



MERCURIO FVG S.p.A.

Via Jacopo Linussio, 1 - 33020 Amaro (Ud)
Tel +39 0433 486266 Fax +39 0433 486267
Codice fiscale e Partita IVA 01105840324
Email info@mercuriofvg.it

Livello progettuale:

Specifica Tecnica

Data: 30 marzo 2007

Oggetto:

Locale Tecnico

Integrazioni: 30 agosto 2007

Riferimento: MER_ST_LOCALETECNICO_06

Indice

Indice	2
Indice delle figure	3
1 Generalità.....	4
2 Locale Tecnico	4
3 Impianti elettrici di sito	5
3.1 Premessa	5
3.2 Dati ambientali	5
3.3 Normativa di riferimento.....	5
3.3.1 Norme CEI	5
3.3.2 Riferimenti tecnici generali.....	6
3.4 Alimentazioni in condizioni normali da rete elettrica.....	6
3.5 Protezione degli impianti.....	6
3.6 Direttive per l' installazione.....	7
3.7 Decreti e leggi di riferimento.....	7
3.8 Norme CEI e UNI	7
3.9 Prescrizioni vigenti in materia impiantistica.....	8
3.10 Quadro elettrico di sito (pannello arrivo rete e scaricatori).....	8
3.11 Impianto di forza motrice	9
4 Descrizione dei componenti elettrici	9
4.1 Prese	9
4.2 Sezione minime dei conduttori (Art. 524.1 CEI 64-8/5).....	9
4.3 Colori di identificazione (Art. 514.31 CEI 67-8/5, CEI 16-4)	10
4.4 Protezione dai sovraccarichi (Art. 433.2 CEI 64-8/4)	10
4.5 Protezione contro il corto circuito minimo (Art 533.3 CEI 64-8/5).....	10
4.6 Protezione contro il corto circuito massimo (Art. 434.3.2 CEI 64-8/4).....	10
4.7 Caratteristiche costruttive	11
4.8 Posa di cavi in cunicolo o interrati.....	11
4.9 Posa di cavi su passerelle o canaline	11
4.10 Caratteristiche costruttive delle tubazioni	11
4.11 Posa delle tubazioni.....	12
4.12 Scatole e cassette di derivazione.....	12
4.13 Collaudo (impianto elettrico)	12
5 Impianti di terra	13
5.1 Generalità	13
5.2 Criteri	13
5.3 Tipologie di impianti	13

5.4	Conduttori di terra.....	14
5.5	Conduttori equipotenziali principali	14
5.6	Piastra colletttrice di terra	14
5.7	Impianto di protezione ed equipotenzialità	14
5.8	Impianto di protezione	14
5.9	Sezioni minime	14
6	Schemi di impianto.....	15
6.1	Schema generale di impianto.	16
6.2	Quadro di protezione linea MercurioFVG (monofilare)	18
6.3	Schema pannello arrivo rete e scaricatori (monofilare)	19
6.4	Quadro di protezione linea MercurioFVG (multifilare)	20
6.5	Schema pannello arrivo rete e scaricatori (multifilare)	21

Indice delle figure

Figura 1 - Locale tecnico	4
Figura 2 - Schema generale di impianto	16
Figura 3 - QPL MERCURIO.....	18

1 Generalità

La presente Specifica Tecnica fornisce le prescrizioni relative alle caratteristiche per i locali tecnici da utilizzare negli interventi oggetto del Programma ERMES della Regione Friuli Venezia Giulia.

2 Locale Tecnico

Per la terminazione delle fibre e l'alloggiamento degli apparati di rete si prevede di attrezzare, presso le sedi utente, un locale opportuno avente le seguenti caratteristiche:

- Superficie di almeno 5 m².
- Altezza minima di almeno 2,50 m.
- Asciutto, areato e condizionabile.
- Possibilità di accesso diretto dall'esterno.
- Contiguo o coincidente con l'attuale sala apparati.
- Disponibilità di alimentazione elettrica.

La collocazione di tale locale, nonché le eventuali opere di adeguamento dello stesso, dovranno essere stabilite assieme alle utenze.

