

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI CUNEO



Comune di FOSSANO

TITOLO: Realizzazione opere civili serbatoio,
locali tecnici e servizi campo pozzi
in località San Magno

PROGETTO DEFINITIVO

TAVOLA: Relazione tecnica di progetto e capitolato	SCALA -	ELABORATO N° E00
---	-------------------	----------------------------



SEDE LEGALE
P.zza Dompè n° 3
12045 FOSSANO (CN)

SEDE OPERATIVA
Via Carello n° 5
12038 SAVIGLIANO (CN)

PROGETTISTI

OPERE CIVILI

REVISIONE	DATA	
0	Febbraio 2018	Emissione per approvazione

IMPIANTI ELETTRICI



STUDIO TECNICO
ARAGNO & OMENTO
di Aragno Giuseppe e Omento Fabrizio
PERITI INDUSTRIALI
via Torino n°76 - 12038 Savigliano (Cn)
tel/fax 0172-716974 studio@aragnoeomto.it
P. IVA e C. F. 02856520048

REVISIONE	DATA	RIF.: 211/17
0	Maggio 2018	Emissione per approvazione

IMPIANTISTICA ED ISOLAMENTO

REVISIONE	DATA	
0	Febbraio 2018	Emissione per approvazione

REVISIONE	DATA	
0	Febbraio 2018	Emissione per approvazione

Divieto di divulgazione e/o riproduzione Legge 24.04.41 n. 633 e s.m.i.

Le quote sono espresse utilizzando le unità di misura (inclusi multipli e sottomultipli) del SI (Sistema Internazionale di unità di misura).
L'Impresa Costruttrice è tenuta a verificare quote e misure prima dell'inizio dei lavori.

Sommario:

1	. Oggetto dei lavori	4
1.1	Destinazione d'uso dei locali	4
1.2	Ubicazione	4
1.3	Proprietà / gestione	4
1.4	Normativa generale di riferimento	5
2	. Prelievo dell'energia	5
2.1	Alimentazione dell'impianto	5
2.2	Tensione di alimentazione	5
2.3	Potenza installata	5
2.4	Ubicazione della fornitura elettrica	6
2.5	Comando di emergenza	6
2.6	Obbligo di progettazione	7
2.7	Classificazione	7
3.	Cavi e Condutture	7
3.1	Sigle di designazione	7
4.	Tipo di posa	9
5.	Impianto di messa a terra	10
5.1	Costituzione e prescrizioni per l'impianto di terra	10
5.2	Tabella COND-TERRA - Sezioni minime dei conduttori di terra	11
5.3	Tabella COND-PROT - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione	12
5.4	Tabella COND-EQP - Sezioni minime convenzionali dei conduttori equipotenziali	12
5.5	Verifiche	12
5.6	Dichiarazione di conformità	12
6.	Protezione dalle sovracorrenti	13
7.	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	14
7.1	Protezione contro i contatti diretti	14
7.2	Protezione contro i contatti indiretti	14
7.3	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti	15
8.	Impianti di illuminazione	16
8.1	Grandezze fotometriche	16
8.2	Flusso luminoso	16
8.3	Illuminamento	16
8.4	Intensità luminosa	16
8.5	Luminanza	16
8.6	Prescrizioni	16
9.	Impianto di illuminazione di sicurezza	17
9.1	Prescrizioni generali per l'impianto	17

9.2 Illuminazione di sicurezza per l'esodo	17
9.3 Illuminazione antipanico	17
10. Quadri elettrici.....	18
10.1 Riferimenti normativi	18
10.2 Specifiche	18
10.3 Prove da eseguire	18
11. Impianti di comunicazione elettronica.....	19
11.1 Obblighi legislativi	19
11.2 Infrastruttura fisica multiservizio	19
11.3 Spazi installativi all'interno dei fabbricati	20
11.4 Impianti di comunicazione in fibra ottica	20
12. Cablaggio strutturato	20
12.1 Classificazione	20
13. Impianto antintrusione	21
13.1 Centrale	22
13.2 Rivelatori volumetrici a raggi infrarossi passivi	22
13.3 Rivelatori perimetrali	22
13.4 Attuatori d'allarme	22
14. Ambienti particolari - Bagni.....	23
14. Impianto fotovoltaico	25
15. Impianto videocontrollo TV.CC	25
16. Disposizioni finali – verifiche e collaudi.....	26

1. Oggetto dei lavori

I lavori hanno per oggetto la costruzione di un nuovo fabbricato ad uso serbatoio, locali tecnici e servizi dell'impianto di sollevamento dell'acquedotto di Fossano denominato campo pozzi, in località San Magno nel Comune di Fossano.

La presente progettazione si limita alla realizzazione delle opere civili a servizio del fabbricato in oggetto.

Si rimanda agli elaborati di progetto per delucidazioni in merito agli impianti da realizzare.

L'alimentazione del nuovo fabbricato verrà derivata a valle di cabina di trasformazione MT/BT esistente presso il sito in oggetto.

Verrà installato un nuovo interruttore entro il quadro generale bassa tensione esistente, ad uso esclusivo del nuovo fabbricato.

La linea di alimentazione generale verrà posizionata entro cavidotto interrato, come indicato negli elaborati di progetto.

A bordo del fabbricato di nuova realizzazione verrà installato un pulsante di sgancio a servizio del fabbricato stesso. Il circuito di sgancio transiterà all'interno del cavidotto della dorsale generale, il cavo sarà del tipo FTG10OM1, come indicato negli elaborati di progetto e nel computo metrico facenti parti integranti della presente progettazione.

Il pulsante di sgancio dovrà esser previsto di doppio contatto NA + NC per sgancio dorsale generale e blocco futuro gruppo elettrogeno.

Il pulsante di sgancio andrà a comandare la bobina che verrà installata sull'interruttore generale a servizio del nuovo fabbricato.

I lavori oggetto della presente progettazione prevedono la formazione delle predisposizioni per i seguenti futuri impianti:

- Installazione di gruppo elettrogeno
- Realizzazione di impianti industriali a servizio del fabbricato
- Realizzazione di impianto fotovoltaico

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti e degli impianti risultano dalla documentazione allegata.

1.1 Destinazione d'uso dei locali

Vasche per rete acquedotto civico, con annessi locali tecnici, magazzini, uffici di supervisione, spogliatoi e wc

1.2 Ubicazione

Località san Magno - 12045 FOSSANO (CN)

1.3 Proprietà / gestione

Comune di Fossano
Autorità D'Ambito n°4 Cuneese
Gestore: Alpi Acque Spa

1.4 Normativa generale di riferimento

- ◆ Legge 186 del 01.03.68
- ◆ DM n.236 del 14.06.89
- ◆ Decreto n.37 del 22.01.2008
- ◆ Testo unico dell'edilizia - D.P.R. 06.06.2001 N.380
- ◆ Testo unico sulla sicurezza- D.lgs 09.04.2008 N.81
- ◆ CEI 0-2 Guida alla definizione della documentazione di progetto impianti elettrici
- ◆ CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- ◆ CEI EN 61936-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- ◆ CEI EN 61439 Quadri elettrici di bassa tensione;
- ◆ CEI 23-51 Verifiche e prove per i quadri ad uso domestico e similare
- ◆ CEI 81-10 Protezione contro i fulmini - valutazione del rischio
- ◆ CEI 64-50 Guida per l'integrazione impianti elettrici , impianti ausiliari telefonici e dati.
- ◆ CEI 64-8/3 - Allegato A- Ambienti residenziali, prestazione dell'impianto.
- ◆ D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi,
- ◆ DECRETO 3 agosto 2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139.
- ◆ ed ogni altra Norma riguardante il presente progetto anche se non specificatamente menzionata.

2. Prelievo dell'energia

2.1 Alimentazione dell'impianto

L'impianto verrà alimentato in bassa media tensione - sistema TN

L'alimentazione verrà derivata a valle del quadro generale di distribuzione esistente presso il campo pozzi, derivato direttamente a valle del trasformatore MT/BT.

