



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLOGGI DI VIA BONDANELLO N.80

PNRR M5 - C2 - SUB.INVESTIMENTO 1.3.1 - HOUSING FIRST
CUP: G72F22000410006 - CIG: B18FB0DE86

committente:

Città di Castel Maggiore
3° Settore LL.PP. e Ambiente
Servizio Lavori Pubblici
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it

R.U.P.

Geom. Lucia Campana

progettazione:



SGLAB s.r.l.
via delle Tofane 38/A
40134 Bologna BO
0514122793
staff@sglab.it
www.sglab.it
commessa: 3549

progetto architettonico:

arch. Gabriele Zanarini

progetto impianti:

arch. Gabriele Zanarini

coordinamento sicurezza in fase di progettazione CSP:

arch. Giovanni Maini

PROGETTO ESECUTIVO

titolo: IMPIANTI ELETTRICI

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO -Specificazioni
delle prescrizioni tecniche - IMPIANTI ELETTRICI**

scala:

data: ottobre 2024

file:

IE-CSA

INDICE

PARTE 1 – CONDIZIONI GENERALI	2
ART. 1.1 - OGGETTO DELL' APPALTO	2
ART. 1.2 - DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	2
ART. 1.3 - SICUREZZA DEL LAVORO	2
ART. 1.4 - REQUISITI DI RISPONDERA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI	2
ART. 1.5 – ONERI COMPRESI NELL' APPALTO	4
ART. 1.6- VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E FINALI DEGLI IMPIANTI E LE RELATIVE PRATICHE E DENUNCE.....	5
ART. 1.7- ASSISTENZE MURARIE	5
ART. 1.8- OPERE PROVVISORIALI E MEZZI D'OPERA	5
ART. 1.9 - DOCUMENTAZIONE IN CORSO D'OPERA E FINALE	5
ART. 1.10 - CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E DEGLI IMPIANTI	6
ART. 1.11 – MODALITÀ PER LA COMPILAZIONE DELL' OFFERTA	6
ART. 1.12 – OPERE E SOMMINISTRAZIONI	7
PARTE 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI.....	11
ART. 2.1 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	11
ART. 2.2 - SISTEMI DI PROTEZIONE	11
2.2.1 - Protezione contro i contatti diretti	11
2.2.2 - Protezione contro i contatti indiretti.....	11
2.2.3 - Protezione contro le sovracorrenti.....	11
ART. 2.3 - IMPIANTI DI TERRA.....	12
ART. 2.4 - CAVI E CONDUTTORI	13
ART. 2.5 - CANALIZZAZIONI INCASSATE.....	14
ART. 2.6 - CANALIZZAZIONI IN TUBO A VISTA IN PVC	14
ART. 2.7 - SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	15
ART. 2.8 - MORSETTI E CONNESSIONI.....	15
ART. 2.9 - CONDUTTURE NEI CONTRO SOFFITTI E NEI PAVIMENTI.....	16
ART. 2.10 - QUADRI ELETTRICI CON CARPENTERIA ISOLANTE	16
ART. 2.11 - APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE E COMPONENTI TERMINALI D' IMPIANTO	16
ART. 2.12 - QUOTE INSTALLATIVE DELLE APPARECCHIATURE NEL TERZIARIO	17

Parte 1 – Condizioni generali

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate e dovrà pertanto far proprio il progetto rappresentato dalla Committente, verificarne la rispondenza alle norme di legge di cui si elencano di seguito le principali, nonché le prescrizioni riportate nelle presenti specifiche.

Art. 1.1 - Oggetto dell'appalto

L'appalto è relativo agli interventi da realizzare nell'Edificio di via Bondanello n.80 a Castelmaggiore in provincia di Bologna, a seguito della ristrutturazione di n. 7 Appartamenti incluso spazi condominiali.

L'appalto per le opere elettriche ha per oggetto la fornitura in opera di tutti i materiali, componenti e apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti elettrici descritti nella presente relazione tecnica e negli elaborati di progetto.

Art. 1.2 - Designazione delle opere da eseguire

Gli impianti elettrici in argomento sono previsti con alimentazione dai contatori ENEL che saranno installati al servizio delle parti condominiali e per i relativi appartamenti. Dai quadri elettrici di protezione, posti nella nicchia contatori al piano terra, sono previsti gli allacciamenti alle varie unità immobiliari e alle utenze di illuminazione e forza motrice delle parti condominiali.

Le opere da eseguire secondo le condizioni dei presenti documenti di progetto sono di seguito specificate:

- impianti elettrici al servizio delle parti comuni;
- impianti elettrici all'interno del unità immobiliari;

Art.1.3 - Sicurezza del lavoro

La ditta esecutrice dovrà curare l'attuazione sotto la propria esclusiva responsabilità, di tutti i provvedimenti e le condizioni atte ad evitare infortuni, secondo la vigente normativa.

La ditta esecutrice si impegna ad adempiere a tutti gli obblighi derivanti dal D.Lgs. N. 81/08 del 09/04/2008 "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e successive modificazioni ed integrazioni nonché da tutte le altre norme legislative e regolamentari in materia.

La ditta esecutrice si impegna a rispettare il Piano di Sicurezza e di Coordinamento di cui al D.Lgs. N. 81/08 del 09/04/2008 nonché le prescrizioni impartite dal Direttore dei Lavori per conto del SA e dal Coordinatore per l'esecuzione dei Lavori.