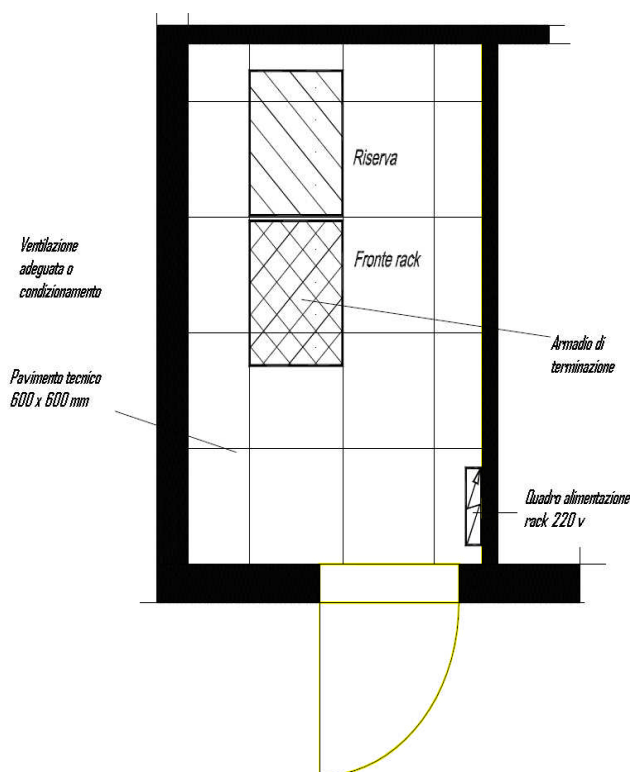


Figura 1 - Locale tecnico

3 Impianti elettrici di sito

3.1 Premessa

La presente specifica tecnica, definisce le caratteristiche funzionali, le linee guida progettuali, le normative di riferimento e i materiali utilizzati negli impianti elettrici previsti per i locali tecnici realizzati negli interventi oggetto del Programma ERMES della Regione Friuli Venezia Giulia.

3.2 Dati ambientali

Tutti i materiali dovranno essere adatti all'ambiente di esercizio e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o di umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco dei materiali utilizzati dovranno soddisfare quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8. Tutti i componenti dovranno essere muniti di marchio di qualità o marchio equivalente che attesti la conformità alle norme vigenti.

Per tutti i componenti dell'impianto, il grado di protezione meccanica minimo richiesto è:

- IP 54 per quanto installato in ambienti protetti e/o chiusi;
- IP 66 per quanto installato all'aperto.

Al termine dei lavori dovrà essere prodotta la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato con allegata relazione tipologica dei materiali utilizzati, in conformità a quanto imposto dalla legge 46/90 (art. 9).

3.3 Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte come imposto dalla legge 186/68 e pertanto la specifica in oggetto, nonché la progettazione e la realizzazione, dovranno essere conformi alla seguente normativa vigente; tutti gli ambienti, se non diversamente evidenziato in fase esecutiva, sono individuati come ambienti ordinari.

3.3.1 Norme CEI

- Norma CEI 0-3: Legge 46/90. Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati.
- Norma CEI 20-13-V1;V2: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.
- Norma CEI 20-22/1: Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 1: Generalità e scopo.
- Norma CEI 20-22/2: Prove d'incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non provocazione dell'incendio.
- Norma CEI 20-35: Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.
- Norma CEI 20-35,V1: Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: Prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale.
- Norma CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici.
- Norma CEI 20-38/1: Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV.
- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

- Norma CEI 70-1: Grado di protezione degli involucri.
- Norma CEI 81-1: Protezione delle strutture dalle scariche atmosferiche.

3.3.2 Riferimenti tecnici generali

Tutti i materiali e le apparecchiature utilizzati per la realizzazione degli impianti, dovranno rispondere nell'insieme e nelle singole parti, alle prescrizioni antinfortunistiche vigenti, alle tabelle UNEL nonché alle norme CEI, versione italiana delle norme europee CENELEC EN, a loro volta identiche alle pubblicazioni IEC corrispondenti.

3.4 Alimentazioni in condizioni normali da rete elettrica

Di seguito sono elencate le caratteristiche principali dell' impianto elettrico da realizzare:

- fonte energia: da impianto esistente, già allacciato;
- potenza max impegnata: 2000 W;
- tensione nominale: 230 VAc;
- frequenza: 50 Hz;
- $4.5KA < I_{cc} < 6KA$ (dato stimato, congruente con la generalità degli impianti);
- classificazione per i siti urbani e rurali: sistema T-T.