Si precisa che la presente progettazione si limita al dimensionamento degli impianti da valle del nuovo interruttore a servizio del fabbricato in oggetto.

Restano esclusi gli impianti a monte quali la cabina di distribuzione e l'impianto di alimentazione a servizio delle pompe sommerse.

2.2 Tensione di alimentazione

15KV	trifase	Frequenza 50Hz	primario trasformatore
230/400V	trifase + N	Frequenza 50Hz	secondario trasformatore

2.3 Potenza installata

L'impianto di nuova realizzazione oggetto del presente progetto è stato dimensionato per una potenza massima di 30 KW.

2.4 Ubicazione della fornitura elettrica

La fornitura elettrica risulta esistente presso il sito e risulta installata sul confine della proprietà.

La consegna viene effettuata in media tensione a 15KV, presso cabina di trasformazione esistente.

I lavori in oggetto prevedono la derivazione a valle del quadro generale bassa tensione esistente avente matricola n. 2301/16, mediante l'installazione di un interruttore dedicato al fabbricato in oggetto.

Il nuovo interruttore verrà derivato direttamente sulla barratura del quadro, a valle dell'interruttore generale.

Si rimanda agli elaborati di progetto per delucidazioni in merito.

2.5 Comando di emergenza

Devono essere previsti dispositivi per il comando di emergenza di per ogni impianto in cui può essere necessario agire sull'alimentazione per eliminare pericoli imprevisti.

Per assolvere a tale funzione il comando di emergenza deve essere facilmente individuabile e generalmente deve intervenire su tutti i conduttori attivi, disalimentando solo i circuiti ordinari e non quelli di sicurezza. Deve inoltre essere facilmente raggiungibile ed identificabile.

Possono essere utilizzati per il comando di emergenza i seguenti dispositivi:

- interruttori magnetotermici o interruttori differenziali puri;
- interruttori di manovra;
- dispositivi con comando a distanza (la cui apertura deve avvenire per diseccitazione di bobina) agenti sul circuito dell'alimentazione.

Il dispositivo di sgancio dell'interruttore generale, sarà manovrata da apposito pulsante sotto vetro, montato in cassetta plastica di colore rosso e provvista di martelletto frangi vetro.

Il pulsante di sgancio che verrà installato dovrà esser del tipo a doppio contatto NA + NC.

Il doppio contatto è necessario in previsione dell'installazione del gruppo elettrogeno.

Il circuito attuale prevede lo slaccio del nuovo interruttore installato nel quadro generale bassa tensione in cabina di trasformazione (CONTATTO NA + SPIA).

Quando verrà installato il gruppo elettrogeno, con la stessa manovra, sui dovrà comandare l'arresto di emergenza del gruppo stesso (CONTATTO NC).

Si rimanda agli schemi di progetto per delucidazioni in merito ai collegamenti da realizzare.

Sul pulsante dovrà essere posta una targhetta con la seguente dicitura "INTERRUTTORE GENERALE FABBRICATO, ROMPERE IL VETRO IN CASO DI PERICOLO"

Il pulsante sarà inoltre provvisto di spia luminosa che segnalerà il funzionamento del circuito di sgancio dell'interruttore generale.

Qualora venisse poi installato un impianto fotovoltaico sulla copertura del fabbricato, si dovrà far sì che anche la corrente in arrivo dal campo fotovoltaico venga sezionata dal circuito di sgancio.

Questa condizione è facilmente risolvibile posizionando sul tetto del fabbricato uno o più quadri di sezionamento delle stringhe, completo di teleruttori che disalimentano le dorsali in D.C. in arrivo dal campo fotovoltaico.

2.6 **Obbligo di progettazione**

L'edificio non rientra nelle attività soggette al controllo dei Vigili del fuoco D.M. 16/02/82 - D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 (qualora venga installato il gruppo elettrogeno, l'edificio rientrerà nelle attività soggette al controllo dei VVF).

L'edificio risulta essere soggetto all'obbligo di progettazione per la parte elettrica in quanto rientra nell'art.5 comma 2 del Decreto n.37 del 22.01.08 come:

utenze domestiche aventi potenza installata > 6kW o superficie maggiore di 400m², oppure immobile adibito ad attività produttiva, al commercio, al terziario e ad altri usi con potenza superiore a 6kW o con superficie maggiore di 200m².

impianti soggetti a normativa specifica CEI in quanto luoghi a maggior rischio in caso di incendio.

2.7 **Classificazione**

Luogo a maggior rischio in caso di incendio - soggetto a rilascio C.P.I.

Quando, nell'apposito locale, verrà installato il gruppo elettrogeno di potenza superiore a 25KW, i locali contenenti il gruppo verranno classificati locali a maggior rischio in caso di incendio e saranno soggetti al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi C.P.I.

3. **Cavi e Conduiture**

Una condotta è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica ed è individuata da:

- il tipo di posa;
- il tipo di cavo;
- l'ubicazione.

3.1 **Sigle di designazione**

Per la posa all'esterno in cavidotti è possibile utilizzare i seguenti cavi:

- FG7OR 0.6/1 KV cavo multipolare , isolato in gomma di qualità G7

Per quanto riguarda la posa all'interno dei fabbricati si fa riferimento al Regolamento prodotti da Costruzione e la Variante V4 della norma CEI 64-8

I cavi verranno scelti in base alla classe di reazione al fuoco e al livello di rischio del locale;

Si elencano a seguito alcuni tipi di cavo da utilizzare:

LIVELLO DI RISCHIO	AMBIENTE	VECCHIO CODICE	NUOVO CODICE
ALTO	Aeroporti, stazioni ferroviarie metropolitane, gallerie	FG10OM1	FG180M18
MEDIO	Strutture sanitarie, locali pubblico spettacolo, alberghi scuole, grandi uffici, locali commerciali	FG7(O)M1 N07G9-K	FG16(O)M16 FG17
BASSO	Locali residenziali, ristoranti bar, locali medici, attività basso rischio incendio	FG7(O)R N07VK	FG16(O)R16 FS17

Codici di individuazione e colori dei cavi

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (in vigore fino a 01-11-13) e poi sostituita da CEI EN 60445 (CEI 16-2) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- I colori marrone e grigio possono essere usati in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Per quanto riguarda invece l'individuazione dei conduttori mediante codici alfanumerici si veda la tabella

Tabella DES-CAVI - Colori e notazione alfanumerica per la designazione dei cavi

Designazione dei conduttori		Individuazione			
				Colore	
		Notazione alfanumerica normalizzata	Simbolo grafico normalizzato	Normalizzato	Consigliato
Sistema di alimentazione in corrente alternata	Fase 1	L1		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	L2		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	L3		Non specificato	Nero o marrone
	Neutro	N		Blu chiaro	Blu chiaro
Apparecchio in corrente alternata	Fase 1	U		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 2	V		Non specificato	Nero o marrone
	Fase 3	W		Non specificato	Nero o marrone
Sistema in corrente continua	Positivo	L+	+	Non specificato	Rosso
	Negativo	L-	-	Non specificato	Nero
	Conduttore mediano	M		Blu chiaro	Blu chiaro
Conduttore di protezione terra		PE		Giallo verde	Giallo verde
Terra		E		Non specificato	Bianco
Terra senza disturbi		TE		Non specificato	Bianco
Ritorni o altri circuiti diversi dai suddetti		Libera (con esclusione delle sigle sopra indicate)			Grigio, arancione, rosa, turchese, violetto

Nota: il colore bianco può essere utilizzato quando la terra non è idonea alla protezione contro i contatti indiretti ed è perciò vietato utilizzare il colore giallo verde

Cavi per energia

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

In generale si ricorda che per condutture fisse, i cavi in rame devono avere una sezione minima di 1,5 mm² per i circuiti di potenza e di 0,5 mm² per il circuito di segnalazione e ausiliari di comando.

Nel caso di condutture mobili, realizzate con cavi flessibili destinate ad alimentare uno specifico apparecchio e/o alle indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; nel caso di circuiti a bassissima tensione o per altre applicazioni, la sezione minima è di 0,75 mm².