Art. 1.4 - Requisiti di rispondenza a Norme, leggi e regolamenti

Gli impianti elettrici e ausiliari sono stati progettati e dovranno essere eseguiti in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto, eventualmente aggiornate in corso d'opera.

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- DPR 27/04/1955 n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 01/03/1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali,

- apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici”;
- Legge 08/10/1977 n. 791: “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 - DM 10/04/1984: “Eliminazione dei radiodisturbi”;
 - Legge 09/01/1989 n. 13: “Disposizioni per favorire il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati”;
 - DM 14/06/1989 n. 236: “Prescrizioni tecniche per il superamento e l’eliminazione delle barriere architettoniche;
 - DM 12/04/1996: “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”;
 - DPR 24/07/1996 n. 503: “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
 - D.Lgs 14/08/1996 n. 493: “Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro”;
 - D.Lgs 12/11/1996 n. 615: “Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993”;
 - DM 22/01/2008 n. 37: “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli impianti edifici;
 - DLGS 81/08 del 9/04/2008 “teso unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- Norme del Comitato CEI 3: “Documentazione e segni grafici”;
- Norma CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- Norma CEI 16-1: “Individuazione dei conduttori isolati”;
- Norma CEI 16-4: “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
- Norma CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 – Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- Norma CEI 17-13/3: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3 – Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)”;
- Norma CEI 17-43: “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;
- Norma CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI 70-1: “Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)”;
- Norma CEI 79-2: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione –

Norme particolari per le apparecchiature”;

- Norma CEI 79-3: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiaggressione”;
- Norma CEI R079-001: “Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme”;
- Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: “Impianti telefonici interni”;
- Norme CEI-UNEL 35024;
- Norme UNI EN 81/1 e 81/2;
- Norme CEI relative ai materiali e componenti;
- Norme UNI EN 54-1/2/3/4/5/6/7/8/9 “Sistemi di rivelazione e segnalazione d’incendio”;
- Disposizioni ENEL, TELECOM, VV.FF;
- Norme e raccomandazioni dell’Ispettorato del lavoro e dell’USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);
- Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;
- Prescrizioni UTIF e Norme riguardanti l’energia elettrica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell’impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell’impianto stesso.

Art. 1.5 – Oneri Compresi nell’Appalto

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto della presente specifica tecnica, oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni tecniche si intendono comprensivi anche degli oneri di seguito riportati:

- 1) la apposizione di cartelli di divieto di accesso ai non addetti ai lavori su ogni lato del cantiere e dei cartelli di segnalazione dei pericoli per carichi sospesi, macchine in movimento, ecc.;
- 2) la sorveglianza del cantiere e di tutti i propri materiali e le proprie opere con inclusione anche delle prestazioni e forniture già pagate dalla Stazione Appaltante (in seguito chiamata SA). La Ditta Appaltatrice (in seguito chiamata DA) può evitare di eseguire detta sorveglianza a suo rischio e pericolo, assumendosi il rischio del reintegro dei materiali o delle opere oggetto di furto o di danno. La SA non farà fronte a danneggiamenti di materiali ed opere dovuti a qualunque causa, né ad asportazione dolosa di materiale, custodito o incustodito;
- 3) l'assicurazione contro gli incidenti di tutte le opere e i materiali nel cantiere dall'inizio dei lavori al collaudo finale. In caso di incendio, anche doloso, il danno è a totale carico della DA;
- 4) gli oneri derivanti da occupazione temporanea di suolo pubblico, allacciamento ENEL per il cantiere, spese per energia elettrica e acqua ad uso cantiere;
- 5) il libero accesso al cantiere alle altre persone o ditte addette ad eseguire altri lavori commissionati dalla SA e non compresi nel presente contratto;
- 6) tenere in cantiere un tecnico o un addetto che sia qualificato, competente e responsabile quale unico referente con la D.L. e S.A;
- 7) mantenere efficienti le opere eseguite fino al collaudo;
- 8) predisporre e posizionare nella posizione e altezza indicata dalla D.L. un cartello indicante tutti i soggetti interessati all'opera e l'oggetto dell'opera stessa. Tale cartello avrà dimensioni 3.00 x 2.00 e dovrà essere di materiale non facilmente degradabile e conforme ad una bozza presentata dalla D.L.;
- 9) rispondere dell'operato dei propri dipendenti o addetti anche nei confronti di terzi, così da sollevare la SA da ogni danno da essi provocato;
- 10) risarcire i terzi per tutti i danni causati durante la esecuzione dei lavori a persone o cose, come rotture di impianti, franamenti, danneggiamenti alle proprietà confinanti ecc..

Art. 1.6- Verifiche in corso d'opera e finali degli impianti e le relative pratiche e denunce

Tali verifiche, a carico della Ditta Appaltatrice sono intendersi nel senso più ampio del termine e dovranno comprendere:

- le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in funzione degli impianti per garantire il perfetto funzionamento dei medesimi senza inconvenienti;
- le pratiche con gli Enti pubblici (USL, ISPESL, ecc.);
- l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi, parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;
- prova dell'efficienza e del tempo di intervento degli interruttori differenziali.

Dette verifiche dovranno quindi essere allegate alle denunce degli impianti all'USL, per cui compete all'appaltatore anche la compilazione di modelli; si intendono inoltre a carico dell'Impresa esecutrice le prestazioni di seguito specificate:

- assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;
- istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti.

