AZIENDA PISANA EDILIZIA SOCIALE s.c.p.a.
Piazza dei Facchini n. 16 - 56125 Pisa
C.F e P.I 01699440507
Capitale sociale € 870.000,00 interamente versato
Iscrizione C.C.I.A.A. di Pisa REA n. 147832

ACCORDO QUADRO

Manutenzione straordinaria finalizzata al recupero di alloggi sfitti nei Comuni della Provincia di Pisa. Lavori di ripristino alloggi consistenti in: opere di natura edile, idraulica, gas, elettrica ed infissi.

Durata contrattuale 24 mesi (2 anni)

Disciplinare Tecnico

OPERE DI RINNOVAMENTO
IMPIANTO ELETTRICO

Il Progettista
Geom. Claudio Rossi

OTTOBRE 2026

Sommario

PREMESSA **3**

ART. 1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI **3**

ART. 1.1 SIMBOLOGIA GRAFICA PER REDAZIONE SCHEMA AS-BUILT E SCHEMA UNIFILARE 4

ART. 2. LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO **5**

ART. 3. PRINCIPALI ELEMENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO **5**

ART. 4. REALIZZAZIONE EX-NOVO DELL'IMPIANTO ELETTRICO **6**

ART. 4.1 OBBLIGATORIETÀ DEL PROGETTO DA PARTE DEL PROFESSIONISTA 6

art. 4.1.1 Quantificazione dei punti prese e dei punti luce dell'impianto per il Livello 1 ..... *7*

livello base *7*

art. 4.1.2 Prescrizioni sulla suddivisione dei circuiti e la realizzazione dell'allaccio alla rete *8*

art. 4.1.3 Montante di collegamento del centralino dell'alloggio al punto di consegna (contatore) *8*

art. 4.1.4 Indicazioni per il sezionamento dell'impianto *9*

art. 4.1.5 Centralino elettrico – aspetti generali *9*

art. 4.1.5.1 Interruttore generale 9

art. 4.1.5.2 interruttori differenziali e magnetotermici per la suddivisione impianto 9

ART. 4.2 POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE E LORO DIMENSIONAMENTO 11

art. 4.2.1 Tubi protettivi a vista, canalette e tubi flessibili corrugati di protezione *11*

art. 4.2.2 Scatole per alloggio punti elettrici e scatole di derivazione *12*

art. 4.2.3 Zona di rispetto nei locali bagno *13*

art. 4.2.4 Zona di rispetto nei locali cucina *14*

art. 4.2.5 Impianto nella cantina *15*

art. 4.2.6 Apparecchiatura di servizio (prese a spina e frutti) *15*

art. 4.2.6.1 Prescrizioni su Morsetti delle prese ed "entra-esci" 15

art. 4.2.6.2 Punto televisione 16

art. 4.2.6.3 Punto citofonico 16

art. 4.2.6.4 Punto telefonico 16

art. 4.2.7 Impianto di messa a terra *16*

ART. 5. REVISIONE IMPIANTO ELETTRICO CON REDAZIONE DI DIRI **17**

ART. 5.1 MODIFICHE NECESSARIE 18

ART. 6. VERIFICHE E PROVE DELL'IMPIANTO ELETTRICO **18**

PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto le opere relative agli impianti elettrici interno agli appartamenti. Tali opere possono essere suddivise in:

- rifacimento ex-novo degli impianti elettrici;
- revisione degli impianti elettrici esistenti.

Nello svolgimento dell'appalto, le opere relative agli impianti elettrici dovranno essere realizzate nella configurazione e con le modalità così come descritte nel presente capitolato tecnico.

art. 1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

I materiali che dovranno essere impiegati per la realizzazione dell'impianto dovranno essere delle migliori marche, privi di difetti, dotate di schede tecniche e marchiati CE. L'appaltatore ha l'obbligo di sottoporre alla Direzione dei Lavori (di seguito DL) i prodotti da installare corredati della opportuna documentazione necessaria alla valutazione della rispondenza delle prestazioni ai requisiti richiesti nel presente documento.

L'Appaltatore, per la realizzazione dell'impianto di scarico, dovrà rispettare quanto indicato nel D.M. 37/08 (ex Legge 05.03.1990, n° 46) eseguendo quindi l'opera a perfetta regola d'arte, ossia nel rispetto delle norme vigenti e delle norme tecniche di settore quale, ad esempio, la norma CEI 64-8.

Ai fini e per gli effetti di quanto stabilito dalle soprarichiamate norme saranno considerate eseguite a regola d'arte solo le opere che impiegano materiali e componenti rispondenti alla vigente legislazione tecnica e in materia di sicurezza, nonché le opere rispondenti alle indicazioni di cui alle norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza emanate da UNI e dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Si specifica che, al termine di tali opere sopramenzionate, l'OE dovrà presentare relativa Dichiarazione di Conformità (di seguito DICO) ai sensi della normativa vigente. La DICO dovrà essere corredata dalla relativa documentazione integrativa, qui di seguito brevemente richiamata:

- Elenco dei materiali utilizzati;
- Schema as-built dell'impianto di elettrico;
- Schema unifilare dell'impianto elettrico;
- C.C.I.A.A. della Ditta esecutrice.

In difetto di quanto sopra la DL, a suo giudizio insindacabile, avrà facoltà di dichiarare non idonee le opere, i manufatti, i materiali etc., e richiederne il pronto allontanamento dal cantiere, oltre all'eventuale smontaggio di quanto realizzato a totale cura e spesa dell'Appaltatore, quando ciò sia in contrasto con le buone regole dell'arte, presenti soluzioni tecniche non idonee o sia diverso da quanto indicato dalla DL.

Per quanto riguarda il rispetto dei requisiti ambientali per i prodotti da costruzione si rimanda al capitolo 2.4 della Relazione CAM (Criteri Ambientali Minimi). Relativamente ai mezzi di prova delle percentuali di materiale recuperato, riciclato o di sottoprodotti che attestano il rispetto dei CAM per i sopraindicati materiali, l'OE può fornire la documentazione nelle modalità indicate al capitolo 2.1.2 della suddetta relazione CAM.

art. 1.1 Simbologia grafica per redazione schema AS-BUILT e schema unifilare

Di seguito si riportano le convenzioni grafica da utilizzare per la redazione degli schemi e degli elaborati.