Sezione minima conduttori neutro

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

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

Cadute di tensioni massime ammesse

In generale la caduta di tensioni massima ammessa è del 4% della tensione nominale; salvo che siano stati concordati valori diversi con il committente.

Per le tabelle aggiornate della caduta di tensione, si rimanda alla pubblicazione CEI UNEL 35023, terza edizione, in vigore dallo 01/06/2009.

Prestazioni dei cavi nei confronti dell'incendio

A seconda delle esigenze di resistenza al fuoco si possono utilizzare le seguenti tipologie di cavi:

- non propaganti la fiamma CEI EN 60332-1-1 (CEI 20-35/1-1), CEI EN 60332-2-1 (CEI 20-35/2-1)
- non propaganti l'incendio (CEI 20-22/2, CEI 20-22/3);
- resistenti al fuoco (CEI 20-36);
- a ridotta emissione di gas tossici e nocivi (cavi senza alogeni secondo le CEI 20-37, CEI 20-38).

4. Tipo di posa

Quando l'impianto è previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi per gli attraversamenti a pavimento.

1. Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente deve essere di 1,5 volte quando i cavi siano del tipo con guaina metallica. Il diametro del tubo deve essere tale da permettere di sfilare e di infilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati. Il diametro interno non deve essere inferiore a 16 mm.

2. Il tracciato dei tubi protettivi deve avere un andamento rettilineo orizzontale o verticale. Nel caso di andamento orizzontale deve essere prevista una minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

3. La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria e ad ogni deviazione della linea principale e secondaria. Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Le cassette devono:

3.1) essere costruite in modo che ad installazione avvenuta, non sia possibile l'introduzione di corpi estranei. Il coperchio delle cassette deve essere apribile solo con idoneo attrezzo;

3.2) essere predisposte per l'inserimento di separatori di tensione, oppure affiancabili mediante appositi accessori che garantiscano l'allineamento. L'utilizzo di detti separatori o di cassette affiancate è necessario quando si devono separare circuiti alimentati a diverse tensioni.

4. Gli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati, i tubi protettivi dei montanti e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette solo quando i montanti alimentano lo stesso complesso di locali e risultano contrassegnati per la loro individuazione.

5. Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella N-CAV, desunta dalla Norma CEI EN 50086, che costituisce il riferimento normativo per ogni ulteriore indicazione in merito all'argomento in oggetto.

Tabella N-CAV - Numero massimo di cavi unipolari che si possono introdurre nei tubi protettivi

Diametro esterno (mm)	Diametro interno (mm)	Sezione dei conduttori in mm ²						
		(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
16	10,7	(4)	4	2				
20	14,1	(9)	7	4	4	2		
25	18,3	(12)	9	7	7	4	2	
32	24,3			12	9	7	7	3

Nota: i numeri tra parentesi riguardano i cavi dei circuiti di comando e segnalazione.

5. Impianto di messa a terra

Presso il sito in oggetto risulta già presente un impianto di messa a terra a servizio della cabina di trasformazione e delle pompe dei pozzi.

Il nuovo impianto di terra indicato negli elaborati di progetto e nel computo metrico dovrà essere opportunamente connesso con l'impianto esistente in modo da realizzare un unico impianto di terra.

La conformazione del nuovo impianto è indicata sulla tavola di progetto denominata E02.

Una treccia di terra da 35mmq dovrà esser portata fino in prossimità alle nuove vasche per futuri collegamenti equipotenziali.

5.1 Costituzione e prescrizioni per l'impianto di terra

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

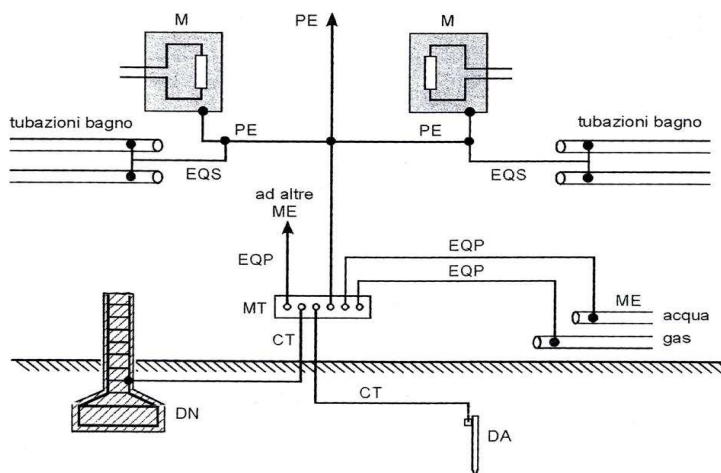
Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatica interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Nei sistemi di II categoria nei quali la cabina di trasformazione è di proprietà dell'utente, il conduttore di protezione viene solitamente collegato al centro stella del secondario del trasformatore. In tal caso, in presenza di un guasto su una massa del circuito di bassa tensione, la corrente si chiude attraverso il conduttore di protezione, senza interessare il dispersore che viene dimensionato in funzione di guasti che si verifichino sul circuito di alimentazione di media tensione.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

- DA = dispersore intenzionale;
 - CT = conduttore di terra;
 - ME = massa estranea;
 - M = massa;
 - PE = conduttore di protezione;
 - DN = dispersore di fatto;
 - EQP = conduttore equipotenziale principale;
 - EQS = conduttore equipotenziale supplementare;
 - MT = collettore (nodo) principale di terra.
- Il tutto come schematizzato nella figura IMP-TERRA

Figura IMP-TERRA - Elementi costitutivi e collegamenti di un impianto di terra



La 2^a edizione della Guida CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario" costituisce il documento normativo più completo ed aggiornato per la corretta esecuzione di un impianto di terra e a detta Guida si rimanda per tutte le prescrizioni inerenti la progettazione, il dimensionamento e l'esecuzione dell'impianto. Dalla Guida (e dalla Norma CEI 64-8) sono tratte le seguenti tabelle, la cui osservanza è indispensabile per il corretto dimensionamento degli elementi costitutivi l'impianto di terra.

5.2 Tabella COND-TERRA - Sezioni minime dei conduttori di terra

Tipo di protezione	Rame [mm ²]	Acciaio zincato [mm ²]
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto contro la corrosione, ma senza protezioni meccaniche	16	16
Protetto sia contro la corrosione sia meccanicamente	Si applica la tabella 13	

5.3 Tabella COND-PROT - Sezioni minime convenzionali dei conduttori di protezione

Sezione dei conduttori di fase S [mm ²]	Sezione minima del conduttore di protezione S _p [mm ²]
S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S _p = S 16 S _p = S/2
Quando il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di: - 2,5 mm ² se è protetto meccanicamente - 4 mm ² se non è prevista una protezione meccanica.	

5.4 Tabella COND-EQP - Sezioni minime convenzionali dei conduttori equipotenziali

Conduttore equipotenziale principale	Conduttore equipotenziale supplementare
S ≥ S _{p1} /2 (1) - con un minimo di 6 mm ² - con un minimo di 25 mm ² se il conduttore è di rame o di altro materiale di pari conduttanza (o impedenza)	S _s ≥ S _{p2} (2) se collega due masse
	S _p = S _{p3} /2 (3) se collega una massa ad una massa estranea
(1) S _{p1} = Sezione del conduttore di protezione, la più elevata (2) S _{p2} = Sezione del conduttore di protezione più piccolo collegato alle masse, la più piccola (3) S _{p3} = Sezione del corrispondente conduttore di protezione da cui deriva	

5.5 Verifiche

Negli ambienti di lavoro, il datore di lavoro ha l'obbligo di richiedere e far eseguire le verifiche periodiche degli impianti di messa a terra come prescritto dal DPR 462/01.

La periodicità delle verifiche è di due anni nei locali ad uso medico, cantieri, luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, luoghi con pericolo di esplosione e di cinque anni negli altri casi. Le verifiche possono essere effettuate dall'INAIL, dall'ARPA o da un Organismo Abilitato dal Ministero delle Attività Produttive.