Art. 1.7- Assistenze murarie

Tali assistenze sono da intendersi riguardanti la sola esecuzione delle opere strettamente elettriche con esclusione delle assistenze murarie tipicamente di pertinenza dell'Impresa edile e dovranno comprendere:

- realizzazione di fori e asole di modesta entità per il passaggio impianti;
- tamponamenti in corrispondenza degli attraversamenti di strutture REI;
- sigillatura di tutti gli attraversamenti delle strutture resistenti al fuoco con materiale avente resistenza al fuoco non inferiore a quella della struttura attraversata;
- inghisaggio di mensole e staffe.
- Sono escluse tutte le tracciature sulle pareti in laterizio per colonne montanti ecc...

Art. 1.8- Opere provvisionali e mezzi d'opera

Tali opere sono da intendersi riguardanti la sola esecuzione delle opere strettamente elettriche e dovranno comprendere:

- scarico e carico dei materiali;
- sgombero e pulizia del cantiere e trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- ponteggi, mezzi d'opera e di sollevamento;
- tiri in alto;
- magazzini e depositi per attrezzature e materiali;
- demolizione impianti esistenti: rimozione impianti esistenti, trasporto a pubblica discarica.

Ù

Art. 1.9 - Documentazione in corso d'opera e finale

L'Impresa esecutrice dovrà consegnare le documentazioni di seguito elencate:

- dichiarazione di conformità alla legge DM 37/08, con gli allegati in esso elencati (progetto aggiornato, relazioni con tipologia dei materiali utilizzati, schema di impianto realizzato, copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali) che dovranno essere rispondenti agli impianti realizzati;

- libretti di istruzioni e/o di garanzia delle apparecchiature speciali installate;

La misura e le prove necessarie per le compilazioni delle dichiarazioni di conformità e dei modelli di denuncia sono completamente a carico dell'Impresa installatrice.

Le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate in quattro copie.

Art. 1.10 - Classificazione dei luoghi e degli impianti

Gli impianti elettrici sono previsti in configurazione finale con alimentazione da contatore ENEL a 400/230V - Sistema TT.

Per la classificazione degli impianti elettrici sono state valutate le caratteristiche dei locali, delle apparecchiature e dei materiali presenti, del tipo di destinazione d'uso ed infine del tipo di impianto di riscaldamento.

Con riferimento al tipo di destinazione "uso residenziale", gli impianti elettrici sono considerati di tipo ordinario e pertanto soggetti alle Norme CEI generali 64-8.

Art. 1.11 – Modalità per la compilazione dell'Offerta

Le Ditte concorrenti dovranno presentare la loro offerta secondo le seguenti direttive:

- L'offerta base deve rispondere, punto per punto, alle richieste del Capitolato.
Non verranno esaminate offerte in disaccordo con Capitolati e disegni, e non compilate secondo il modulo di presentazione sottoindicato.
Qualora le Ditte desiderino presentare delle varianti di materiale o di sistemi, dovranno documentarle in una offerta separata.
- Le Ditte dovranno prevedere nella fornitura tutti gli accessori necessari a queste realizzazioni e non potranno richiamarsi ad omissioni della presente descrizione e dell'elenco prestazioni allegato, per evitare di fornire o di montare gli organi e gli apparecchi necessari per consegnare in stato di funzionamento l'insieme dell'installazione.
Le Ditte hanno pertanto l'onere di individuare distintamente e chiaramente ogni apparecchiatura tecnica, di valutare e quantitarla dei materiali secondo propri criteri ed apporre le relative quotazioni economiche, seguendo l'ordine e le ripartizioni indicate nei moduli (vedi computo metrico allegato).
Eventuali voci di forniture necessarie, individuate dalle Ditte, oltre a quelle già riportate nell'elenco prestazioni, dovranno essere indicate alla fine dei vari capitoli.
- Tutte le apparecchiature dovranno essere di primarie marche qualora la marca dei materiali e delle apparecchiature non fosse compresa tra quelle indicate nell'apposito "Elenco Marche", l'eventuale approvazione, in fase di appalto, si intenderà effettiva solo per la marca e la qualità dei materiali e delle apparecchiature, mentre le equivalenze delle prestazioni rimarranno responsabilità della Ditta assuntrice.
Tutti i materiali indistintamente dovranno comunque essere sottomessi per l'approvazione da parte della D.L. in sede esecutiva, prima di dare inizio ai lavori.
- Nei prezzi in opera dovranno essere compresi oltre all'opera dei montatori specializzati provetti, anche quella della manovalanza in aiuto ai montatori, viaggi e trasferte, l'assistenza tecnica, la taratura e messa a punto dell'impianto.

- L'offerta dovrà esprimere un valore economico a forfait, per tutto quanto indicato nell'elaborato di cui all'elenco allegato; dovranno essere inoltre specificati singoli valori economici per capitoli così come indicato nel Riepilogo economico.
- Si precisa che i prezzi unitari avranno valore per la formulazione di eventuali varianti in corso d'opera e/o saranno utilizzati come riferimento per la definizione di eventuali nuovi prezzi unitari.
- L'offerta delle Ditte concorrenti dovrà essere presentata come da richiesta e dovrà comprendere:
 1. le quotazioni economiche complessive a corpo dei singoli impianti risultanti dalla somma dei prezzi dell'elenco prestazioni
 2. il presente Capitolato e le allegate clausole generali firmate in ogni pagina
 3. tutti i disegni di progetto firmati
 4. eventuali varianti di marche o di sistemi
 5. una dichiarazione in cui la Ditta attesti di aver preso visione del cantiere e delle condizioni e circostanze in cui dovrà operare per l'installazione dei nuovi impianti
 6. una dichiarazione esplicita con la quale la Ditta garantisca di aver accuratamente esaminato il Capitolato e i disegni, di aver effettuato tutti i calcoli di controllo e di verifica, assumendosi la piena e completa responsabilità senza alcuna riserva circa il funzionamento degli impianti.

