempio in plexiglas), prodotto in unico pezzo con spigoli resistenti. La superficie degli schermi deve essere opportunamente prismatizzata secondo le leggi ottiche, in modo da consentire un idoneo controllo della distribuzione del flusso luminoso emesso.
- grado di protezione pari a IP 65
- indice di resa del colore Ra = 1A
- classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento A

tipo C: per locali comuni (corridoi, atri, etc..)

- corpo illuminante in robusta lamiera pressopiegata di acciaio, spessore minimo 8/10, protetto contro la corrosione mediante idonei trattamenti di fosfatizzazione ferrosa e successivo procedimento di verniciatura a fuoco, sia delle superfici interne, che delle superfici esterne, con vernici di resina sintetica di elevata qualità resistenti agli urti e inalterabili nel tempo.
- corpo verniciato di bianco.
- gruppo ottico costituito da griglia a specchio, consistente in un riflettore longitudinale e in una serie di lamelle trasversali profilate, realizzate in alluminio purissimo 99,85% brillantato ed ossidato anodicamente.
- nei corridoi esecuzione per incasso nel controsoffitto
- indice di resa del colore Ra = 1A
- classe di qualità per la limitazione dell'abbagliamento A

10.11.4. Corpi illuminanti

Tutti i corpi illuminanti devono intendersi equipaggiati con lampade fluorescenti lineari ad alta efficienza e resa cromatica (diam. 26 mm, colore 83 o 84, IRC superiore ad 85, temperatura di colore compresa fra 3800 e 5300° K).

Le lampade dovranno garantire i seguenti flussi luminosi minimi:

18 W	1350 lumen
36 W	3350 lumen
58 W	5200 lumen

10.11.5. Reattori

reattori di tipo elettronico ad alta frequenza, con le seguenti caratteristiche minime:

- disinserzione automatica della lampade esaurite
- protezione contro le tensioni impulsive secondo CEI 92-1
- accensione delle lampade entro 0,3 sec
- potenza costante ed indipendente dalla tensione di rete
- contenuto armonico secondo CEI 34-55, 34-61, IEC 555-2
- temperature limiti di funzionamento -20 °C, +50 °C

10.12. Prese unificate CEE 17

10.12.1. Norme di riferimento

CEI 17-11	Interruttori di manovra, sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 17-13	Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V
CEI 23-12	Prese a spina per usi industriali

10.12.2. Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati

- tensione nominale 4000/230 V~
- corrente nominale fino a 32 A
- dispositivi di protezione: fusibili, interruttore automatico
- magnetotermico bipolare
- blocco della spina
- installazione singola direttamente a parete oppure singola o in batteria
- involucro protettivo in resina resistente al calore anormale 750° C filo incandescente), in esecuzione protetta con grado di protezione fino a IP 65 (CEI 70-1)
- accessoriabili con spia luminosa presenza tensione o pulsante per teleapertura
- possibilità di installazione sulla presa di microinterruttore di spina innestata

10.12.3. Prese CEE 17 con interruttore a blocco di sicurezza, equipaggiabili con dispositivi di protezione ed accessori

- corredate con rotaia DIN 35
- equipaggiabili con: interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici magnetotermici differenziali, basi portafusibili per fusibili tipo Nh, Neozed e Diazed, morsetti, salvamotori
- altre caratteristiche come sopra

10.13. Scavi

10.13.1. Scavi

- dovranno essere rispettati i percorsi indicati nelle tavole grafiche
- in caso di taglio di asfalto, il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- gli scavi in trincea avranno dimensione minima di larghezza 50 cm e di profondità 80 cm
- dopo avere effettuato gli scavi e prima della posa dei tubi o dei cavi, il letto dello scavo andrà reso uniforme tramite riporto di terra

10.13.2. Posa dei tubi

- i tubi dovranno essere sorretti da apposite mensole di plastica con opportune impronte, in modo da assicurare una interdistanza regolare fra i tubi. Le mensole dovranno essere disposte almeno ogni 1,5 m., al fine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed il conglobamento completo dei tubi nel calcestruzzo
- sui tubi dovrà essere formato un cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo d'impasto, a protezione delle tubazioni di plastica. Il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici, l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dal termine del getto di calcestruzzo, trasporto alla discarica comunale del materiale eccedente.