5.6 Dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità (DM 37/08 del 22 Gennaio 2008 Art. 6) che equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto.

Fanno eccezione gli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione classificati zona 0, 20 e zona 1, 21 per i quali l'omologazione è effettuata dall'INAIL o dall'ARPA competenti per territorio che effettuano la prima verifica.

6. Protezione dalle sovracorrenti

Le sovracorrenti vengono usualmente divise in due categorie: sovraccarico e cortocircuito.

La protezione contro il sovraccarico consiste nell'impedire che il surriscaldamento del conduttore provochi una sollecitazione termica pericolosa sull'isolante e si attua aprendo il circuito, ovvero sganciando la corrente, mediante dispositivi di protezione (di norma gli interruttori automatici e/o i fusibili).

La norma CEI 64-8, all'articolo 433.2, esplicita queste condizioni mediante due relazioni che costituiscono le fondamenta di qualsiasi progettazione di impiantistica elettrica:

$$1) I_B \leq I_n \leq I_Z \qquad 2) I_f \leq 1,45 \times I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito

I_Z = portata in regime permanente della conduttura

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per contrastare il fenomeno del cortocircuito è invece necessario:

- 1) determinare il valore della corrente di cortocircuito presunta I_{CC} in ogni punto della conduttura;
- 2) predisporre un dispositivo (interruttore automatico o fusibile) che sia in grado di interrompere la I_{CC} ;
- 3) accertarsi, con una verifica di tipo energetico, che la temperatura raggiunta dall'isolante del cavo prima dell'interruzione, non abbia oltrepassato i valori limite previsti dalla norma per salvaguardare l'integrità del cavo stesso.

Per determinare i valori minimi e massimi della corrente di cortocircuito, l'articolo 533.3 della Norma CEI 64-8 fornisce due semplici formule da applicarsi rispettivamente nei casi di neutro distribuito e neutro non distribuito:

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho \cdot 2L} \quad \text{nel caso di neutro non distribuito}$$

$$I_{ccmin} = \frac{0,8 \cdot U \cdot S}{1,5\rho (1+m) \cdot L} \quad \text{nel caso di neutro distribuito}$$

dove:

U = tensione concatenata di alimentazione in volt;

ρ = resistività a 20 °C del materiale dei conduttori ($\Omega \times \text{mm}^2/\text{m}$) (0,018 per il rame - 0,027 per l'alluminio);

L = lunghezza della conduttura protetta (m);

S = sezione del conduttore (mm^2);

I = corrente di cortocircuito presunta (A);

U_0 = tensione di fase di alimentazione in volt;

m = rapporto tra la resistenza del conduttore di neutro e la resistenza del conduttore di fase (nel caso essi siano costituiti dallo stesso materiale, esso è uguale al rapporto tra la sezione del conduttore di fase e quella del conduttore di neutro).

Dopo aver determinato i valori della corrente minima ($I_{CC \min}$) e massima ($I_{CC \max}$) di cortocircuito, è necessario verificare, con riferimento all'energia passante attraverso l'interruttore automatico, che sia soddisfatta la relazione prescritta dall'art. 434.3.2 della Norma CEI 64-8:

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

dove:

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

t = durata in secondi affinché la corrente di cortocircuito porti i conduttori alla temperatura massima ammissibile;

S = sezione del conduttore in mm^2

K = coefficiente che può assumere i seguenti valori:

115 per i conduttori in rame isolati con PVC;

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

74 per i conduttori in alluminio isolati con PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

7. Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

7.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere di tipo:

- totale
- parziale
- addizionale.

La protezione totale si attua mediante l'isolamento, gli involucri e/o le barriere.

Col termine isolamento si intende l'isolamento principale ossia l'isolamento delle parti attive, necessario per assicurare la protezione fondamentale contro i contatti diretti e indiretti.

Involucri e barriere sono così definiti dalle Norme CEI:

Involucro - Elemento che assicura un grado di protezione appropriato contro determinati agenti esterni e un determinato grado di protezione contro i contatti diretti in ogni direzione.

Barriera - Elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso.

La protezione parziale, attuabile solo nei locali dove l'accessibilità è riservata a persone addestrate (come definito all'art. 29.1 della Norma CEI 64-8) è realizzata mediante:

Ostacolo - Elemento che previene i contatti involontari con le parti attive di un circuito, ma non è in grado di impedire il contatto intenzionale.

Allontanamento - Si attua ponendo fuori portata di mano parti simultaneamente accessibili, ossia le parti conduttrici che possono essere toccate simultaneamente da una persona.

La protezione addizionale si realizza mediante interruttori differenziali.

L'impiego di interruttori differenziali, con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto (art. 412.5.1 della Norma CEI 64-8) come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione.

Per impianti sottotraccia ed in particolare negli ambienti aperti al pubblico è utile utilizzare placche di copertura asportabili solo con attrezzo dedicato per evitare furti e/o atti vandalici per i punti di comando e prelievo energia elettrica e di segnalazione.

7.2 Protezione contro i contatti indiretti

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti possono essere di due tipi:

- 1) passivi
- 2) attivi.

Sono passivi quei sistemi che non prevedono l'interruzione del circuito; in particolare:

- il doppio isolamento
- la protezione mediante bassissima tensione: SELV o PELV
- i locali isolati
- la separazione dei circuiti.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla legge n°37/08 per tutte le parti metalliche degli impianti ad alta tensione soggette a contatto delle persone e che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere previsto, in sede di costruzione, un impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che soddisfi i requisiti imposti dalla Norma CEI 64-8.

Va inoltre precisato che all'impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati all'adduzione, distribuzione e scarico delle acque ed altri fluidi (ad esempio le tubazioni del gas), nonché tutte le masse accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore.

7.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Prescrizioni particolari per sistemi TT (senza cabina propria, categoria I)

Questa tipologia di sistema è caratterizzata da:

- messa a terra del sistema di alimentazione tramite un punto di messa a terra (generalmente il neutro o una fase);
- collegamento di tutte le masse che devono essere protette da uno stesso dispositivo ad un unico impianto di terra.

La protezione contro i contatti indiretti deve essere ottenuta mediante interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di dispositivi di protezione a corrente differenziale, oppure dispositivi di protezione contro le sovracorrenti purché, per entrambi, sia verificata la seguente disequazione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50$$

R_A [Ω] = resistenze dell'impianto di terra (condizioni più sfavorevole);

I_A [A] = corrente che provoca l'intervento del dispositivo automatico di protezione definita nei casi specifici dalla norma.

Prescrizioni particolari per sistemi TN (Cabina propria, categoria I)

Questa tipologia di sistema è caratterizzata da:

- messa a terra del sistema di alimentazione tramite un punto di messa a terra (generalmente il neutro o in rari casi una fase);
- collegamento di tutte le masse (se necessario anche masse estranee) al punto di messa a terra.

Può essere utilizzato un conduttore PEN a posa fissa che funga sia da conduttore di neutro che da PE se si soddisfano le specifiche date dalla Norma CEI art 564.2:

- $S_{ez} \geq 10\text{mm}^2$ (rame) , oppure $S_{ez} \geq 16\text{mm}^2$ (alluminio);
- non abbia installato a monte un dispositivo differenziale.

Deve essere garantita la protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione rispettando la seguente disequazione:

$$I_a \leq U_0/Z_s$$

I_a = valore di corrente definita dalla norma CEI 64-8 art.413.1.3.8;

U_0 = valore della tensione nominale tra fase e terra;

Z_s = impedenza anello di guasto.

Per ottenere suddetta protezione possono essere impiegati apparecchi di protezione contro le sovracorrenti o apparecchi differenziali (facendo particolare attenzione per quest'ultimi alle limitazioni di applicazione nel sistema TN).