Segni grafici per disegni per impianti elettrici civili		
	interruttore	L'interruttore è un dispositivo in grado di consentire o meno il passaggio della corrente elettrica. Viene interrotta solo l'alimentazione della fase del circuito.
	interruttore bipolare	L'interruttore bipolare interrompe l'alimentazione sia della fase che del neutro del circuito.
	pulsante	Il pulsante ha la stessa funzione dell'interruttore ma è provvisto di una molla che lo riporta alla posizione di partenza. Viene utilizzato soprattutto negli impianti con il Relè.
	deviatore unipolare	Il deviatore elettrico ha funzione simile all'interruttore ma consente l'accensione dei dispositivi da minimo 2 punti differenti.
	invertitore	L'invertitore presenta quattro contatti e viene utilizzato quando si deve accendere/spegnere una o più luce da più punti diversi.
	presa	Collega le apparecchiature esterne al circuito elettrico. È la più utilizzata per il collegamento di elettrodomestici, televisioni, computer, etc.
	presa 2P+T 10 A	
	presa 2P+T 16 A	
	presa Schuko	Collega apparecchiature esterne al circuito elettrico con spina anch'essa Schuko, definita come CEE 7/4.
	lampada	Apparecchiatura utilizzata per l'illuminazione degli ambienti.
	lampada a parete	Apparecchiatura utilizzata per l'illuminazione degli ambienti, installata a parete.
	presa antenna TV	Consente il collegamento dell'antenna con il collegamento del televisore.
	presa telefonica	Consente il collegamento al cavo per il collegamento del telefono di casa.
	relè	Consente di aprire o chiudere un circuito.
	quadro elettrico	
	dispersore di terra	
	pozzetto	

Figura 1. Simboli grafici per redazione schema AS-BUILT

Segni grafici per schemi per impianti elettrici civili		
	magnetotermico differenziale	È un dispositivo di sicurezza che, in caso di guasto verso terra, interrompe il flusso elettrico di energia in un circuito elettrico.
	differenziale puro	
	automatico magnetotermico	
	contatto NA	Indica il comando Normalmente Aperto
	contatto NC	Indica il comando Normalmente Chiuso
	dispersione di terra	

Figura 2. Simboli grafici per schemi unifilare

art. 2. LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'OE, nell'esecuzione dei lavori, è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative agli impianti. Oltre le Leggi Decreti e Regolamenti citati nel testo del presente documento, l'OE dovrà osservare anche il Regolamento Edilizio e di Igiene del Comune interessato ai lavori e ogni altra disposizione di legge concernente la realizzazione di edifici per abitazioni economiche e popolari e l'installazione/modifica dei relativi impianti. Nell'esecuzione del presente Appalto, l'OE dovrà conformarsi a tutta la normativa nazionale e regionale vigente al momento dello svolgimento delle prestazioni richieste. L'OE è tenuto inoltre ad applicare ogni prescrizione tecnica vigente, anche entrata in vigore successivamente alla redazione del presente documento. Si richiamano brevemente di seguito le principali normative.

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 100-7	Guida per l'applicazione delle Norme sugli impianti per segnali televisivi, sonori e servizi interattivi
Dlgs 81/2008	Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro
DM 37/08	decreto ministeriale recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

art. 3. PRINCIPALI ELEMENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Di seguito si indicano schematicamente i principali elementi dell'impianto stesso, così come indicati dall'articolo 21 della norma CEI 64-8

- circuito di alimentazione degli apparecchi utilizzatori

- circuito di alimentazione delle prese a spina
- apparecchiature di protezione

art. 4. REALIZZAZIONE EX-NOVO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Nei casi di realizzazione ex-novo degli impianti elettrici, l'OE deve realizzare impianti che soddisfino i seguenti requisiti prestazionali:

- flessibilità nel tempo: ossia, la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze abitative ed organizzative
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione di persone e cose che in qualche modo interagiscono con l'ambiente.

Tutti i materiali e gli apparecchi utilizzati devono rispondere alle norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e devono essere contrassegnati dal marchio IMQ quando è previsto. I materiali devono altresì essere adatti all'ambiente in cui si installano e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche a cui sono sottoposti.

Si specifica che, in linea generale, gli impianti e i relativi componenti devono rispettare le prescrizioni contenute nelle relative norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

Si specifica che, la distribuzione dell'energia elettrica negli alloggi del patrimonio APES avviene in bassa tensione con sistema monofase. Gli impianti elettrici saranno realizzati in canalizzazione o sottotraccia, opportunamente protetti da adeguati tubi flessibili corrugati.

Si precisa che l'Appaltatore al termine delle lavorazioni dovrà presentare la Dichiarazione di Conformità dell'impianto realizzato integrata con schema as-built schema unifilare dell'impianto (redatti con simbologia grafica indicata dalla normativa), CCIAA e elenco dei materiali impiegati.

art. 4.1 Obbligatorietà del progetto da parte del professionista

Si precisa che, nello svolgimento del presente appalto, per la realizzazione degli impianti elettrici non si ricade mai nelle casistiche elencate dal DM 37/2008 per le quali è obbligatorio lo sviluppo del progetto dell'impianto elettrico da parte di un professionista. Pertanto, l'impianto elettrico dovrà essere realizzato secondo le indicazioni di cui alla norma CEI 64-8 con livello minimo di base, ossia LIVELLO 1. Il suddetto Livello 1 – livello base, prevede:

- un numero minimo di punti prese e punti luce distribuiti in modo uniforme in base alla metratura o alla tipologia di vano;
- un numero minimo di circuiti;
- almeno due interruttori differenziali.

Quanto sopra è meglio dettagliato all'art. 4.1.1.

art. 4.1.1 Quantificazione dei punti prese e dei punti luce dell'impianto per il Livello 1

livello base

In conformità a quanto indicato dalla CEI 64-8 per il Livello 1 è previsto un numero minimo di punti prese e punti luce, distribuiti in modo uniforme in base alla metratura o alla tipologia dei vani. In Figura 3 è indicato il numero minimo dei punti elettrici

		Livello 1			Livello 2			Livello 3		
		Prese	Luci	Presa Tv	Prese	Luci	Presa Tv	Prese	Luci	Presa Tv
Per ogni locale (Camera da letto, soggiorno, studio, etc.)	8 m²<A≤12 m² 12 m²<A≤20 m² A>20 m²	4[1] 5[2] 6[3]	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 8 10	2 3 4	1
Ingresso		1	1	-	1	1	-	1	1	-
Angolo cottura		2[1]	-	-	2[1]	1	-	3[2]	1	-
Locale cucina		5[2]	1	1	6[2]	2	1	7[3]	2	1
Lavanderia		3	1	-	4	1	-	4	1	-
Locale bagno o doccia		2	2	-	2	2		2	2	-
Locale servizi (wc)		1	1	-	1	1	-	1	1	-
Corridoio	L≤5 m L>5 m	1 2	1 2	-	1 2	1 2	-	1 2	1 2	-
Balcone/terrazzo	A≥10 m²	1	1	-	1	1	-	1	1	-
Ripostiglio	A≥1 m²	-	1	-	-	1	-	-	1	-
Cantina/soffitta		1	1	-	1	1	-	1	1	-
Box auto		1	1	-	1	1	-	1	1	-
Giardino	A≥10 m²	1	1	-	1	1	-	1	1	-

Note alla tabella:

- [] in parentesi sono indicati il numero di punti presa che possono spostarsi in un altro locale purché il numero totale di punti presa nell'abitazione resti invariato;
- l'area rappresenta la superficie calpestabile dell'abitazione, si escludono terrazzi, portici, cantine, soffitte e ulteriori pertinenze;
- nelle camere da letto si può prevedere una presa in meno rispetto a quella indicata dalla tabella;
- si escludono i circuiti di alimentazione di apparecchi specifici come le caldaie, lo scaldacqua, condizionatori, ecc.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla norma di riferimento CEI 64-8.