10.13.3. Varie

- durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi non protetti.
- nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo

10.13.4. Pozzetti

- saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive e le ubicazioni indicate.
- saranno di tipo prefabbricato, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio removibile. Detti manufatti di calcestruzzo vibrato avranno sulle pareti laterali per la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto
- saranno provvisti di coperchio di tipo carrabile pesante

10.14. Impianto di terra

10.14.1. Introduzione

L'impianto di messa a terra esistente è stato realizzato in conformità alle norme CEI 64-8 cap. 54 e CEI 11-8 nel caso di reti di MT. L'impianto di terra dovrà essere esteso alle parti di nuova realizzazione.

L'impianto di terra dovrà esser unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le messe a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno.

È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

10.14.2. Dispersore di terra

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti (nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni) dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico o elettrovoltaico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrodibile. Ove tale vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi sia superiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima dall'edificio di 1,50 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risultato" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrate dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazione e corrosione nel tempo.

10.14.3. Conduttore di terra

Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore principale di terra, dovrà essere un'unica corda di rame di sezione conforme a quanto indicato negli elaborati grafici.

10.14.4. Collettore (nodo) principale di terra

Il collettore di terra (esistente) è essere costituito da una sbarra in rame oppure da morsettiera in ottone nichelato posta in posizione accessibile. Il collettore è meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore (esistente) sono collegati:

- il conduttore di terra (con connessione doppia);
- i conduttori di protezione per la distribuzione del PE ai vari quadri periferici;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i centri stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;
- i conduttori di terra "di riferimento" per i centri di elaborazione dati.

A tale collettore andranno collegati i nuovi quadri e le partenze per i collegamenti ai vari quadri periferici.

10.14.5. Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno o in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo.

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito solo l'uso di saldature alluminotermiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato.

I collegamenti a tubazioni metalliche dovranno essere effettuati mediante collari predisposti allo scopo ed equipaggiati con morsetti a vite per il collegamento del conduttore equipotenziale ad esclusione di fascette stringitubo regolabili.

10.14.6. Marcatura

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti pre-siglati termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno delle cassette di contenimento dei nodi equipotenziali dovranno trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

10.14.7. Collegamenti equipotenziali

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale, questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhiello sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo EQUIBOX serie EB della CDIE) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata (tipo EQUIBOX serie EBM della CDIE) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

I collegamenti sottotraccia o sotto pavimento dovranno essere sempre posati entro cavidotti. Non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica.

Particolare attenzione deve essere posta alla realizzazione dei collegamenti equipotenziali nei locali di gruppo 1 e 2 e nei bagni.

Nei locali di gruppo 1 e 2 devono essere collegati al nodo equipotenziale tutte le masse e le masse estranee che si possono trovare nella zona del paziente, tutti i contatti di terra di tutte le prese del locale, le carcasse e lo schermo dei trasformatori di isolamento, i tavoli operatori, etc., secondo quanto previsto dalle norme.

I collegamenti devono essere realizzati con cavi di sezione non inferiore a 6 mm². Le morsettiere di attestamento devono essere realizzate in modo tale da facilitare le operazioni di misura.

10.14.8. Distribuzione del conduttore PE

Tutti i collegamenti principali di terra e la distribuzione secondaria e terziaria dovranno essere realizzati con *tecnica ad anello*, assicurando la necessaria ridondanza affinché in nessun caso l'interruzione di un collegamento comporti il sezionamento del conduttore di protezione in una zona.

Ciò comporta la realizzazione di collegamenti aggiuntivi. A questa prescrizione devono anche corrispondere i collegamenti dai quadri ai nodi equipotenziale, che pertanto dovranno di regola costituire un anello collegato ai due capi a due distinti punti.

10.15. Illuminazione di sicurezza

Il sistema descritto nel seguito è finalizzato a risolvere i problemi relativi all'illuminazione di sicurezza.

Il sistema si basa sull'uso di lampade autoalimentate, complete di quanto necessario per l'asservimento ad un sistema di monitoraggio e controllo centralizzato.

Il sistema dev'essere ovviamente realizzato nel pieno rispetto della normativa vigente.