Protezione con impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente

La protezione deve essere ottenuta tramite:

- utilizzo di componenti elettrici di classe II e quadri rispondenti alla Norma CEI - EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- isolamento supplementare di componenti aventi il solo isolamento principale e isolamento rinforzato delle parti attive nude (entrambi ottenibili rispettando le condizioni art. 413.2 CEI 64-8).

8. Impianti di illuminazione

8.1 Grandezze fotometriche

Ogni ambiente deve essere illuminato in modo ottimale.

Dovranno essere rispettate le raccomandazioni della norma UNI EN 12464, "illuminazione di interni con luce artificiale". Si elencano a seguito le definizioni dei vari fattori da considerare per rispettare i livelli normativi richiesti.

8.2 Flusso luminoso

Simbolo della grandezza: F

Il flusso luminoso esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa nell'unità di tempo.

Unità di misura: lumen (lm)

Un lumen corrisponde alla quantità di luce prodotta in un secondo dalla radiazione elettromagnetica avente lunghezza d'onda = 555 nm e flusso energetico di 1/680 Watt.

8.3 Illuminamento

Simbolo della grandezza: E

L'illuminamento esprime la densità di flusso luminoso che investe perpendicolarmente una superficie.

Unità di misura: lux (lx)

Un lux corrisponde all'illuminamento di una superficie di 1 m², investita perpendicolarmente ed uniformemente dal flusso luminoso di 1 lm.

8.4 Intensità luminosa

Simbolo della grandezza: I

L'intensità luminosa esprime la quantità di luce emessa da una sorgente luminosa in una determinata direzione.

Unità di misura: candela (cd)

Una candela corrisponde all'intensità luminosa di una sorgente sferica ad emissione uniforme in tutte le direzioni, che emette un flusso totale di 12,56 lumen.

8.5 Luminanza

Simbolo della grandezza: L

La luminanza di una sorgente luminosa è il rapporto fra l'intensità emessa in una certa direzione e la superficie emittente normale alla direzione considerata.

Unità di misura: candela/m² (nit) oppure candela/cm² (stilb).

8.6 Prescrizioni

E' importante limitare l'abbagliamento dovuto a luce riflessa o diretta mediante la limitazione della luminanza degli apparecchi di illuminazione e la finitura delle superfici.

Le lampade con un indice di resa del colore minore di 80 non possono essere impiegate negli ambienti interni dove si svolgono attività lavorative.

L'impianto di illuminazione deve essere progettato in modo tale che non si verifichino fenomeni di sfarfallamento ed effetti stroboscopici.

9. Impianto di illuminazione di sicurezza

9.1 Prescrizioni generali per l'impianto

L'illuminazione di sicurezza ha il compito di garantire la sicurezza delle persone nel caso in cui venga a mancare l'illuminazione ordinaria per evitare il panico e consentire l'esodo in modo sicuro.

L'impianto di illuminazione di sicurezza può essere ad alimentazione:

- centralizzata (alimentatore, UPS, batteria, gruppo elettrogeno);
- autonoma;
- mista (centralizzata e autonoma).

9.2 Illuminazione di sicurezza per l'esodo

Gli apparecchi destinati all'illuminazione di sicurezza devono essere installati ad un'altezza superiore a 2 m.

La segnaletica di sicurezza può essere illuminata mediante una fonte esterna, oppure un cartello retroilluminato.

L'illuminamento orizzontale al suolo non deve essere inferiore a 1 lx minimi lungo la via di esodo. L'illuminamento medio previsto per le vie di esodo ad 1 metro dal pavimento è di 5 lx come da calcolo illuminotecnico, l'illuminamento antipanico non sarà inferiore a 0,5 lx.

Il tempo richiesto all'illuminazione di sicurezza per l'esodo per raggiungere:

- il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto è $t \leq 5$ s;
- il livello di illuminamento prescritto è $t \leq 60$ s.

9.3 Illuminazione antipanico

L'impianto di illuminazione antipanico viene generalmente installato in luoghi occupati da un elevato numero di persone con lo scopo di impedire l'insorgere di panico tra le persone in caso di mancanza dell'illuminazione ordinaria.

La norma UNI EN 1838 prescrive i livelli minimi di illuminamento che deve essere garantito come illuminazione antipanico pari a 0,5 lx minimi nell'intera area.

L'altezza di installazione degli apparecchi di sicurezza deve essere non inferiore a 2 metri e gli apparecchi illuminanti devono poter raggiungere il 50% del livello minimo di illuminamento richiesto in un tempo inferiore a 5 s (entro 60 s il livello di illuminamento deve essere del 100%).

10. Quadri elettrici

10.1 Riferimenti normativi

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua

CEI EN 61439-1: Quadri elettrici di bassa tensione

10.2 Specifiche

Ogni quadro di distribuzione, dovrà essere cablato secondo gli schemi di progetto e dovrà essere in lamiera d'acciaio o in materiale plastico autoestinguente.

Il quadro dovrà essere provvisto di portella per garantire la necessaria protezione meccanica e un grado di protezione adeguato al luogo di installazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere installate in modo che nessuna parte in tensione possa essere toccata dall'avanquadro ed il pannello non potrà essere asportato se non con l'utilizzo di attrezzi quali cacciavite o simili.

Tutte le apparecchiature di comando, protezione e controllo dovranno potersi manovrare dall'avanquadro e dovranno essere munite di targhetta indicatrice. La dicitura delle targhette dovrà essere concordata con la D.L.

Tutte le parti in tensione dovranno essere inaccessibili anche a portello aperto.

Le apparecchiature contenute nei quadri, saranno del tipo modulare standard per guida DIN (larghezza di un modulo = 17,5 mm).

Il quadro sarà cablato facendo uso della buona tecnica il tutto ad ottenere un lavoro perfettamente funzionante e rispondente ai requisiti di sicurezza richiesti dalla Norme.

Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da mantenere una riserva di spazio non inferiore al 30 % dello spazio disponibile.

Tutte le parti metalliche che compongono il quadro, compresa la piastra porta apparecchiature, dovranno essere collegate a terra con una treccia giallo-verde avente sezione pari a quella dei conduttori di fase di alimentazione del quadro stesso, con una sezione minima di 6 mm².

Dovranno essere rispettate tutte le richieste della CEI EN 61439 ed essere provvisti di targhetta indelebile indicante il nome del costruttore ed il numero di identificazione del quadro.

Sarà a carico del costruttore dei quadri e centralini, la dichiarazione di rispondenza alla regola dell'arte, completa della verifica delle temperature interne ai quadri in base alla potenza dissipata dagli apparecchi di protezione.

10.3 Prove da eseguire

Robustezza dei materiali e parti del quadro (art. 10.2)

Resistenza alla corrosione (art. 10.2.2)

Proprietà dei materiali isolanti (art. 10.2.3)

Stabilità termica (art. 10.2.3.1)

Resistenza dei materiali al calore normale (art. 10.2.3.2)

Resistenza dei materiali al calore anormale (art. 10.2.3.3)

Resistenza alla radiazione ultravioletto (art. 10.2.4)

Sollevamento (art. 10.2.5)

Impatto meccanico (art. 10.2.2)

Marcatura (art. 10.2.2)

Grado di protezione degli involucri (art. 10.3)

Distanze di isolamento in aria e superficiali (art. 10.4)

Protezione contro la scossa elettrica e integrità circuiti di protezione (art. 10.4)

Effettiva continuità della tra le masse e il circuito di protezione (art. 10.5.2)

Continuità del quadro per guasti interni (art. 10.5.3)

Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti (art. 10.6)

Circuiti elettrici interni e collegamenti (art. 10.7)

Terminali per conduttori esterni (art. 10.8)

Proprietà dielettriche (art. 10.9)
Tenuta di tensione a frequenza industriale (art. 10.9.2)
Tenuta di tensione ad impulso (art. 10.9.3)
Limiti di sovratemperatura (art. 10.10)
Tenuta al cortocircuito (art. 10.11)
Compatibilità elettromagnetica (EMC) (art. 10.12)
Funzionamento meccanico (art. 10.13)

11. Impianti di comunicazione elettronica

11.1 Obblighi legislativi

La legge 164/2014 impone che tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono presentate dopo il 1° luglio 2015 devono essere equipaggiati con un'infrastruttura fisica multiservizio passiva interna all'edificio, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete. Lo stesso obbligo si applica, a decorrere dal 1° luglio 2015, in caso di opere che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi dell'articolo 10, comma 1, lettera c). Per infrastruttura fisica multiservizio interna all'edificio si intende il complesso delle installazioni presenti all'interno degli edifici contenenti reti di accesso cablate in fibra ottica con terminazione fissa o senza fili che permettono di fornire l'accesso ai servizi a banda ultralarga e di connettere il punto di accesso dell'edificio con il punto terminale di rete.