Figura 3. Indicazione dei punti presa e luci minimi in funzione del Livello e delle caratteristiche dei locali

art. 4.1.2 Prescrizioni sulla suddivisione dei circuiti e la realizzazione dell'allaccio alla rete

Di seguito si riportano le prescrizioni per la realizzazione dell'impianto elettrico, specificando le modalità di collegamento alla rete e la modalità di sezionamento dell'impianto da realizzare.

art. 4.1.3 Montante di collegamento del centralino dell'alloggio al punto di consegna (contatore)

L'impianto elettrico dell'alloggio dovrà essere collegato alla rete. Il collegamento avverrà nel punto di consegna, ossia al contatore. Da tale punto partirà quindi la montante elettrica che alimenterà il centralino dell'alloggio. La montante dovrà essere dimensionata secondo le indicazioni della CEI 64-8, si precisa che la sezione non potrà essere inferiore a 6 mmq. L'OE dovrà procedere all'installazione di un interruttore differenziale in prossimità del contatore, a una distanza massima pari a 3,00 ml per garantire la protezione dai contatti indiretti. Ai sensi della sopracitata norma, il suddetto interruttore dovrà essere selettivo nei confronti di tutti gli interruttori differenziali situati a valle, ossia nel centralino dell'alloggio. Si precisa infine che, qualora l'alloggio sia dotato di cantina posta al piano terra (o a piano interrato), dovrà essere aggiunto un ulteriore magnetotermico per la suddivisione della linea di tale locale. Quanto sopra è illustrato in Figura 4.

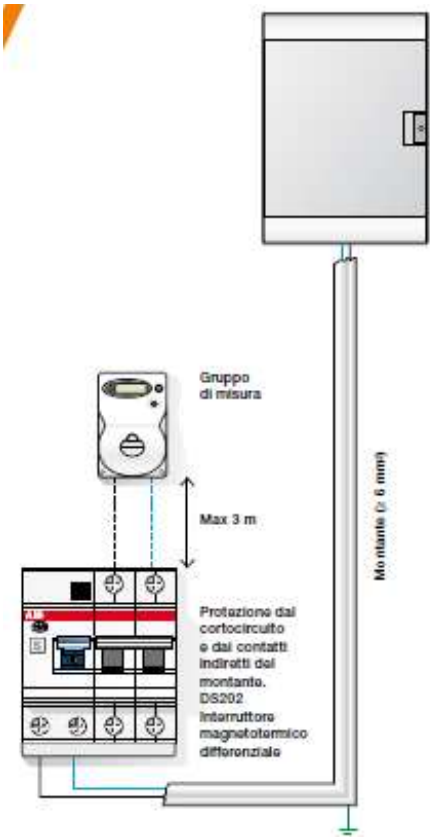


Figura 4. Montante per il collegamento del centralino dell'alloggio al punto di consegna

art. 4.1.4 Indicazioni per il sezionamento dell'impianto

Per circuito si intende una porzione dell'impianto dotata dello stesso interruttore magnetotermico o dallo stesso interruttore differenziale. Considerato che l'impianto sarà rispondente ai requisiti del Livello 1 secondo la norma CEI 64-8, si precisa che dovranno essere previsti n. 4 circuiti, in aggiunta dovrà essere realizzato n. 2 ulteriori circuiti esclusivi per la cantina e per la caldaia. Quest'ultima, in alternativa, può essere bipolarizzata.

Le linee elettriche dovranno essere quindi suddivise come di seguito descritto:

- prese zona giorno
- luci zona giorno
- prese zona notte
- luci zona notte
- punto caldaia (o bipolare)
- punto cantina

In conformità a quanto indicato dalla CEI 64-8 gli interruttori del centralino dovranno essere facilmente identificabili; pertanto, l'OE dovrà apporre su ciascuno la relativa etichetta.

art. 4.1.5 Centralino elettrico – aspetti generali

Il centralino consiste nel punto di comando dell'impianto, il quadro generale dovrà essere progettato per poter contenere gli elementi di protezione (interruttori magnetotermici e interruttori differenziali). L'OE dovrà collegare al centralino, tramite le relative linee, le prese, le luci, gli interruttori e le apparecchiature terminali.

In conformità alle indicazioni della CEI 64-8 nel centralino dovranno essere previsti i seguenti elementi:

- un numero di moduli di riserva liberi, pari ad almeno il 15%. In ogni caso, dovranno essere sempre presenti almeno due moduli liberi per far fronte a futuri ampliamenti.
- un interruttore generale chiaramente individuabile.
- almeno due interruttori differenziali.
- un numero minimo di circuiti, in funzione del livello prestazionale, e nella fattispecie dell'appalto in parola: n. 6 circuiti come indicato all'art. 4.1.4.
- una morsettiera di terra.

art. 4.1.5.1 Interruttore generale

Il centralino dovrà essere realizzato con alla base un interruttore generale chiaramente identificabile ed accessibile all'utente; questo dovrà consentire, tramite un'unica operazione, di togliere tensione in tutto l'alloggio.

art. 4.1.5.2 interruttori differenziali e magnetotermici per la suddivisione impianto

In conformità con la sopracitata norma CEI 64-8. nel centralino dovranno essere previsti almeno n. 2 interruttori differenziali (da 25A), comunemente chiamati "salvavita". Questi dovranno essere suddivisi in parallelo dai circuiti terminali dell'abitazione, in modo tale da consentire, in caso di guasto, almeno una parte dell'impianto attiva. Considerato quanto sopra e quanto indicato all'art. 4.1.4, a valle del

primo salvavita dovranno essere applicati n. 2 magnetotermici: uno da 16A per le prese zona giorno e l'altro da 10A per le luci zona giorno. In aggiunta, a valle del secondo salvavita dovranno essere applicati ulteriori n. 2 magnetotermici, uno da 16A per le prese zona notte e l'altro da 10A per le luci zona notte. quanto sopra è illustrato in Figura 5.