3.5 Protezione degli impianti

Ogni circuito elettrico è protetto dal corto circuito e dal sovraccarico. A tal fine, la Norma CEI 64-8/4 prescrive che i conduttori attivi sono protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente il circuito quando si produce un corto circuito oppure un sovraccarico; fenomeni questi, entrambi pericolosi sia per i danni che arrecano all'impianto e alle cose circostanti che alle persone.

I dispositivi di protezione e comando preposti per lo svolgimento di tale compito dovranno essere conformi alle norme:

- CEI 23-3 e varianti V1 e V2 (CEI EN 60898, CEI EN 60898/A1 e CEI EN 60898/A11);
- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2);
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1);
- CEI 17-44 Ec;
- CEI 17-44 V1 (CEI EN 60947-1/A11);
- CEI 17-44 V2 (CEI EN 60947-1/A1+A2).

L'impianto elettrico dovrà essere costituito da un unico circuito derivato da impianto esistente, protetto separatamente, in modo tale che un'anomalia nel circuito non interromperà il normale funzionamento dei rimanenti, evitando così il black-out generale. Nel caso di locali tecnologici i contenitori delle parti attive interne ai locali dovranno garantire un grado di protezione minimo IP54, mentre per quelle esterne un grado IP66.

3.6 Direttive per l'installazione

Gli impianti dovranno essere realizzati conformemente alle normative di legge (leggi e decreti), normative Tecniche, Norme CEI, norme UNI e Europee.

3.7 Decreti e leggi di riferimento

- D.P.R. 27 Aprile 1955, n° 547 “Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro” e successive integrazioni/modifiche.
- D.P.R., 20 Marzo 1956, n° 323 ‘Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro degli impianti telefonici”.
- D.P.R. 19 Marzo 1956, n°303 “Norme generali per l’igiene sul lavoro”.
- Legge 1 Marzo 1968, no 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”.
- Legge 18 Ottobre 1977, n° 791 “Attuazione della Direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n° 73/23, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- D.P.R. 8 Giugno 1982 n° 524 “Attuazione della direttiva CEE n° 77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative regolamentari ed amministrative degli stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, e della direttiva CEE n° 79/640 che modifica gli allegati della summenzionata”.
- D.P.R. 25 Maggio 1988, n° 224 “Attuazione della direttiva CEE 85/374 sulla responsabilità del produttore”.
- Legge 5 Marzo 1990, n° 46 “Norme per la sicurezza degli impianti”, e relativo D.P.R. 6 Dicembre 1991, n° 447 “Regolamento di attuazione della Legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti”.
- Legge 19 Settembre 1994, n° 626 “Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.

3.8 Norme CEI e UNI

- CEI 11-1 (1987) “Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica”.
- CEI 11-8 (1989 terza edizione) “Impianti di Terra”.
- CEI 64-12 (1993): Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 11.17 (1997) “Impianti di produzione, di trasporto e di distribuzione dell’energia elettrica. Linee in cavo”.
- CEI 16-1 (1997) “Individuazione dei conduttori isolati”.
- CEI 16-4 (1998) “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”.
- CEI 17-11 (1998) “Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori, in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200V”.
- CEI 17-13/1 (1995) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)”.
- CEI 17-13/3 (1992) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3”.

- CEI 14-6 (Fascicolo 1418) “Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza”.
- CEI 20-21 (Fascicolo 832) “Norme per la portata dei cavi in regime permanente”.
- CEI 20-22 (Fascicolo 1025) “Prova dei cavi non propaganti l’incendio”.
- CEI 20-37 (Fascicolo 739) “Prova sui gas emessi durante la combustione”.
- CEI 21-6/3 (Fascicolo 2334/G) “Batterie di accumulatori stazionari al piombo. Parte 3: raccomandazioni per l’installazione e l’esercizio”.
- CEI 23-3 (1978) e variante Vi (1984) “Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale non superiore a 415V in c.a.”
- CEI 23-5 (1972) e variante V2 (1987) “Prese a spina per usi domestici e similari”.
- CEI 23-9 (Fascicolo ‘823) “Norme per apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico o similare”.
- CEI 23-18 (1980) e varianti V1 (1983) V2 (1986) “Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari”.
- CEI 23-51 (1996) “Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico o similare”.
- CEI 64-2 (1990) “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione e incendio”, e successive.
- CEI 64-8 (2003, quinta edizione) “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V c.a. e 1500V c.c.”, con tutte le relative varianti.
- CEI 81-1 (1995, terza edizione) “Protezione di strutture contro i fulmini”.
- Norme varie richiamate nei paragrafi del Capitolato ed altre norme CEE e italiane aventi attinenza.
- Norme per l’acquisizione del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) per i materiali soggetti al regime di tale Istituto e Norme ENEL di omologazione dei materiali.
- Alle Norme e tabelle UNI UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e di collaudo.
- EN 55022 per la certificazione della Compatibilità magnetica dei raddrizzatori omologazione ISTP come da DPR 395/ 94.
- CEI o progetti di Norme CEI in fase finale di inchiesta pubblica in vigore alla data della esecuzione delle opere.