Tutti gli edifici di nuova costruzione per i quali le domande di autorizzazione edilizia sono presentate dopo il 1° luglio 2015 devono essere equipaggiati di un punto di accesso. Lo stesso obbligo si applica, a decorrere dal 1° luglio 2015, in caso di opere di ristrutturazione profonda che richiedano il rilascio di un permesso di costruire ai sensi dell'articolo 10. Per punto di accesso si intende il punto fisico, situato all'interno o all'esterno dell'edificio e accessibile alle imprese autorizzate a fornire reti pubbliche di comunicazione, che consente la connessione con l'infrastruttura interna all'edificio predisposta per i servizi di accesso in fibra ottica a banda ultralarga.

Gli edifici equipaggiati in conformità al presente articolo possono beneficiare, ai fini della cessione, dell'affitto o della vendita dell'immobile, dell'etichetta volontaria e non vincolante di "edificio predisposto alla banda larga". Tale etichetta è rilasciata da un tecnico abilitato per gli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), del regolamento di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37, e secondo quanto previsto dalle Guide CEI 306-2 e 64-100/1, 2 e 3.

11.2 Infrastruttura fisica multiservizio

Secondo le guide CEI l'infrastruttura deve avere tra l'altro le seguenti caratteristiche:

- semplicità di accesso
- distinzione del punto di accesso per gli operatori che forniscono i servizi di comunicazione
- assenza di servitù che ne limitino l'accesso o l'utilizzo
- consentire la distribuzione di segnali che arrivano dal sottosuolo e via radio
- non pregiudicare le prestazioni energetiche dell'edificio

11.3 Spazi installativi all'interno dei fabbricati

All'interno di ogni unità immobiliare occorre prevedere:

- un quadro per la distribuzione dei segnali
- un'ideale rete di distribuzione

Quadro

Il quadro svolge la funzione di centro stella ed accoglie le terminazioni delle linee per la distribuzione dei segnali televisivi e di rete TLC oltre gli apparati attivi (router, switch....)

Il quadro deve essere collegato alla scatola di derivazione di piano del montante tramite almeno un tubo Ø32 oppure due tubi Ø25. Gli impianti devono essere separati dalla distribuzione elettrica.

Rete di distribuzione

La rete di distribuzione interna sarà costituita da tubazioni che collegano il quadro segnali ai diversi punti presa.

Per effettuare i collegamenti è richiesto almeno un tubo di colore verde Ø25.

11.4 Impianti di comunicazione in fibra ottica

Ai sensi della Legge 164/2014 tutti gli edifici di nuova costruzione devono essere dotati di infrastruttura fisica passiva, costituita da adeguati spazi installativi e da impianti di comunicazione ad alta velocità in fibra ottica fino ai punti terminali di rete.

L'impianto di trasmissione dati che verrà realizzato all'interno del fabbricato oggetto della presente progettazione potrà essere connesso con la rete a fibra ottica (se presente).

Il presente progetto prevede l'installazione di un cavidotto dedicato, dal locale server al piano primo fino al confine della proprietà (in prossimità della cabina di trasformazione MT/BT).

Suddetto cavidotto terminerà entro pozzetti interrati dedicati, uno in prossimità del confine della proprietà per connessione alla rete nazionale e uno in prossimità del vano tecnico del fabbricato (al piano terra).

E' prevista l'installazione di un armadio rack dedicato alla rete dati.

Qualora venisse allacciato l'edificio alla fibra ottica, il rack potrà diventare il centro stella dell'impianto in cui installare le opportune apparecchiature ottiche.

La fibra potrà essere posata nelle tubazioni predisposte per l'impianto rete dati.

12. Cablaggio strutturato

12.1 Classificazione

I sistemi di cablaggio per telecomunicazione e distribuzione multimediale negli edifici residenziali e del terziario, si stanno rapidamente diffondendo in seguito alla diffusione di nuovi servizi di telecomunicazione, alla crescente importanza della distribuzione di segnali multimediali ed all'automazione tra apparecchi domestici.

L'esigenza di avere un sistema di cablaggio con caratteristiche evolute che soddisfi l'esigenza di mettere in collegamento (interconnettere) sistemi basati sulla tecnologia digitale è molto richiesta.

Con il termine "cablaggio strutturato" si devono intendere i soli componenti passivi (pannelli, prese, ecc.) necessari per connettere le varie utenze (apparati elettronici di elaborazione) e permettere la conduzione delle informazioni (segnali audio, dati, ecc.).

12.2 Struttura

La struttura dell'impianto di cablaggio strutturato è generalmente suddivisa nei seguenti elementi funzionali:

- distributore di insediamento;
- cavo di dorsale di insediamento (collega il distributore di insediamento al distributore di edificio e in aggiunta può anche collegare distributori di edificio fra di loro);
- distributore di edificio;
- cavo di dorsale di edificio (collega il distributore di edificio a un distributore di piano e in aggiunta può anche collegare distributori di piano nello stesso edificio);
- distributore di piano;
- cavo orizzontale;
- punto di transizione;
- cavo per punto di transizione;
- assieme TO multi-utente;
- presa di telecomunicazioni (TO).

I cavi possono essere schermati, FTP o non schermati, UTP e in rame o fibra ottica (multi modale o mono modale).

Le dimensioni suggerite per l'armadio del centro stella sono quelle riportate nella tabella ARMADIO.

Tabella ARMADIO - Dimensioni suggerite per l'armadio del centro stella

Numero di rami	Cablaggio di base [cm]	Cablaggio avanzato [cm]
da 1 a 8	40 x 60	80 x 90
da 9 a 16	40 x 90	80 x 90
da 17 a 24	40 x 120	80 x 120
più di 24	40 x 150	80 x 150

La lunghezza massima ammessa per ogni ramo della stella, comprensivo dei cordoni di collegamento agli apparati utilizzatori è di 100 m. Mantenendo la lunghezza massima tra due apparati entro i 100 m è possibile, nella maggioranza dei casi, far comunicare tra loro terminali connessi nei punti di utilizzazione, senza organi attivi (ripetitori) nel centro stella.

L'impianto è completato da una serie di condotti, in genere tubazioni per l'installazione dei cavi in rame e fibra, che partendo dal centro stella di ciascuna unità abitativa o locale principale terziario, collegano:

- il punto di congiunzione tra l'infrastruttura della parte comune dell'edificio e quella della zona periferica (o verso ogni punto di ingresso delle reti esterne nell'edificio nel caso di edifici con una sola attività o unità abitativa); tali condotti dovranno avere un diametro utile equivalente non inferiore a 38 mm;
- i punti idonei alla installazione delle antenne per la ricezione della televisione terrestre e satellitare (salvo il caso in cui nell'edificio è previsto un impianto d'antenna centralizzato).

13. Impianto antintrusione

Questi impianti devono essere realizzati in conformità alle prescrizioni della Norma CEI 79-3. Le apparecchiature devono essere conformi alla Norma CEI 79-2.

La posizione della centralina deve essere assegnata dal Committente.

Nel seguito vengono assegnate le prescrizioni specifiche per i seguenti componenti:

- centrale;
- rivelatori volumetrici a raggi infrarossi passivi;
- rivelatori perimetrali;
- attuatori d'allarme.