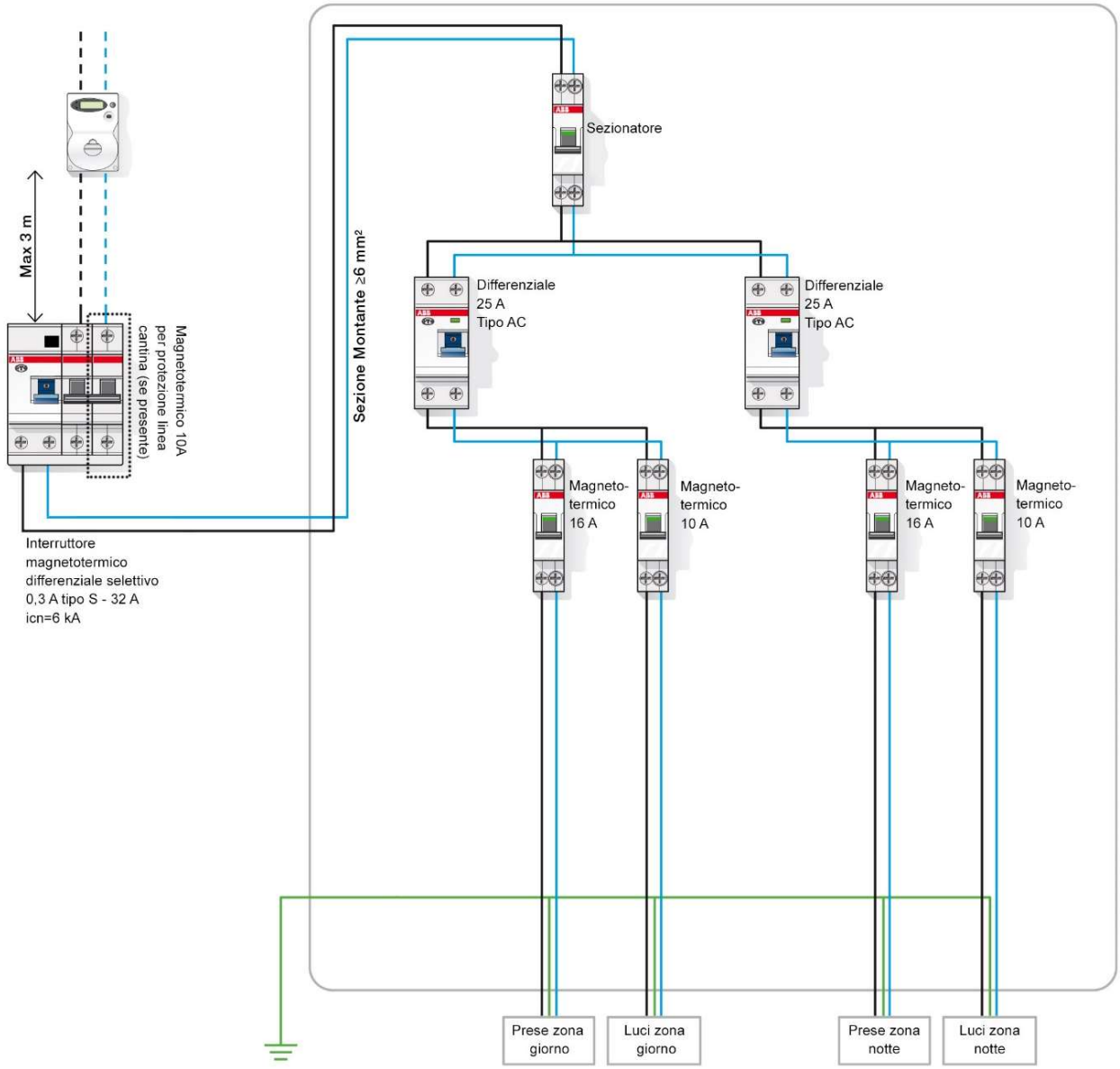


Figura 5. Architettura del centralino con elementi di sezionamento

art. 4.2 POSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE E LORO DIMENSIONAMENTO

Le condutture elettriche dovranno essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento, la localizzazione di eventuali guasti e la realizzazione di operazioni di manutenzione, in particolare quindi è vietato annegarle direttamente sotto intonaco e/o nelle strutture in generale. I cavi dovranno essere opportunamente siglati. Le giunzioni dei conduttori devono essere effettuate solo mediante morsettiere alloggiate entro cassette. Si precisa che in nessun caso saranno ammesse giunzioni lungo le dorsali di posa. Le suddette giunzioni saranno consentite solamente nel caso in cui le lunghezze di posa superino la lunghezza massima delle pezzature dei cavi normalmente reperibili in commercio.

Relativamente ai codici colore dei cavi per l'identificazione delle relative funzioni si specifica che:

- per il conduttore di neutro dovranno essere utilizzati solo conduttori di colore blu chiaro;
- per i conduttori di protezione dovranno essere utilizzati solo conduttori di colore giallo-verde;
- per la fase dovranno essere utilizzati conduttori preferibilmente di colore nero, marrone o grigio.

Quanto sopra è meglio illustrato in Figura 6.

Fase	preferibilmente nero, marrone e grigio	
Neutro	è obbligatorio utilizzare cavi di colore blu chiaro	
Protezione	è obbligatorio utilizzare cavi giallo-verde	

Figura 6. Codici colore per i conduttori

Relativamente al dimensionamento dei conduttori si prescrive il rispetto delle sezioni minime indicate dalla normativa vigente e sotto brevemente richiamate.

- 0,75 mmq per i conduttori ausiliari o di segnalazione;
- 1,50 mmq per i punti luce e le prese da 10°;
- 2,50 mmq per le prese da 16°.
- 6,00 mmq la montante che collega il contatore al centralino dell'alloggio

Per i conduttori di terra, nel caso di conduttori di rame, dovranno essere adottate sezioni minime pari a 16 mmq se isolati e posati in tubo.

art. 4.2.1 Tubi protettivi a vista, canalette e tubi flessibili corrugati di protezione

I tubi per il contenimento e la protezione dei conduttori dovranno essere opportunamente marcati ed essere o in materiale plastico PVC autoestinguente, conformi ai requisiti indicati dalla normativa vigente. Per la posa incassata nei pavimenti e/o nelle pareti, le tubazioni dovranno essere in materiale plastico del tipo pesante ad elevata resistenza meccanica e autoestinguenti. I tubi dovranno avere un percorso verticale od orizzontale; possibilmente dovranno essere escluse le pose oblique. Le eventuali curve devono essere effettuate in modo tale da non pregiudicare la sfilabilità dei cavi. Il diametro dei tubi non dovrà essere mai inferiore ad 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti, con un minimo di 11 mm e in ogni caso con un coefficiente di riempimento uguale a 0,4. Le canalette dovranno essere di tipo pesante (PVC autoestinguente o resina caricata a vetro). Per le canalette si prescrive che il coefficiente di riempimento non sia superiore al 70%. Per il grado di

protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalla norma CEI 64-8. Le tubazioni corrugate di tipo flessibile da posare sottotraccia dovranno essere realizzate in PVC autoestinguente serie pesante con marchio IMQ con idoneo diametro dimensionato in funzione ai cavi alloggiati. Si specifica che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare deve essere almeno pari a 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 16 mm. Per quanto concerne i colori delle tubazioni e/o dei corrugati, in Figura 7 è riportata una tabella riepilogativa.