3.9 Prescrizioni vigenti in materia impiantistica

- Normative, raccomandazioni e prescrizioni di ISPESL ed ASL;
- Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- Prescrizioni ente erogante territorialmente competente;
- Prescrizioni della Società distributrice del Servizio Telefonico;
- Prescrizioni, Regolamenti e Raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili ai materiali e/o agli impianti oggetto dei lavori.

Le norme, le leggi e le prescrizioni riguardano oltre alla realizzazione dell’impianto nel suo complesso anche le singole parti che lo compongono.

3.10 Quadro elettrico di sito (pannello arrivo rete e scaricatori)

La fornitura e l'installazione dell'impianto è intesa dal punto di fornitura del sito ospitante, con particolare attenzione ai locali tecnici dove verranno installati gli Armadi di Terminazione (Rack 19").

La linea di alimentazione interna dovrà partire dal quadro elettrico generale o punto di derivazione su indicazione della proprietà del sito. Il contenitore che andrà a costituire il quadro elettrico del sito dovrà essere in policarbonato a doppio isolamento con grado di protezione \geq IP55 e consentire le normali manovre sui sezionatori soltanto attraverso l'apertura dello sportello munito di chiave di sicurezza.

Il quadro elettrico sarà dimensionato per contenere i dispositivi di protezione ma soprattutto sarà tale da superare la prova di sovratemperatura (norma CEI 23-51). Per evitare contatti diretti con gli elementi sotto tensione, gli stessi dovranno essere protetti con pannelli removibili solo con apposito utensile mentre pannelli di protezione verranno installati laddove sono presenti spazi vuoti.

Tutti i conduttori di terra di tutte le linee dei servizi dovranno essere collegati al PE.

Il cablaggio interno è da realizzare mediante cavi multipolari tipo FG70-R, non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi; inoltre la sezione dei conduttori tiene conto dell'assorbimento dell'utenza per cui sono destinati e comunque non è inferiore a 1,5 mmq per i circuiti di potenza.

Infine in relazione al quadro elettrico di sito dovrà essere rilasciata la dichiarazione di rispondenza alle norme vigenti con riferimento al grado di protezione contro i contatti diretti verso l'esterno.

3.11 Impianto di forza motrice

L'impianto dovrà essere realizzato utilizzando canalizzazioni esterne, le cui dimensioni considerano sempre il coefficiente di massimo stipamento dei cavi in posa, con coperchi IP4x lungo le pareti completi di tre scomparti per l'alloggiamento delle seguenti linee:

- Linee a 220Vac per i circuiti ausiliari;
- Linee per dati, allarmi, If e telesegnali.

I cavi elettrici sono del tipo non propagante l'incendio secondo Norme CEI 20-22 e ridotta emissione di gas tossici e senza emissione di gas corrosivi secondo CEI 20-37 (isolati in gomma FG7 o omologhi).

In prossimità dei punti di lavoro sono installate 3 prese di tipo universale (in linea –bipasso– “shuko”) da 10 A.

4 Descrizione dei componenti elettrici

4.1 Prese

Le prese dovranno essere di tipo civile o stagno in relazione al tipo di impianto previsto.

Le prese utilizzate sono del tipo a poli allineati con schermatura degli alveoli oppure Schuko (Norme CEI 23-16 oppure 23-5 per le prese Unel).

4.2 Sezione minime dei conduttori (Art. 524.1 CEI 64-8/5)

Le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono le seguenti:

- circuiti di potenza: 1,5 mmq.