NOTE

- Le Ditte dovranno indicare la quantità dei materiali, se in contrasto con quelle indicate, secondo le proprie valutazioni, le quantità esposte in computo metrico sono da ritenersi indicative.
- Le Ditte dovranno specificare marca e tipo delle apparecchiature offerte se non espressamente indicate nell'elenco prestazioni.
- I tipi o le marche di apparecchiature o di materiali eventualmente esposti dalle Ditte nell'offerta, potranno non essere approvati in sede esecutiva qualora non rispondessero alle richieste di Capitolato.

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto nel loro complesso ed in ogni loro singola parte ed apparecchiatura dovranno essere garantiti dall'Appaltatore sia per la qualità dei materiali che per il montaggio a "regola d'arte" ed il loro corretto funzionamento.

La Ditta Appaltatrice non potrà pertanto appellarsi a quanto da lei esposto in offerta base.

Art. 1.12 – Opere e Somministrazioni

Tutti gli impianti dovranno essere consegnati in opera completi e funzionanti.

Si intendono quindi compresi:

Le spese per la riproduzione di elaborati grafici e documentazione utili al corretto e tempestivo sviluppo dei lavori, alle verifiche della D.L. e/o degli Enti preposti ed, in generale, necessari alla Committente.

Lo sviluppo della progettazione costruttiva degli impianti in oggetto nella forma e nei tempi concordati con la D.L.

Negli oneri progettuali va considerato il rapporto costante e preciso con tutti gli altri operatori progettuali, nei tempi e nei modi concordati, al fine di dare corso ad un organico

sviluppo della progettazione complessiva e della fase produttiva; è inoltre da prevedere la redazione di tutte le documentazioni, dichiarazioni e pratiche relative ai lavori di cui all'oggetto (ISPESL, VV.F., Lex 37/08 ...) ed il supporto tecnico al Committente per la richiesta di allacciamento agli Enti erogatori (gas, Enel, Telecom) nei tempi e nei modi concordati con la Direzione di Cantiere.

Nei suddetti vanno inoltre previsti eventuali studi e calcoli per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere.

L'obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera, le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati.

A tale proposito si precisa che l'Appaltatore dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, cavedi, predisposizioni, ecc...) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla Committente.

Tutti i fori su solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc..., che per dimenticanza, intemperistività o errore non risultassero chiaramente indicati sui disegni esecutivi che l'Appaltatore dovrà consegnare alla Committente in modo che questa possa predisporli.

L'imballaggio ed il trasporto di qualsiasi genere di materiali fino al cantiere, il deposito e la sorveglianza.

Il trasporto orizzontale e verticale entro il cantiere di qualunque genere di materiale, l'esecuzione di ponteggi interni, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali e delle apparecchiature facenti parte dell'appalto.

La manovalanza meccanica e qualsiasi altro tipo di manovalanza ed aiuto.

La fornitura e posa di spezzoni di tubo e di canali di piastre per contenere le tubazioni e i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai, o serbatoi di accumulo.

Le opere ed i materiali necessari per il ripristino delle prestazioni antincendio delle pareti e dei solai REI attraversati da tubazioni e/o canalizzazioni.

La verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche nere inerenti le installazioni, sia in vista che incassate.

Le eventuali riprese delle zincature a caldo deteriorate in fase di montaggio.

La fornitura di tutto il materiale di consumo per le lavorazioni.

Lo smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona riuscita di altri lavori in corso.

Il provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti degli impianti con l'eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa di intonaci, ecc..., e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della D.L.

La protezione mediante fasciature, coperture, ecc..., degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti per le quali non è agevole la tolta d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc..., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo.

La protezione delle opere eseguite e/o in corso di esecuzione e dei materiali dagli agenti atmosferici, dal calpestio e dal transito prodotto durante la realizzazione di qualsiasi lavorazione attinente al cantiere.

La pulizia quotidiana e/o settimanale dei luoghi di lavoro; lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.

Le prove ed i collaudi che la D.L. ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati per materiali impiegati o da impiegare nell'impianto.

Dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e del responsabile dell'Appaltatore nei modi atti a garantirne l'autenticità.

La messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Le spese per i collaudi provvisori e definitivi (con esclusione dei consumi di energia).

La campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della D.L.

Il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso di gara o, su richiesta della D.L., durante l'esecuzione dei lavori.

Il personale di cantiere abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., essere allontanato o sostituito.

La presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere nonché quella saltuaria di un ingegnere o tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico.

Quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza.

La sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito.

La fornitura e l'installazione, nelle centrali elettriche, di pannelli in materiale idoneo, su cui saranno riprodotti in maniera chiara ed evidente gli schemi delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio.

L'osservanza dei regolamenti edilizi, di igiene e di polizia urbana per quanto attiene all'esercizio del cantiere ed alla esecuzione dei lavori.

Tutti gli adempimenti e le spese di carattere tecnico nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere, relativamente alle opere oggetto dell'appalto.