Colorazione dei tubi corrugati da utilizzare secondo la Guida CEI 64-100/2					Altre colorazioni in commercio		
EEC Impianto elettrico, elettronico, di comunicazione	Nero	Blu	Verde	Marrone	Lilla/ Viola	Bianco	Grigio
Distribuzione energia elettrica (potenza, illuminazione, movimentazione, ecc.)	●						●
Telefonico			●				
Ricezione segnali TV			●			○	
(Video) Citofonico		●					
Distribuzione audio/video (Hi-Fi)		●			●		
Trasmissione dati			●			○	
Sicurezza (allarme intrusione/furto, soccorso e allarmi tecnici)				●			
Automazione domestica	●						

Figura 7. Indicazioni per la colorazione dei tubi di protezione a seconda della funzione

art. 4.2.2 Scatole per alloggio punti elettrici e scatole di derivazione

Le scatole e le cassette di derivazione dovranno essere impiegate ogni volta che verrà eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori. Le suddette derivazioni dovranno essere impiegate altresì tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma, e la lunghezza del tratto di tubazione, al fine di garantire la sfilabilità dei conduttori. Le scatole di derivazione dovranno essere realizzate in plastica, dovranno essere del tipo da incasso con coperchio a vista, mai esposto però in ambienti "umidi" come bagni e cucine. All' interno delle scatole di derivazione, le morsettiere dovranno avere i

morsetti per i conduttori di neutro e per i conduttori di terra chiaramente contraddistinti da quelli di fase. Le derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti isolati e con serraggio a vite.

Per gli impianti elettrici, il posizionamento dei punti dovrà rispettare le seguenti quote:

- 30 cm da pavimento per le scatole di derivazione
- 30 cm da pavimento per le scatole porta prese (quota minima 17,50)
- 110 cm dal pavimento per le prese elettriche
- 90 cm dal pavimento per gli interruttori

Per le scatole di derivazione poste in alto, la distanza da soffitto dovrà essere di 30 cm.

Per maggior chiarezza in Figura 8 sono riportate le quote di posizionamento delle scatole elettriche

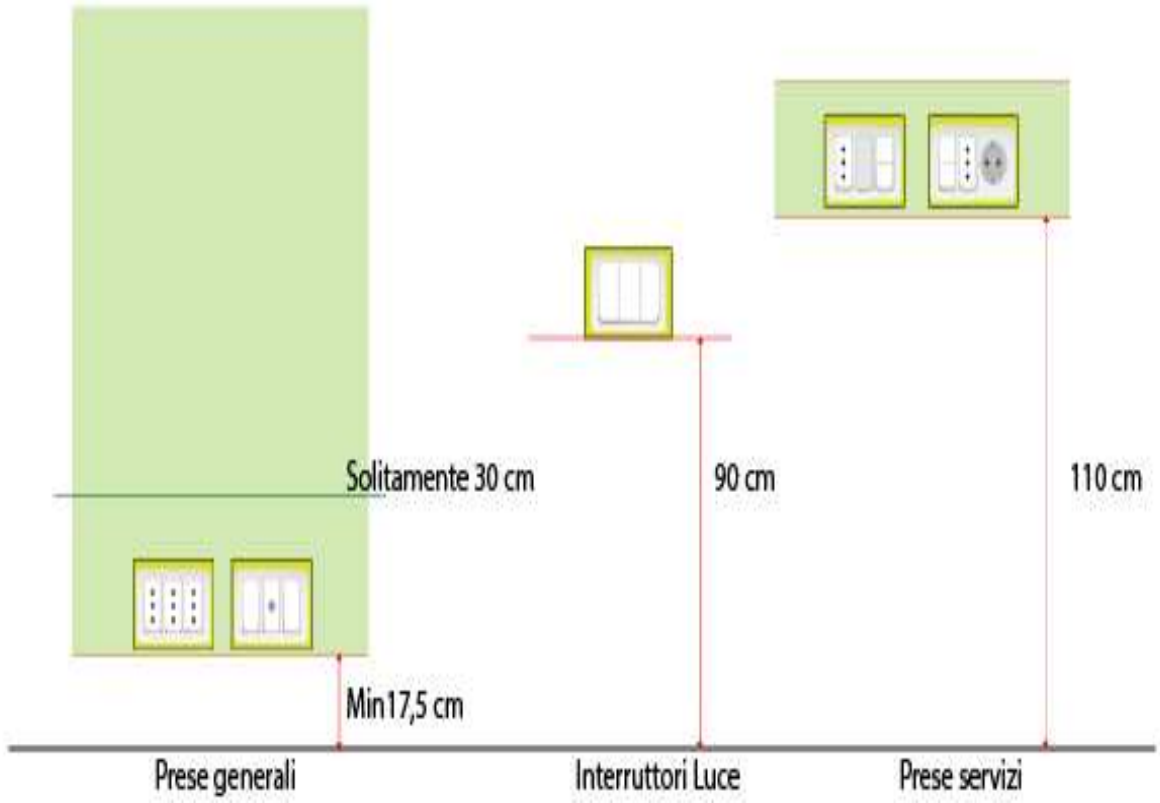


Figura 8. Quote per il posizionamento degli elementi di impianto

art. 4.2.3 Zona di rispetto nei locali bagno

Nei locali contenenti bagni e docce, ossia nei locali dove è possibile che l'acqua entri in contatto con gli elementi "aperti" dell'impianto, nessun elemento dell'impianto elettrico (lampade, apparecchiature, di manovra, conduttori, punti elettrici ecc.) deve essere installato in posizione tale da poter essere toccato da chi sia nella vasca o sotto la doccia. Per l'individuazione di tali zone si rimanda a quanto indicato dalla norma CEI 64-8 e illustrato in Figura 9. Si precisa però che è ammesso portare l'organo di comando degli interruttori entro la zona di rispetto, purché ciò sia fatto a mezzo di elementi

(cordoni e tiranti) di materiale isolante, come ad esempio campanello di emergenza posto in prossimità della vasca o doccia.