13.1 Centrale

La centrale dell'impianto può essere di tipo modulare, fissabile a scatto su profilati normalizzati oppure, in alternativa, del tipo a parete. In entrambi i casi deve essere equipaggiata con alimentatore e batteria tampone per l'alimentazione dei rivelatori. La centrale deve poter ricevere i segnali d'allarme provenienti da rivelatori via filo. E' inoltre opportuno che abbia le seguenti caratteristiche:

- non meno di 4 zone, di tipo NC o bilanciate, con possibilità di inserimento parziale delle stesse;
- ritardi d'ingresso e d'uscita regolabili, con linee a percorso d'ingresso;
- possibilità di comandare i mezzi d'allarme descritti;
- possibilità di inserimento tramite apposita chiave elettronica.

Nei casi in cui manchi la possibilità (o non vi è l'intenzione) di eseguire le necessarie opere murarie, la centrale è ammessa anche del tipo a tecnologia radio, predisposta cioè per ricevere via radio i segnali provenienti dai rivelatori d'intrusione di tipo perimetrale o volumetrico. Detta centrale dev'essere omologata dal Ministero PT.

La centrale a tecnologia radio deve avere le stesse caratteristiche della centrale a tecnologia filare, ad eccezione del sistema di inserimento e parzializzazione che può essere comandato da un apposito telecomando.

13.2 Rivelatori volumetrici a raggi infrarossi passivi

I rivelatori volumetrici a raggi infrarossi possono essere del tipo da "incasso" (esclusivamente per i sistemi filari) compatibili con la serie componibile, oppure del tipo da parete. La loro tecnologia può essere del tipo filare o radio, ma, in ogni caso devono avere una portata di almeno 10 m con un arco di copertura di almeno 90°. Costituisce titolo preferenziale, nel caso di rivelatori da parete, lo snodo meccanico per regolarne la zona di copertura e la funzione di regolazione della sensibilità volta ad evitare falsi allarmi.

E' compito della committente segnalare i locali da proteggere.

13.3 Rivelatori perimetrali

I rivelatori perimetrali, destinati ad essere montati su porte e finestre devono essere del tipo "a contatto magnetico".

Sono ammessi rivelatori sia con tecnologia filare sia con tecnologia via radio.

E' compito della committente segnalare le aperture ed i serramenti da proteggere.

13.4 Attuatori d'allarme

Il sistema d'allarme deve prevedere i seguenti attuatori (o mezzi) per la segnalazione degli allarmi:

- sirena autoalimentata da esterno, con pressione acustica non inferiore a 110 db misurati ad una distanza di 3 m;
- sirena per interni con pressione acustica non inferiore a 100 db misurati ad una distanza di 3 m.

E' inoltre fortemente consigliato l'impiego di un combinatore telefonico, avente le seguenti caratteristiche:

- contenitore modulare con possibilità di fissaggio a scatto su profilati normalizzati;
- due o più canali di trasmissione;
- possibilità di chiamare almeno 4 utenze telefoniche per ogni canale;

- sintesi vocale;
- tastiera e display per programmazione incorporati;
- possibilità di selezionare il tipo di trasmissione: decadica o multifrequenza.

14. Ambienti particolari - Bagni

Classificazione e prescrizioni per l'impianto elettrico

Zona 0

E' il volume della vasca o del piatto doccia. In questa zona non sono ammessi:

- apparecchi elettrici utilizzatori;
- cassette di derivazione o di giunzione;
- condutture;
- dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Zona 1

E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25m dal pavimento.

Non sono ammessi:

- dispositivi di protezione, sezionamento, comando (a meno di specifiche date dalla norma)

Sono ammessi:

- lo scaldabagno di tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione (il relativo interruttore di comando deve essere posizionato fuori dalle zone 0, 1 e 2);
- altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25V;
- pulsante a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25m dal pavimento;

Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione.

Zona 2

E' 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:

- apparecchi di illuminazione di Classe I

a condizione che i loro circuiti di alimentazione siano protetti per mezzo di interruzione automatica dell'alimentazione usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale \geq a 30 mA;

- lo scaldabagno di tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione (il relativo interruttore di comando deve essere posizionato fuori dalle zone 1 e 2);
- altri apparecchi utilizzatori fissi, purché alimentati a tensione non superiore a 25V;
- pulsante a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento;
- prese a spina alimentate con trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza (prese per rasoi);
- apparecchi illuminati dotati di doppio isolamento (Classe II), per cui non è necessario il conduttore di protezione.

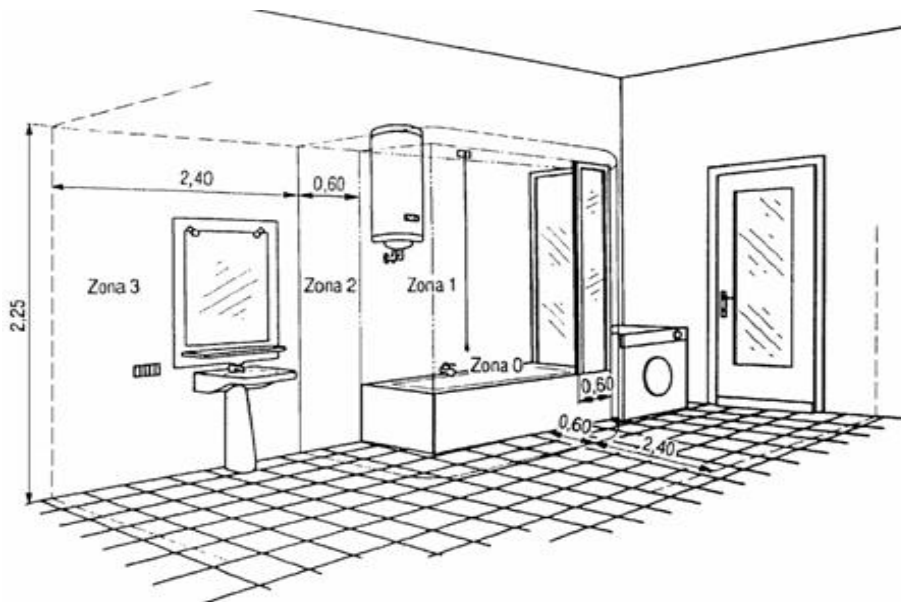
Non sono ammesse: cassette di derivazione o di giunzione.

- dispositivi di protezione, sezionamento, comando (a meno di specifiche date dalla norma)

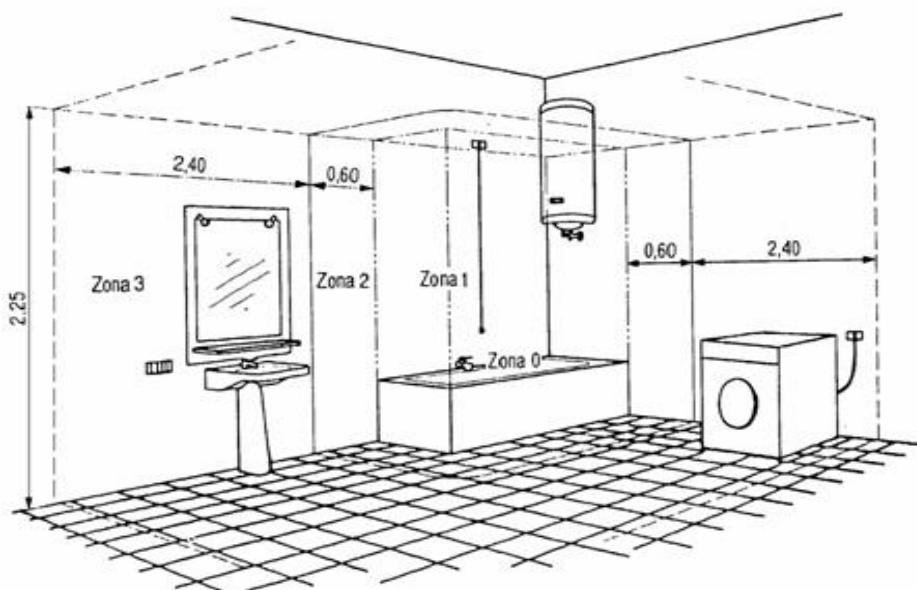
Zona 3

E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia). Qui sono ammessi:

- componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, quando installati verticalmente;
- prese a spina alimentate in uno dei seguenti modi:
 - bassissima tensione di sicurezza con limite 50V (SELV). Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;
 - trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;
 - interruttore differenziale a alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30mA;
- l'aspiratore (di classe II e grado di protezione minimo IPX4) può essere temporizzato (ritardato allo spegnimento), avviato dal comando luce e protetto mediante interruttore differenziale con $I_{dn}=30mA$. Se l'aspiratore viene installato oltre l'altezza di 2,25m, qui la zona è ordinaria, ma viene comunque consigliato un IPX4 per la presenza di condensa nei bagni.