Disponibilità all'eventuale affiancamento del personale qualificato dalla Committente alla conduzione e manutenzione degli impianti per il periodo intercorrente tra l'ultimazione dei lavori e la consegna provvisoria degli stessi; assistenza tecnica ed istruzione del personale suddetto, su richiesta della Committente, durante il normale funzionamento degli impianti e/o in corrispondenza delle commutazioni stagionali.

La fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti quali staffe, zanche, supporti, collari, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni.

La fornitura e l'applicazione di targhette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito.

La verniciatura dei quadri con vernici epossidiche al forno, con sottofondo di preparazione corrente secondo le classificazioni internazionali ed a seguito di benestare della D.L.

La fornitura all'interno di ogni quadro di apposita tasca atta al contenimento degli schemi relativi e degli schemi stessi come da versione finale.

Il reperimento presso il responsabile degli impianti meccanici ed affini di tutte le indicazioni ed istruzioni necessarie alla corretta progettazione ed esecuzione degli impianti elettrici per meccanici (quadri elettrici, collegamenti, cavidotti necessari per impianti supervisione e quant'altro necessario).

L'alloggiamento all'interno dei quadri elettrici per meccanici delle apparecchiature di regolazione, controllo e sicurezza, supervisione, a servizio degli impianti meccanici ed affini.

La manutenzione straordinaria degli impianti fino al collaudo definitivo (intesa come interventi di assistenza, revisione, riparazione e/o sostituzione di materiali, apparecchiature e sistemi che presentino funzionamenti anomali e/o che non rispettino le prestazioni attese); la prima messa in funzione con decorrenza dal collaudo definitivo.

Parte 2 - Caratteristiche tecniche generali degli impianti

Art. 2.1 - Prescrizioni tecniche generali

Gli impianti elettrici e ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla Legge 186/68 ed al DM 22/01/2008 n. 37, dovranno essere osservate le disposizioni del presente progetto e dovrà essere previsto quant'altro non espressamente specificato ma comunque necessario per consegnare gli impianti tutti perfettamente funzionanti.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di qualità IMQ, del marchio CE e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL.

Art. 2.2 - Sistemi di protezione

2.2.1 - Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti è prevista mediante isolamento delle parti attive e protezione con involucri.

2.2.2 - Protezione contro i contatti indiretti

Le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione, dovranno essere protette contro i contatti indiretti.

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di distribuzione T N dovrà essere prevista generalmente mediante collegamento a terra delle masse e interruzione automatica del circuito per assicurare la condizione:

$$R_a \bullet I_s \leq 50$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

I_s = valore più elevato di corrente di intervento in tempo ≤ 5 secondi dei dispositivi di massima corrente.

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di distribuzione T T dovrà essere prevista generalmente mediante collegamento a terra delle masse e interruzione automatica del circuito con interruttore differenziale $I_{dmax}=1A$ per assicurare la condizione:

$$R_a \bullet I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

I_{dn} = corrente nominale differenziale più elevata.

La protezione contro i contatti indiretti, se richiesto nella descrizione dei lavori, potrà essere realizzata in alternativa con l'adozione di impianti, macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato di Classe II.

La protezione contro i contatti indiretti in altri sistemi di distribuzione dovrà essere definita di volta in volta.

2.2.3 - Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro le correnti di corto circuito e di sovraccarico dovrà essere generalmente prevista mediante interruttori magnetotermici a monte di ogni conduttura per assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

Per la protezione dal sovraccarico devono essere dimensionati gli interruttori e le condutture per assicurare le seguenti condizioni:

$$[1] \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$[2] \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_n$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente di intervento del dispositivo di protezione.

Per la protezione dal corto circuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito, dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$[3] \quad (I^2 \cdot t) < K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito in A^2s ;

K = costante dei cavi;

S = sezione del conduttore.

Art. 2.3 - Impianti di terra

Gli impianti di terra dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 64-8 e 64-12 e, dove richiesta la protezione contro le scariche atmosferiche, in conformità alla Norma CEI 81-1.

SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA		
	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
<i>Protetti contro la corrosione</i>	= sezione di linea = 1/2 sez. di linea (min. 16mm ²) = calcolata come da art.543.1.1 (Norma CEI 64-8/5)	16mm ² (rame) 16mm ² (ferro zincato)
<i>Non protetti contro la corrosione</i>	25mm ² (rame) 50mm ² (ferro zincato)	

I conduttori di protezione dovranno essere in rame, se non specificato diversamente, e dovranno avere sezione minima calcolata secondo la formula di cui all'art. 543.1.1 (Norma CEI 64-8/5) di seguito riportata

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

S_p = sezione del conduttore di protezione (mm²);

I = valore efficace della corrente di guasto (A);

t = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)

oppure con sezione rapportata ai conduttori di fase come da tabella di seguito riportata

RAPPORTO SEZIONE CONDUTTORI DI PROTEZIONE E DI FASE	
Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione non inferiore a 6 mm² e non inferiore alla metà della sezione più elevata del conduttore di protezione ma non necessariamente superiore a 25 mm².

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di due masse dovranno avere sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione delle masse stesse.

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di una massa ad una massa estranea dovranno avere sezione non inferiore alla metà del relativo conduttore di protezione.

Le giunzioni dei vari elementi dell'impianto di terra devono essere ridotte al minimo indispensabile e devono essere realizzate con idonei morsetti o con saldatura forte.