L'esecuzione degli impianti elettrici nei sopraindicati locali dovrà essere realizzata esclusivamente solo nella zona 3 (vedi Figura 9), e comunque esclusivamente predisponendo una protezione differenziale con soglia di intervento < 30mA. Le suddette modalità di realizzazione dovranno essere seguite anche negli altri locali ove insiste la presenza di punti di erogazione idrica, come ad esempio cantine, garage, portici, giardini ecc.

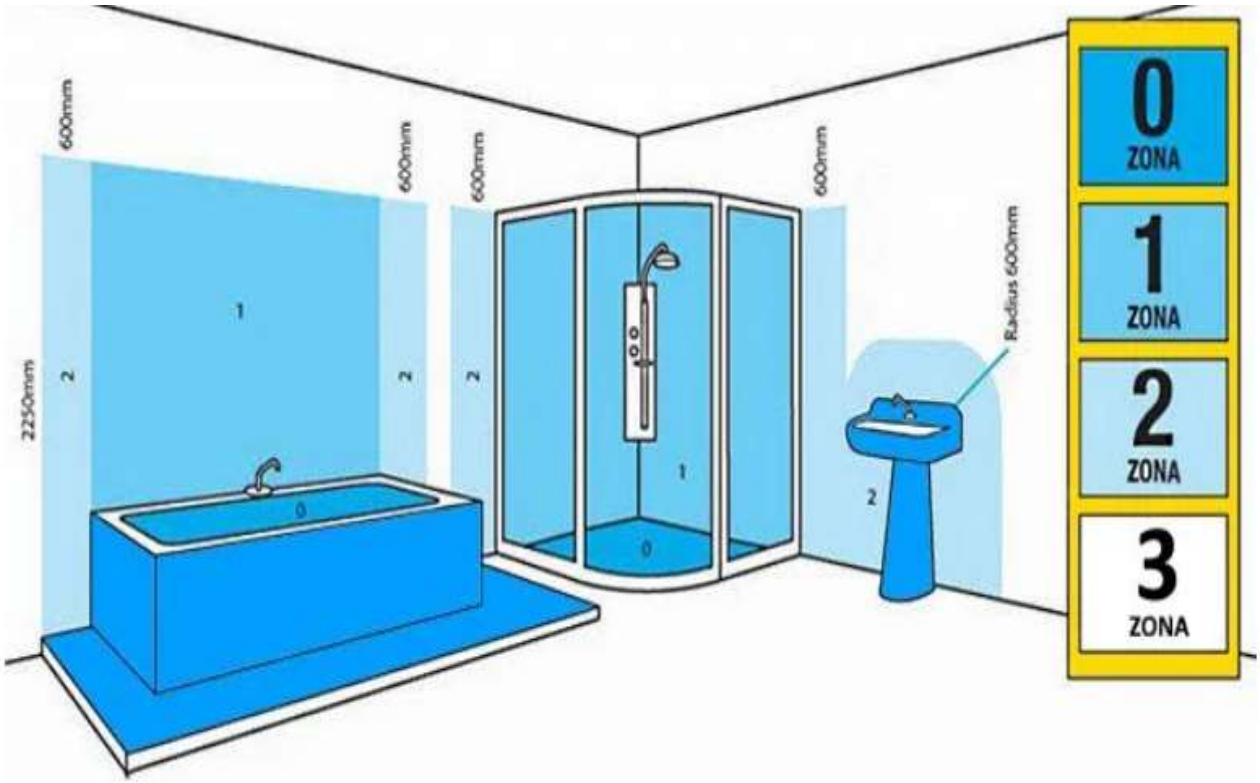


Figura 9. Zona di rispetto per garantire la sicurezza degli utenti nei locali igienici

art. 4.2.4 Zona di rispetto nei locali cucina

Relativamente alla posizione delle prese nel vano cucina, si indica quanto segue:

- le prese del piano cottura, del frigo, del forno, della lavastoviglie dovranno essere posizionate a 30 cm dal pavimento. Nel caso in cui il forno sia a colonna invece, la presa dovrà essere realizzata tra 80 e 110 cm da terra
- le prese di lavoro sopra il piano della cucina dovranno essere realizzate tra 110-120 cm da terra e non dovranno essere posizionate in corrispondenza del raggio d'azione del piano cottura, lasciando un margine laterale di almeno cm 60 da questo.
- le prese in prossimità del lavello dovranno trovarsi a una distanza minima da esso pari a cm. 60

art. 4.2.5 Impianto nella cantina

L'impianto della cantina deve essere derivato dal quadro del relativo alloggio. In ogni caso si specifica il divieto di installazione e/o il passaggio dei componenti dell'impianto all'interno di fosse e cunicoli. L'impianto può essere realizzato in canalizzazione. Le prese fisse dovranno essere posizionate ad un'altezza minima dal pavimento di 1,50 m e in posizione tale da minimizzare la probabilità che per l'utilizzo si rendano necessarie prolunghe. Nei casi di realizzazioni di impianti in autorimesse o locali in cui transitano/sostano veicoli, le diverse parti del l'impianto elettrico dovranno essere adeguatamente protette dagli urti da parte degli stessi.

art. 4.2.6 Apparecchiatura di servizio (prese a spina e frutti)

Gli interruttori dovranno avere portata 10 o 16 A, in funziona delle utenze servite. Le prese dovranno essere prese di sicurezza, con alveoli schermati. Ogni punto presa dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare normalizzata. Le prese a spina per uso domestico devono essere scelte, in relazione all'ambiente e all'uso per evitare premature rotture o danneggiamenti, tra le tipologie più diffuse sul mercato e sotto brevemente richiamate:

- 2P+T 10A a poli allineati con alveoli schermati
- 2P+T 16A a poli allineati con alveoli schermati
- 2P+T 10/16A a poli allineati con alveoli schermati (presa a ricettività multipla, detta ripasso)
- 2P+T 16A con terra laterale SCHUKO

Si specifica che le prese di corrente a servizio della cucina (lavatrice, lavastoviglie, forno, cappa) dovranno essere dotate di un proprio dispositivo di protezione dalle sovracorrenti. Tale protezione potrà essere realizzata mediante l'installazione di un interruttore bipolare con fusibile sulla fase. I suddetti elementi potranno essere raggruppati in un'unica scatola, posizionata sopra al piano di lavoro della cucina (assieme ad una presa di servizio). I vari frutti da installare negli impianti sottotraccia (interruttori, deviatori, prese, ecc.) dovranno essere di tipo modulare, componibile e in ogni caso dovranno essere di elevata qualità. Fermo restando i diveiti indicati dalla normativa, qualora fosse necessario installare apparecchiature di servizio in locali esterni o in zona 1 e zona 2, questi dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP55.

art. 4.2.6.1 Prescrizioni su Morsetti delle prese ed "entra-esci"

In conformità con quanto indicato dalla norma CEI 64-8 per aumentare la sicurezza, il cosiddetto "entra-esci" fra presa e presa è ammesso se e solo se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- le prese da collegare sono nella medesima scatola, oppure in due scatole successive.
- i morsetti sono destinati a tale scopo oppure sono dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare e la corrente ammissibile su questi terminali non è inferiore a quella del circuito.