10.15.1. Lampade autoalimentate

Le plafoniere dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- possibilità di funzionamento di tipo SA (sempre acceso) o SE (emergenza)
- scheda elettronica a bordo per il pilotaggio ed il controllo
- accumulatori ermetici con batterie al NiCd per alta temperatura, garantiti per almeno quattro anni di funzionamento normale, protette da sovracorrenti di scarica
- temperatura massima di funzionamento 65 °C
- fusibile di protezione, in modo da non influenzare il comportamento di altri apparecchi autonomi
- inverter (alimentatore elettronico) con circuito a semiconduttori, conglobato in resine epossidiche, massima tolleranza di tensione 20 % con protezione contro l'inversione di polarità di collegamento alla batteria e contro i radiodisturbi
- sistema di prova incorporato, per l'autodiagnosi e led di segnalazione
- contrassegno con targa alfanumerica visibile dall'esterno, evidenziante il tipo di apparecchio ed un numero identificativo univoco (es. E-P1-7-A = lampada d'emergenza n.ro 7 del primo piano, del tipo A)
- grado di protezione IP65
- autonomia nominale 2 h
- dotate di marchio F, per installazione su superfici infiammabili
- complete di pittogrammi indicatori
- costruite secondo la norma CEI EB 60598-2-22 e dotati di modo di riposo
- predisposti per il collegamento con un sistema di monitoraggio centralizzato
- dotate di circuito d'inibizione pilotato dal sistema centralizzato
- custodia di protezione in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94)
- alimentazione a 230 V, 50 Hz, completa di batteria con autonomia 1 h

Ogni apparecchio dovrà essere dotato di tutti i marchi, riportati in posizione facilmente visibile, per attestare le proprie prestazioni conformemente alle normative vigenti, ed inoltre dovrà essere dotato del marchio IMQ

Sono stati previsti i seguenti tipi di plafoniere:

- A – plafoniera da 18 W completa di pittogrammi di segnalazione EXIT, da disporre sulle porte, nella direzione di esodo, con servizio di tipo SA
- B – plafoniera da 18 W, autonomia nominale 2 h, con servizio di tipo SE

10.16. Impianti di segnali (non previsto in questo appalto)

10.16.1. Premessa

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

10.16.2. Impianto telefonico (non previsto in questo appalto)

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

10.16.3. Impianto di trasmissione dati (non previsto in questo appalto)

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

10.16.4. Impianto di rivelazione incendio (non previsto in questo appalto)

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

10.16.5. Impianto TV (non previsto in questo appalto)

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

10.16.6. Impianto di allarme (non previsto in questo appalto)

Il progetto prevede la sola rialimentazione (con recupero del cavo esistente) utenze esistenti e sistemazione dei cavi nelle canaline esistenti.

11. ORDINE DA TENERSI NELLO SVOLGIMENTO DI SPECIFICHE LAVORAZIONI

Lo svolgimento delle lavorazioni dovrà tale da inferire il meno possibile con le attività in corso. In particolare dovrà essere garantita la continuità di servizio per il piano terra e primo della ex palazzina direzione, della palazzina uffici nord. Pertanto, gli interventi in questi locali dovranno essere realizzati fuori dal normale orario di servizio (lunedì - venerdì 08.00-16.00).

L'organizzazione degli interventi dovrà essere la seguente:

- Allestimento del cantiere
- Sopralluogo e rilievo quadri elettrici
- Sopralluogo e rilievo interventi alla distribuzione
- Redazione del progetto di esecutivo/cantiere
- Cablaggio quadri elettrici in officina
- Interventi distribuzione organizzata per edifici
- Installazione dei quadri elettrici
- Collaudi

11.1. Sopralluogo e rilievo quadro elettrici

Il rilievo dei quadri elettrici ha lo scopo di verificare la documentazione preliminare alla progettazione di cui allegata al presente CSA e che non siano intervenute variazioni o modifiche fra la data del rilievo e l'esecuzione degli interventi.

11.2. Sopralluogo e rilievo quadro elettrici

Il rilievo della distribuzione ha lo scopo di verificare la documentazione preliminare alla progettazione di cui allegata al presente CSA e che non siano intervenute variazioni o modifiche fra la data del rilievo e l'esecuzione degli interventi.

11.3. Redazione del progetto di esecutivo/cantiere

Il progetto esecutivo/cantiere dovrà esser redatto a cura e spese dell'impresa e si intende ricompensato con i prezzi delle lavorazioni. Il progetto dovrà essere rispondente ai requisiti normativi e firmato da tecnico qualificato o professionista abilitato, completo di computo metrico estimativo in base all'elenco prezzi unitari della Regione Piemonte nella sua ultima versione, analisi prezzi.

11.4. Cablaggio quadri elettrici in officina

I quadri elettrici dovranno essere (se previsti) cablati in officina in modo da ridurre i tempi di interruzione del servizio.

11.5. Collaudi

Alla fine dei lavori l'impresa dovrà predisporre tutta la documentazione richiesta ai fini della certificazione di quanto previsto dalla 37/08 in particolare dovrà essere predisposta tutta la documentazione prevista dalla dichiarazione di conformità:

- Dichiarazione
- Progetto
- Relazione con schede materiali utilizzati
- Prove

Non si procederà al pagamento del conto finale se non sarà consegnata la documentazione di cui sopra.