Le giunzioni esposte agli agenti atmosferici dovranno essere protette contro la corrosione e dovranno essere realizzate solo con componenti compatibili con i vari elementi (cadmiatura, zincatura ecc.)

Le connessioni dell'impianto di terra dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti di tipo passante che non impongono il taglio del conduttore principale.

Art. 2.4 - Cavi e conduttori

Tutti i cavi di potenza previsti per impiego in sistemi di categoria I e di comando o segnalazione di categoria 0 dovranno essere del tipo non propagante l'incendio in conformità alle Norme CEI 20-22 II.

Nei sistemi di categoria I (normalmente con tensione di esercizio pari a 400/230V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07 tipo (N07V-K oppure FG7R se unipolari - N1VV-K oppure FG7OR oppure FROR se multipolari).

Nei sistemi di categoria 0 (normalmente con tensione di esercizio pari a 12/24/48V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Le linee di categoria 0 dovranno normalmente essere previste in canalizzazioni esclusive separate da quelle di categoria I; in casi particolari potranno essere ammesse con posa in canalizzazioni comuni a sistemi di categoria I solo ed esclusivamente se realizzate con conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale maggiore.

I cavi previsti per posa aerea, interrata o in canalizzazioni non protette contro gli agenti atmosferici dovranno generalmente essere di tipo con isolamento in gomma tipo FG7 e potranno essere ammessi, in alcuni casi specifici cavi con isolamento diverso se dichiarati dal costruttore di tipo adatto alle condizioni di posa e ambientali previste.

I colori distintivi dei cavi dovranno essere definiti in conformità a quanto disposto dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 007712 come di seguito specificato:

- giallo-verde per i conduttori di terra e di protezione;
- blu chiaro per il conduttore neutro;
- nero, grigio, marrone per i conduttori di fase a 230/400V.

I conduttori verdi e gialli non possono essere utilizzati.

Per i circuiti segnalazione è raccomandato l'uso di conduttori di colore rosso.

Le sezioni minime dei conduttori dovranno essere calcolate in funzione della portata richiesta, della caduta di tensione massima ammessa e del coordinamento con le protezioni di linea e comunque non dovranno risultare inferiori a 1,5mm² per i circuiti di uso generale e non inferiore a 0,5mm² per i circuiti di segnalazione e comando.

I conduttori neutri dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di linea; per linee di polifasi con sezione superiore a 16mm² la sezione del conduttore neutro può essere non inferiore alla metà dei conduttori di fase con un minimo di 16mm².

Tutti i circuiti dovranno avere apposita targhetta identificatrice al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di guasto; in particolare tutti i cavi dovranno essere numerati con targhette indelebili in partenza e all'arrivo nei quadri, nelle cassette di infilaggio e di ammarro e nelle canalizzazioni principali apribili ogni 20m di percorso.

Il dimensionamento delle linee dovrà essere definito anche in funzione della caduta di tensione ammessa che non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto e che può essere ulteriormente limitata per particolari circuiti.

Art. 2.5 - Canalizzazioni incassate

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile leggero o pesante in conformità alle Norme del Comitato CEI 23 e cassette di derivazione da incasso con coperchio apribile con attrezzo.

Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e dagli impianti complementari (distribuzione telefonica, linee trasmissione dati, impianto d'allarme, impianto antenna TV, impianto citofonico, ecc.) dovranno essere realizzate canalizzazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto specificato nella descrizione dei lavori; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se provviste di appositi separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

Art. 2.6 - Canalizzazioni in tubo a vista in PVC

Per la realizzazione di impianti con canalizzazioni in tubo a vista in PVC dovranno essere impiegati tubi e accessori in PVC autoestinguente di tipo rigido conformi alle Norme del Comitato CEI 23, cassette di derivazione con coperchio apribile con attrezzo e custodie apparecchiature da parete in materiale autoestinguente certificati dal costruttore per la resistenza

alla prova con filo incandescente a 850°C.

I tubi dovranno essere fissati a parete o soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli non superiori a 50cm e nelle variazioni di direzione o nei raccordi con custodie apparecchiature e cassette di derivazione dovranno essere utilizzati appositi accessori certificati dal costruttore per il grado di protezione richiesto in progetto.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Per la separazione, richiesta nella descrizione dei lavori, dei circuiti e degli impianti dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate ed esclusive.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

Art. 2.7 - Scatole e cassette di derivazione

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite solo all'interno di apposite cassette di derivazione con morsetti o morsettiere conformi alle Norme CEI.

Nelle scatole per frutti e per componenti elettrici non sono ammesse connessioni e morsetti.

Le cassette di derivazione dovranno essere metalliche o in materiale isolante autoestinguente e, in quanto possibile, della stessa serie del sistema di distribuzione (canale o tubo in PVC e canale o tubo metallico).

Di norma le scatole o cassette di derivazione dovranno essere previste ad ogni brusca deviazione di percorso delle tubazioni, comunque ogni 15 m nei tratti rettilinei e / o all'ingresso di ogni locale alimentato.

Le tubazioni dovranno essere raccordate a filo interno con spigoli e sporgenze lisciate per evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le cassette di derivazione dovranno avere coperchio apribile con attrezzo e dovranno essere corredate di appositi accessori di fissaggio e di raccordo alle canalizzazioni per assicurare in opera il grado di protezione richiesto nella descrizione dei lavori; le cassette di derivazione metalliche dovranno essere corredate di apposito morsetto di terra.