Per l'installazione di un numero maggiore di prese (o di altre apparecchiature) nel medesimo circuito è necessario realizzare un numero adeguato di cassette di derivazione, di eventuali quadri secondari e di canalizzazioni provenienti da suddetti quadri.

art. 4.2.6.2 Punto televisione

La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato, o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni di materie plastiche. Le prese d'antenna per derivazione alle utenze dell'impianto dovranno essere del tipo adatto al sistema di impianto adottato e dovranno appartenere alla stessa serie di tutte le altre apparecchiature da incasso. L'impianto di ricezione televisiva dovrà essere predisposto contemporaneamente all'installazione dell'impianto elettrico e dovrà essere dotato di tubazioni autonome per il passaggio dei cavi provenienti dall'antenna di captazione. Le canalizzazioni di raccordo con l'unità abitativa dovranno essere poste in punti (anche esterni) facilmente ispezionabili in caso di necessità.

art. 4.2.6.3 Punto citofonico

L'impianto citofono consisterà nella sostituzione della postazione interna all'alloggio con nuovi apparecchi idonei per il collegamento al ricevitore esterno esistente. Il citofono, che sarà del tipo a parete o incasso, dovrà essere completo di pulsante apri porta e ronzatore per la chiamata. I cavi elettrici di collegamento al ricevitore esterno, se condominiali non dovranno essere sostituiti, altrimenti se esclusivi, e non idonei alla messa in esercizio, dovranno essere sostituiti passando i nuovi cavi o sottotraccia o in canalizzazione, il tutto previa autorizzazione da parte della DL.

art. 4.2.6.4 Punto telefonico

Solitamente, negli immobili oggetto dell'appalto in parola, dall'armadio centralizzato si sviluppano le distribuzioni verticali, con cavi protetti da tubazioni in materiale plastico, fino alle scatole di derivazione; da queste hanno quindi inizio le ulteriori distribuzioni orizzontali con le diramazioni per le scatole dei singoli alloggi dalle quali partono infine le linee di distribuzione per le prese telefoniche. Tutti i cavi, i tubi e le parti dell'impianto dovranno avere distanze di protezione ed essere totalmente separate da qualsiasi altro impianto realizzato nell'edificio e, per quanto riguarda i locali, essere in conformità con le caratteristiche di sicurezza, accessibilità ed aereazione richieste dalla normativa vigente.

art. 4.2.7 Impianto di messa a terra

Qualora l'alloggio in oggetto non sia munito di impianto di messa a terra ne dovrà essere prevista la realizzazione. L'impianto di terra sarà costituito da:

- dispersori
- conduttore di terra e protezione
- conduttori equipotenziali
- collettore di terra.

Il dispersore dovrà essere realizzato in un corpo metallico con dimensioni, geometria e materiale adatto a realizzare il collegamento elettrico con la terra. Il dispersore (picchetto zincato a fuoco idoneo alla funzione) dovrà essere disposto nel terreno (vegetale e umido preferibilmente) all'interno di pozzetto esclusivo, posizionato in lontananza dagli scarichi, ad una profondità di circa 0,5/0,8 m. Il conduttore di terra (cavo in rame) dovrà essere realizzato con cavo di collegamento fra il nodo di terra (o collettore di terra) con dispersore nel terreno. La sezione è stabilita dalla norma CEI 64-8. Il collettore di terra invece collegherà al dispersore i conduttori di protezione e i conduttori equipotenziali e di terra. Quanto sopra è rappresentato in Figura 10.

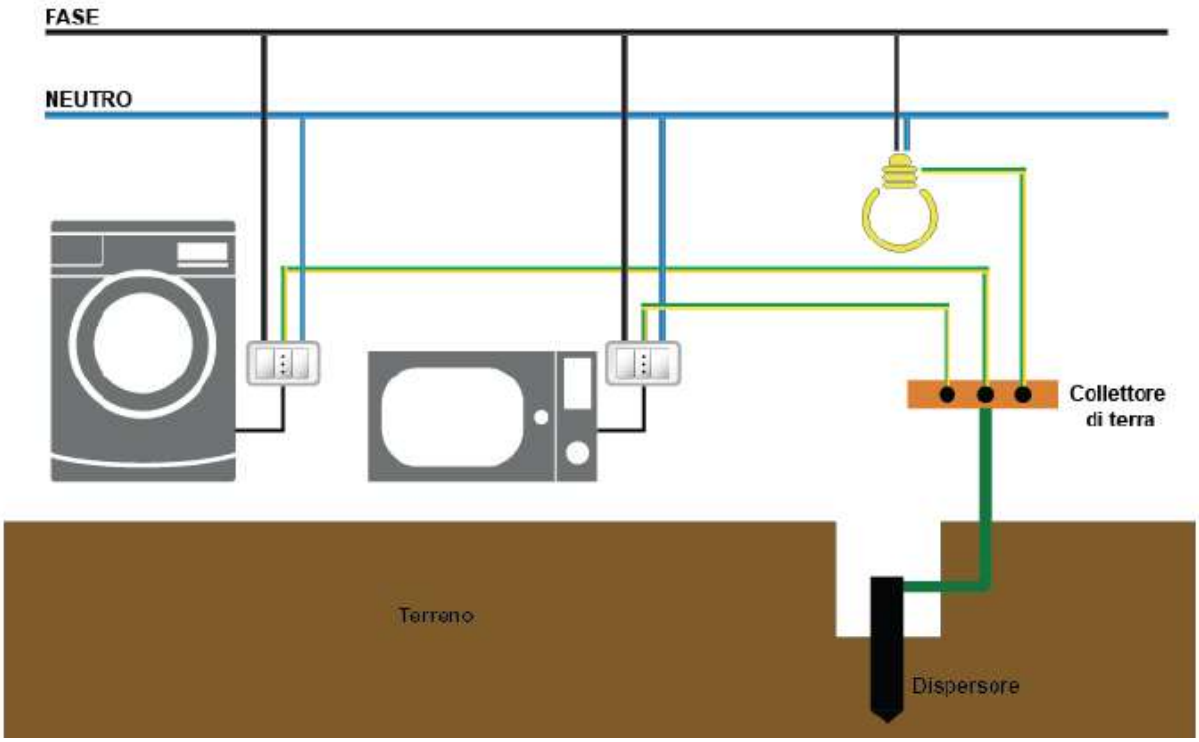


Figura 10. Impianto di terra

art. 5. REVISIONE IMPIANTO ELETTRICO CON REDAZIONE DI DIRI

Nei casi in cui non è previsto il rifacimento dell'impianto elettrico, è richiesta la redazione della Dichiarazione di Rispondenza dell'Impianto (DIRI) ai sensi del decreto 22 gennaio 2008 n. 37, art. 7. Tale documentazione dovrà essere firmata da personale abilitato, ovvero, per una impresa abilitata operante nel settore impiantistico, dal Responsabile tecnico degli impianti da almeno cinque anni. In accordo con la normativa di settore, l'emissione della DIRI è subordinata all'esito dei controlli necessari a dichiarare la rispondenza dell'impianto. Si riporta quindi, in forma sintetica, il tipo di controlli sia visivi che strumentali, che l'OE dovrà eseguire. per la trattazione completa si rimanda alla normativa vigente.