Oltre ai valori minimi suddetti, la sezione dei cavi è determinata anche in funzione dei seguenti parametri:

- carico installato;

- portata massima del cavo da assumere in ragione del 70% del valore ammesso dalla tabella UNEL 35024/ 70 nelle condizioni di posa effettive;

4.3 Colori di identificazione (Art. 514.31 CEI 67-8/5, CEI 16-4)

I colori da utilizzare per l'identificazione dei vari conduttori sono i seguenti:

- **conduttori di fase:** marrone, grigio e nero;
- **conduttore di neutro:** blu chiaro;
- **conduttori di protezione:** giallo verde (marrone per gli scaricatori);

4.4 Protezione dai sovraccarichi (Art. 433.2 CEI 64-8/4)

Le condizioni di funzionamento di un dispositivo di protezione dei conduttori contro i sovraccarichi rispettano la regola seguente:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_f \leq 1,45 I_z.$$

Legenda:

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 di funzionamento del dispositivo di protezione.

4.5 Protezione contro il corto circuito minimo (Art 533.3 CEI 64-8/5)

Con l'utilizzo di una protezione magnetotermica nel rispetto delle condizioni esposte al punto precedente, non è più necessaria la verifica di intervento della protezione stessa per un corto circuito franco che si produca a fondo linea (Art. 435.2 CEI 64-8/4 e 533.3 punto e CEI 64-8/5 Commenti).

4.6 Protezione contro il corto circuito massimo (Art. 434.3.2 CEI 64-8/4)

Per la protezione delle condutture dalla massima corrente di corto circuito che si può produrre sulle stesse è rispettata la seguente relazione:

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

Legenda:

- **(I² t):** integrale di Joule che esprime l'energia passante attraverso il dispositivo di protezione durante il corto circuito;
- **S:** sezione del cavo;
- **K:** coefficiente variabile in relazione al tipo di isolante del cavo e precisamente:
 - 115 per cavi in Cu isolati in pvc;
 - 135 per cavi in Cu isolati in gomma naturale o butilica;
 - 143 per cavi in Cu isolati in gomma etilenpropilenica o polietilene reticolato.

4.7 Caratteristiche costruttive

I cavi dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono.

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nelle presenti specifiche dovranno risultare rispondenti all'unificazione UNEL ed alle Norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Come riferimento si riportano le seguenti categorie di cavi:

- conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo NO7 V-K per installazione entro tubazioni in vista o incassate, o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature d'interruzione e di comando, per tensioni sino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, sino a 750 V verso terra (CEI 20.20, 20.22 II e 20.37 I);
- cavi rigidi e/o flessibili unipolari o multipolari FG7OR 0,6/1 kV isolati in HEPR e ricoperti da guaina di materiale termoplastico non propagante l'incendio e a bassa emissione di gas corrosivi per tensione di esercizio fino a 1000 V (CEI 20.13 e 20.22 II e 20.37 I). Adatti per alimentazione e trasporto di comandi e/o segnali nell'industria/artigianato e nell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Tali cavi possono essere direttamente interrati;
- cavi schermati tipo FR2OHH2R 0,45/ 0,75 kV con particolari caratteristiche di protezione da interferenze elettrostatiche ed elettromagnetiche. Adatti per segnalazione e comando in esecuzione non propagante l'incendio secondo Norme CEI 20.22 II ed a ridotta emissione di gas corrosivi, secondo norme CEI 20.37 parte 1. Posa fissa in tubazione o canale portacavo;
- cavi telefonici X cp. x 0,4 per trasporto allarmi tipo non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20.20, 20.22 II e 20.37 I).

Non sono realizzati, in quanto non ammessi, giunti sui cavi tranne che per tratti di lunghezza maggiori delle pezzature standard in commercio.

4.8 Posa di cavi in cunicolo o interrati

All'interno dei cunicoli i cavi saranno posati su staffe oppure su canaline metalliche fissate alle pareti con interdistanza minima di 30 cm. Dovranno essere realizzate separazioni tagliafuoco laddove è previsto un passaggio dei cunicoli da un locale all'altro.

I cavidotti da utilizzare dovranno essere, tubo PVC sotto il livello del terreno, cemento e metallico con posa in letto di sabbia nei tratti interrati ad una profondità dal calpestio quanto previsto dalla norma CEI 11.17.

4.9 Posa di cavi su passerelle o canaline

I cavi devono portare indicazioni del tipo di impianto o di servizio al quale sono dedicati su targhetta in pvc fissata con collare plastico ogni 20 m.