Nel caso di canalizzazioni per la distribuzione di diversi tipi o sistemi di impianti per i quali è richiesta la separazione, dovranno essere previste cassette di derivazione corredate di appositi separatori interni ovvero una cassetta esclusiva per ogni diverso tipo di impianto.

Le cassette di derivazione dovranno essere previste, per quanto possibile, in posizione accessibile e protetta dagli urti.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Art. 2.8 - Morsetti e connessioni

Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con morsettiere fisse numerate ovvero con morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP20.

Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette e senza morsetti,

mentre le altre dovranno essere sezionate soltanto nelle cassette dove sono previste derivazioni.

Art. 2.9 - Condotture nei contro soffitti e nei pavimenti

Le linee principali di potenza dovranno essere realizzate con cavi a doppio isolamento e le parti terminali, in derivazione dalle cassette di derivazione per il collegamento dei punti presa a parete o su torretta a pavimento potranno essere realizzate con cavi a doppio isolamento in posa libera.

Le torrette a pavimento dovranno essere complete di apposite cassette sottostanti che permettano l'accoppiamento torretta / cassetta e cassetta / condutture con grado di protezione specificato nella descrizione dei lavori in relazione alle condizioni ambientali del luogo di installazione.

La distribuzione nei contro soffitti dovrà essere realizzata con condutture comprensive di guaina isolante e conduttori unipolari, ovvero cavi a doppio isolamento in posa libera; tutte le derivazioni e le connessioni dovranno necessariamente essere realizzate all'interno di apposite cassette di derivazione con grado di protezione non inferiore a IP40 in prossimità di punti accessibili per controlli e manutenzioni.

Art. 2.10 - Quadri elettrici con carpenteria isolante

I quadri elettrici previsti con carpenteria isolante dovranno essere di tipo AS, ANS oppure ASD conformi alle Norme 17-13 e 23-51.

Le carpenterie isolanti dovranno essere di tipo autoestinguente, dovranno essere dimensionate per contenere un aumento delle apparecchiature con relative morsettiere pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici di progetto e per mantenere la sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima di funzionamento delle apparecchiature in esso contenute.

Il quadro dovrà essere previsto completo di accessori di montaggio per assicurare in opera il grado di protezione richiesto nelle specifiche di progetto e dovrà essere corredato di targa di identificazione con il codice del quadro, le generalità del costruttore, e le caratteristiche elettriche principali quali tensione, corrente e frequenza nominali, ed eventualmente i dati relativi a tensione di isolamento, tenuta al corto circuito e grado di protezione.

Ogni componente del quadro dovrà essere identificato con targhette e siglature riferite allo schema elettrico.

Ciascun armadio e quadro elettrico dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità con allegato verbale di collaudo ai sensi delle Norme CEI 17-13 e 23-51.

Art. 2.11 - Apparecchiature di comando, prese e componenti terminali d'impianto

Tutti gli interruttori, pulsanti, prese e componenti terminali di impianto dovranno essere di tipo modulare componibile di primaria casa costruttrice e dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista come specificato nella descrizione dei lavori.

I comandi funzionali come interruttori unipolari e bipolari, deviatori e pulsanti dovranno avere le caratteristiche di seguito specificate:

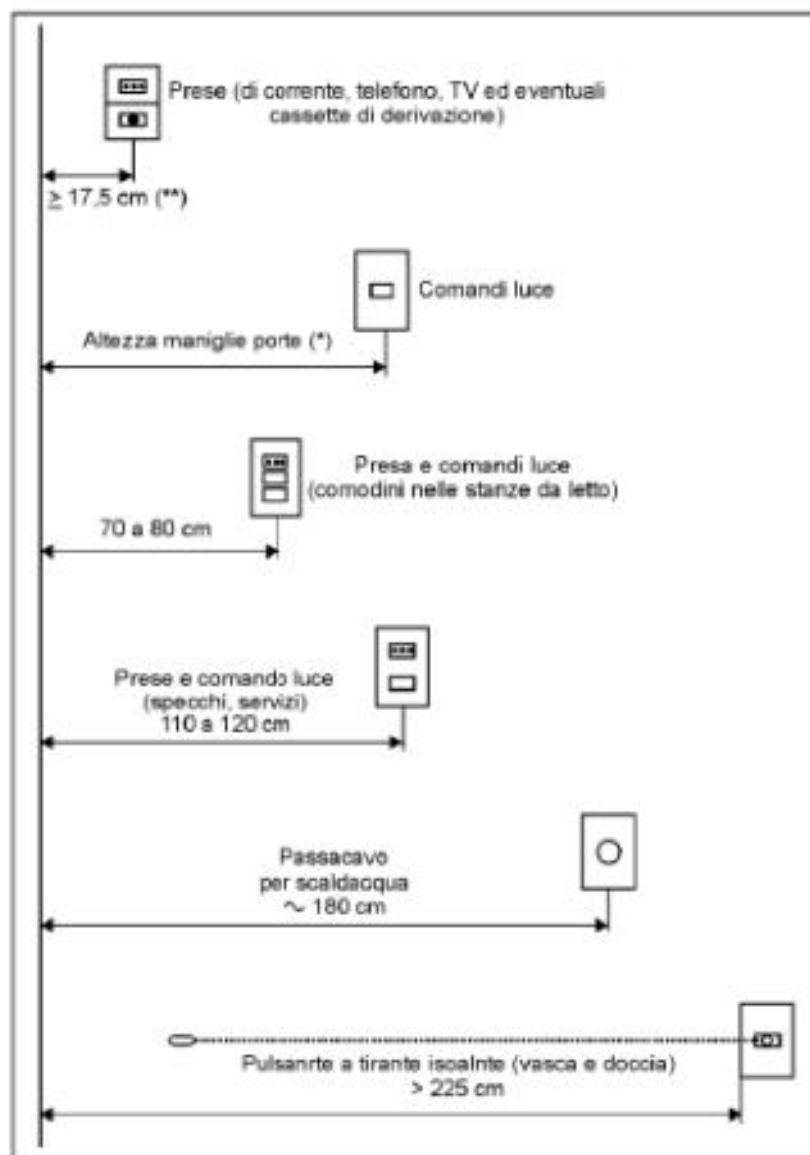
-corrente nominale 16A;