- **Per la montante:**
  - Controllo sezione della montante.
  - Controllo protezione della montante (presenza di differenziale magnetotermico posto alla base del contatore).
- **Per la montante di terra:**
  - Controllo sezione della montante di terra. Verifica se trattasi di montante esclusiva o collettiva con tipologia di posa adeguata.
- **Per la linea Box auto e/o cantina:**
  - Controllo sezione della linea.
  - Controllo protezione della linea (presenza di magnetotermico).
  - Controllo altezza delle apparecchiature nel box/cantina.

- **Per il centralino:**
  - Conformità del centralino ai sensi della norma CEI.
  - Controllo degli interruttori automatici del centralino (potere di cortocircuito adeguato). Controllo delle protezioni delle linee in partenza dal centralino.
- **Per le apparecchiature:**
  - Controllo della separazione delle linee di segnale con quelle di energia.
  - Controllo delle altezze delle apparecchiature.
  - Controllo dei cavi dei circuiti prese ed interruttori.
  - Controllo codice dei colori.
  - Controllo interruttori di comando bipolari.
- **Per apparecchiature locale da bagno o doccia**:
  - Controllo che nelle zone 1 e/o 2 non siano installati interruttori e/o cassette di derivazione.
  - Controllo che in zona 1 non siano presenti prese e/o apparecchi utilizzatori proibiti.
  - Controllo che in zona 2 non siano prese e/o apparecchi utilizzatori proibiti.
- **Per impianti all'esterno:**
  - Controllo che i componenti elettrici installati all'esterno abbiano un grado di protezione adeguato.
  - Controllo che i cavi interrati siano idonei per tipo e posa.
  - Controllo che i cavi posati all'esterno siano idonei per tipo e posa.
- **Controllo generale di esame a vista:**
  - Controllo visivo generale di eventuali difformità alla regola dell'arte.
  - Controllo della resistenza di isolamento dei circuiti.
  - Controllo del funzionamento dell'interruttore differenziale (anche strumentale e segnalare limiti di amperaggio in funzione della sua messa in funzione).

art. 5.1 Modifiche necessarie

Qualora in fase di esecuzione della DIRI si rilevino difformità, l'appaltatore, prima di procedere al rilascio della DIRI stessa, dovrà procedere all'eliminazione della non conformità, presentando quindi contestuale DICO relativa alle sole modifiche realizzate, il tutto operando ai sensi della norma CEI 64-8 e comunque in accordo con quanto indicato dal presente documento.

art. 6. VERIFICHE E PROVE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

La verifica e le prove preliminari sotto descritte dovranno essere effettuate durante l'esecuzione delle opere e ad impianto ultimato (sia nel caso di nuovo impianto che in caso di recupero) e in ogni caso l'OE dovrà presentare la documentazione di cui sotto insieme alla contabilità., in modo che risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Le prove e verifiche saranno effettuate secondo le modalità indicate nelle norme di riferimento. Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra dovranno altresì essere eseguite dall'OE in contraddittorio con la DL, l'OE avrà l'obbligo di redigere regolare verbale delle prove e dei risultati ottenuti e di sottoporre tale documento al DL per la sottoscrizione. Se i risultati ottenuti non saranno conformi alle prescrizioni del presente Capitolato tecnico, il DL, a suo insindacabile giudizio, ordinerà le dovute

modifiche, al termine del quale le verifiche dovranno essere ripetute nelle modalità sopradescritte. Il DL emetterà la documentazione attestante la corretta ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato che l'OE abbia effettivamente eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'OE rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

Si specifica inoltre che la verifica dell'impianto elettrico contestualmente alla verifica della DICO esistente dovrà prevedere ad alcune verifiche visive che strumentali, quali:

- Verifiche visive
  - Impianto dotato di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti poste all'origine dell'impianto;
  - Protezione contro i contatti diretti;
  - Protezione contro i contatti indiretti
  - Protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.
- Verifiche strumentali
  - Prova interruttore differenziale.

Qualora durante la verifica della DICO esistente si riscontrassero eventuali difformità, l'impianto dovrà essere messo a norma con tutte le operazioni del caso. L'OE presenterà quindi relativa nuova DICO sulle operazioni effettivamente realizzate; il tutto operando ai sensi della norma CEI 64/08 e comunque in conformità alle indicazioni del presente documento.

Alle pagine seguenti si riporta il verbale di verifica e tenuta.

AZIENDA PISANA EDILIZIA SOCIALE s.c.p.a.
Piazza dei Facchini n. 16 - 56125 Pisa
C.F e P.I 01699440507
Capitale sociale € 870.000,00 interamente versato
Iscrizione C.C.I.A.A. di Pisa REA n. 147832

VERBALE DI VERIFICA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il sottoscritto _____ in qualità di responsabile tecnico da almeno cinque anni di una impresa abilitata operante nel settore impiantistico a cui si riferisce il presente verbale e attualmente responsabile tecnico dell'impresa installatrice, (ragione sociale) _____ In relazione all'impianto elettrico già munito di DICO n.____ redatta della Ditta _____installato nei locali siti nel Comune di _____ (prov. _____) via _____ n.° _____ scala _____ piano _____ interno _____ di proprietà di (nome, cognome, indirizzo) _____

DICHIARA

Di aver verificato la congruità della DICO esistente confrontata allo stato attuale con contestuale esisto positivo di verifiche visive e strumentali quali:

Verifiche visive
- Impianto dotato di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti poste all'origine dell'impianto;
- Protezione contro i contatti diretti;
- Protezione contro i contatti indiretti
- Protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Verifiche strumentali
- Prova interruttore differenziale.

Pertanto, per quanto suindicato l'impianto risulta idoneo a funzionare in sicurezza.

Il dichiarante

_____