Sulle canaline si dovranno fissare i cavi, nei tratti verticali ed inclinati, mediante fascetta, mentre per la posa in tubazione si potrà ricorrere all'impiego di cassette di derivazione almeno ogni 10 metri. Saranno realizzate inoltre separazioni tagliafuoco laddove sarà necessario effettuare un passaggio di cavi da un locale all'altro. Le passerelle saranno dimensionate a + 20% oltre lo spazio necessario per rispettare i sopradescritti coefficienti di stiramento.

4.10 Caratteristiche costruttive delle tubazioni

Tutti i tubi impiegati dovranno rispondere alle specifiche descritte all'unificazione UNEL ed alle Norme costruttive stabilite dal Comitato Elettrotecnico Italiano.

Le tipologie di tubazione previste sono:

- tubo isolante rigido serie pesante per installazione a vista sulle strutture;
- tubo isolante flessibile serie pesante per installazione ad incasso a pavimento o entro traccia su pareti e murature;
- tubo acciaio zincato leggero per l'installazione all'esterno o nelle centrali tecnologiche;
- guaina flessibile in acciaio rivestito per l'installazione a regola d'arte all'esterno o nelle centrali tecnologiche;
- guaina flessibile in pvc per l'installazione a regola d'arte sotto i pavimenti galleggianti.

4.11 Posa delle tubazioni

Per garantire la sfilabilità dei cavi ed il coefficiente di stipamento massimo all'interno dei tubi sarà essenziale dimensionare correttamente i diametri dei tubi stessi.

Per la posa in opera dei tubi si dovranno tenere in considerazione le seguenti istruzioni:

- Evitare accavallamenti nei tratti incassati nelle pareti e nei sottofondi dei pavimenti;
- Utilizzo di appositi sostegni (metallico o plastico) nei tratti in vista con interdistanza massima di 150 cm.
- Dove prevista la tubazione metallica è indispensabile tenere una distanza tale dalle strutture per garantire operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentire la libera circolazione di aria.
- Sono evitati, in quanto proibiti, transiti di condutture elettriche in prossimità di condutture con fluidi ad alta temperatura o di distribuzione del gas come pure sono evitati amarraggi ad installazioni impiantistiche meccaniche.
- Bisogna assicurare la continuità metallica in tutto il tratto dove sono impiegati tubi metallici e dove sono impiegate cassette di derivazione metalliche. Nei casi di impiego di cassette di derivazione in materiale isolante bisogna garantire la continuità elettrica fra i tubi ed il morsetto di terra posto all'interno della cassetta.

4.12 Scatole e cassette di derivazione

L'impiego delle scatole e cassette di derivazione si dovranno utilizzare per la realizzazione di derivazioni. Nella stessa cassetta non sarà permesso far transitare conduttori appartenenti ad impianti di differente impiego. Le giunzioni all'interno delle cassette dovranno essere eseguite con morsetti di tipo volante in pvc, con isolante non rimovibile adeguati alla sezione dei conduttori. Questi ultimi sono disposti in modo ordinato e lasciando un minimo di ricchezza. Dovranno infine essere apposte etichette atte a indicare per la tipologia di impianto interessante la scatola installata.

Tutte le scatole o cassette saranno provviste di morsetto di terra; se metalliche il collegamento di terra è tramite il morsetto del corpo scatola.

Le scatole impiegate sono:

- in lega di alluminio, dove previsto l'impiego di tubi in acciaio zincato e/o guaine tipo PN;
- in materiale plastico dove previsto l'impiego di tubi in pvc.

4.13 Collaudo (impianto elettrico)

Come da Norma CEI 64-8/6 e CEI 64-14, si verifica il corretto funzionamento degli apparati prima della messa in servizio degli stessi.

In particolare si dovranno eseguire le seguenti verifiche a vista-strumentali e prove:

- esame a vista degli impianti;
- prova della continuità dei conduttori di protezione compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- misura della resistenza di terra;
- verifica della separazione dei circuiti;
- verifica della protezione dell'alimentazione (comprendente la misura di terra dell'anello di guasto);
- prova di tensione applicata;
- prove di funzionamento;
- verifica della protezione contro gli effetti termici;
- verifica della caduta di tensione.