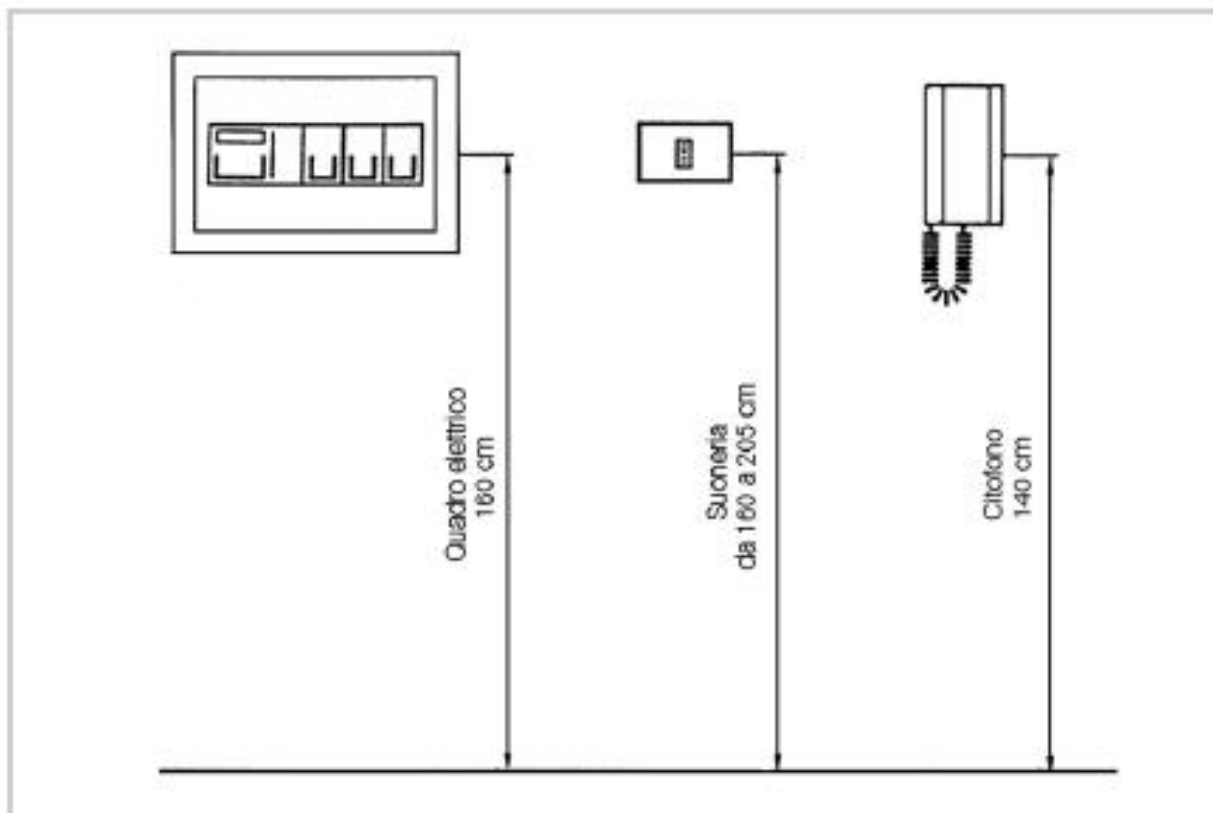
-tensione nominale 250V.

Le prese dovranno essere di tipo con alveoli protetti, i punti presa ed i punti di comando dovranno essere complete di accessori quali copriforo, placche e quant'altro necessario per consegnare gli impianti finiti.

Art. 2.12 - Quote installative delle apparecchiature nel terziario

Per l'installazione delle apparecchiature nel terziario dovranno essere rispettate le quote installative riferite alla mezzeria di seguito specificate:





- cassette di derivazione basse	30cm
- prese: a spina, TV, TELECOM, ecc. in ambienti ordinari	30cm
- comandi punti luce comodini camere da letto	75cm
- comandi: punti luce, (altezza maniglie porte)	100cm
- presa a spina in ambienti ordinari (piani di lavoro cucine –specchi servizi)	120cm
- citofoni e impianti intercomunicanti	140cm
- prese a spina e comandi punti luce (autorimesse)	150cm
- termostati ambiente	150cm
- videocitofoni (se non specificato diversamente dal costruttore)	140cm
- quadri elettrici interni alle unità immobiliari	160cm
- suonerie e ronzatori (orientativamente)	200cm
- pulsanti chiamata a cordone isolante bagni	230cm
- prese a spina aspiratori bagni (orientativamente)	230cm