Locale da bagno con riparo sulla vasca da bagno



Locale da bagno

Considerare misure analoghe delle distanze da piatti docce

14. Impianto fotovoltaico

Come espressamente indicato dalla Committenza, verrà realizzata la predisposizione per l'installazione di futuro impianto fotovoltaico.

I lavori infatti prevedono le seguenti predisposizioni:

- installazione di canalina di distribuzione tra locale quadri e futura discesa delle stringhe da tetto dell'edificio
- quadro generale a servizio dell'edificio dimensionato in modo da lasciare spazio per futuri interruttori a servizio del fotovoltaico
- parete a disposizione per il posizionamento degli inverter all'interno del locale tecnico

Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico (**escluso dalla presente progettazione**) dovrà essere conforme a quanto prescritto dal Dlgs 28/11, allegato 3, punto 3 che impone per gli edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazione rilevante l'obbligo di installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza paria a $P > S/K$.

S (m²) superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno

K(m²/kW) coefficiente pari a 50 (per titoli edilizi presentati dopo il 31.12.2016)

15. Impianto videocontrollo TV.CC

Dovrà essere realizzato un impianto di videocontrollo TV.CC., realizzato mediante l'installazione delle seguenti apparecchiature o similari con le medesime caratteristiche e funzioni, in modo da realizzare un impianto perfettamente funzionante a regola d'arte:

VIDEO REGISTRATORE DIGITALE EL.MO. VG5081 o similare - 8 INGRESSI

Fornitura e posa di video registratore digitale a standard 960H con 8 ingressi video, uscite video (1 x HDMI, 1 x VGA, 1 x BNC Monitor principale, 1 x BNC Monitor di chiamata e 8 x BNC con funzione video looping), 8 ingressi allarme, 1 uscita allarme e 2 porte USB. dotato di 1 HDD da 1 TB.

Funzioni Easy DDNS, Easy Burn, Easy Record, firma digitale, l'esecuzione FANLESS.

Gestione attraverso Smartphone e tablet Android, iPhone, iPad e PC locale o remoto,

ALIMENTATORE PER TELECAMERE

Fornitura e posa di Alimentatore switching per telecamere entro quadro generale - Uscita 12Vcc -150W. La distribuzione per l'alimentazione delle telecamere avverrà a mezzo di cavo FG16OR16 2x2.5mmq

CASSETTA DI DERIVAZIONE STAGNA PER ALIMENTAZIONE DELLE TELECAMERE

Fornitura e posa di cassetta di derivazione stagna in prossimità della telecamera stessa per l'esecuzione dei collegamenti elettrici tra la dorsale e la telecamera, compreso il foro con pressacavo per passaggio cavetto di alimentazione telecamera e tutto il necessario al perfetto funzionamento

TELECAMERA A COLORI TIPO EL.MO. BUTP107 o similare

Fornitura e posa di telecamera bullet analogica in contenitore stagno atto al montaggio in esterno ed interno con funzione True Day&Night con filtro ed illuminatore IR per ottime riprese in condizione di luminosità assente; sensore CCD 1/3" Sony Super HAD II e dalla risoluzione a 700 TVL, secondo lo standard 960H.

Funzione HLC e il DWDR, per gestione del controllo luce ed abbagliamento. Settaggio da controllo menù OSD da Mini Joystick, Monitor di taratura e Trimmer di regolazione potenza IR. Inclusa staffa di montaggio a parete

CAVO VIDEO PER TELECAMRE

Il collegamento tra le telecamere e il videoregistratore dovrà essere effettuato mediante cavo coassiale video RG59 **certificato CPR**, come indicato nel computo metrico allegato alla presente, aventi isolamento $\geq 450V$.

Dovranno esser installati appositi connettori alle estremità del cavo necessari al collegamento delle telecamere e del videoregistratore.

Il cavo dovrà transitare entro condutture separate rispetto a quelle della distribuzione dell'energia elettrica per evitare disturbi al segnale video.

I cavi video dovranno transitare nella porzione di canalina metallica destinata agli impianti dati / antifurto e TV.CC, divisa mediante apposito setto separatore rispetto alle linee energia.

MONITOR COLORE LCD 17" TIPO BULCD17V o similare

Fornitura e posa di Monitor 17" LCD a Colori con tecnologia TFT a matrice attiva - l'immagine visualizzata del prodotto può essere di un colore diverso - Dispositivi integrati Altoparlanti stereo - Lunghezza diagonale 17" - Dot pitch / Pixel pitch 0.264 mm - Risoluzione max 1280 x 1024 / 75 Hz - Supporto colore 24 bit 16,7 milioni di colori - Tempo di risposta 5 ms - Luminosità immagine 300 cd/m² - Rapporto di contrasto immagine 1000:1 - Ingresso segnale VGA - Plug and Play, TCO '03, CE, VCCI, GOST, DDC-2B, EPA Energy Star, TCO '99, VESA DPMS, CB, EK, FCC, RoHS, WEEE, cTUVus - assorbimento 38W – dimensioni L36.6 x H38.9 x P19.6 cm – Peso 3.7 kg.

16. Disposizioni finali – verifiche e collaudi

La Ditta installatrice, dovrà eseguire tutti i lavori elencati e descritti nella documentazione di progetto con le opportune modifiche in corso d'opera da concordare con la direzione lavori. La Ditta installatrice, dovrà ultimare nel tempo concordato tutti i lavori pattuiti a contratto.

L'edificio potrà accogliere il pubblico a collaudo effettuato e sarà cura del proprietario e/o del gestore mantenere l'impianto elettrico in ottime condizioni, evitando manomissioni delle sicurezze ed interventi eseguiti da personale non qualificato.

Per ogni intervento, dovranno pretendere dall'installatore il rilascio della dichiarazione di conformità ai sensi DM 37/08.

Saranno rilasciate dichiarazioni distinte per ogni tipo di impianto ovvero:

Impianto elettrico	lettera A
Impianto illuminazione di emergenza	lettera A
Impianto di messa a terra	lettera A
Impianto anti furto	lettera B
Impianto TV.CC.	lettera B

L'installatore, dovrà effettuare verifiche e controlli sul materiale utilizzato, in particolare deve controllare l'esistenza del marchio IMQ o di marchio equivalente, comprovante la qualità delle apparecchiature.

L'installatore dovrà eseguire le verifiche richieste dalla norma 64-8 e DM 37/08, in particolare:

a) Esame a vista

- Metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze delle barriere ed ostacoli
- Presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici
- Scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione
- Scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione
- Presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando
- Scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne
- Identificazione dei conduttori di neutro e di protezione
- Presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe
- Identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.
- Idoneità delle connessioni dei conduttori
- Agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione

b) Prove e misure

- Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari (metodo di prova art. 612.2 CEI 64-8)
- Resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico
- Protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica
- Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- Prove di polarità
- Prove di funzionamento
- Verifica del funzionamento dei dispositivi differenziali
- Verifica impianto di messa a terra con metodo Volt-amperometrico o LOOP Tester

A verifiche effettuate verrà redatto apposito verbale da allegare alla dichiarazione di conformità completa della tipologia dei materiali, certificazione quadri e di tutti gli allegati obbligatori.