5 Impianti di terra

5.1 Generalità

Sulla base del D.P.R. 547/55 e dei criteri di sicurezza indicati dalla norma CEI 648, tutti gli apparati e le masse metalliche presenti nelle postazioni realizzate, dovranno essere collegati in modo equipotenziale e connessi all'impianto di terra esistente, presumendo che sia adeguatamente dimensionato. Detto impianto, una volta ultimato, dovrà garantire una resistenza di terra coordinata con la caratteristiche di intervento del/degli interruttori automatici differenziali previsti per tutti gli impianti.

5.2 Criteri

Gli elementi tipici che compongono un impianto di terra sono come di norma:

- Nodi equipotenziali;
- Conduttori di protezione;
- Conduttori equipotenziali.

5.3 Tipologie di impianti

Si prospetta una tipologia di siti in cui l'impianto di messa a terra è esistente sia per la sala apparati che per eventuali sistemi di antenne. I due impianti sono resi equipotenziali tramite un collegamento ad un unico collettore di terra.

Il nodo equipotenziale a cui si attesteranno i terminali dei kit dovrà rispettare le dimensioni 200 x 50 x 5 mm ed dovrà essere connesso equipotenzialmente con una corda giallo verde >16 mmq. Se l'impianto dovrà soddisfare anche particolari requisiti relativi alle scariche atmosferiche, sarà necessario che tutti gli accorgimenti siano valutati in sede di progetto in ottemperanza della norma CEI 81-1, 81-4 e nuova 81-10.

5.4 Conduttori di terra

I conduttori di terra saranno quelli che collegano i dispersori al collettore principale e devono assicurare una continuità elettrica che garantisce una protezione efficiente. A tale scopo si utilizzeranno dei conduttori nudi, semirigidi intubati. Nell'installazione si limita al massimo la loro lunghezza e si evitano percorsi con curve troppo strette.

5.5 Conduttori equipotenziali principali

La loro funzione è quella di garantire la totale assenza di differenze di potenziale tra tutte le masse metalliche presenti nella stazione radio base, in modo da proteggere l'impianto elettrico da eventuali fulminazioni. Detti conduttori sono corde nude o giallo verde di sezione adeguata nel rispetto della norma 64-8 e i loro collegamenti sono riportati al collettore di terra più vicino.

5.6 Piastra colletttrice di terra

Sono costituite da barre preforate in rame stagnato su cui sono attestati i conduttori di terra a mezzo capicorda. Si distinguono in un collettore principale e vari collettori secondari. Il primo è posizionato in un punto tale da assicurare la continuità del collegamento tra i conduttori di terra provenienti dall'impianto di dispersione e quelli di protezione ed equipotenziali che arrivano dai vari punti del sito. Le dimensioni non sono inferiori a 200x50x5 mm.

Tale posizione dipende da come è strutturato il sito in oggetto. I collettori equipotenziali secondari sono disposti strategicamente in modo da ridurre le lunghezze dei collegamenti, le curve dei conduttori e l'impedenza del sistema disperdente. Le dimensioni minime di questi sono 150x30x3 mm. Tutti i collettori sono fissati utilizzando appositi supporti isolanti.

5.7 Impianto di protezione ed equipotenzialità

Ogni piastra colletttrice principale di terra è connessa mediante cavi di adeguata sezione agli scaricatori di sovratensione equipotenziali di protezione per la messa a terra dei quadri elettrici e di tutte le masse del sito.

5.8 Impianto di protezione

In tutte le zone dovrà essere assicurata la connessione all'impianto di terra delle masse relative ad utilizzatori elettrici come:

- Strutture portantenne
- Apparati outdoor
- Apparati indoor
- Prese di corrente;
- Armadi di terminazione

5.9 Sezioni minime

La sezione minima dei conduttori che saranno utilizzati per le connessioni di massa è determinata mediante i metodi citati nelle norme: CEI 64- 8/5 Art. 543.1.1 e Art. 543.1.2. In ogni caso la sezione minima dovrà essere tale da ottenere un'impedenza che risulti coordinata con la protezione di massima corrente posta a valle del trasformatore di isolamento.

6 Schemi di impianto

L'impianto elettrico realizzato all' interno del locale tecnico oggetto degli interventi del progetto regionale ERMES, dovrà rispettare in linea di massima i seguenti schemi di impianto e dovrà essere fornito almeno con i dispositivi specificati nelle tabelle di seguito riportate

6.1 Schema generale di impianto.

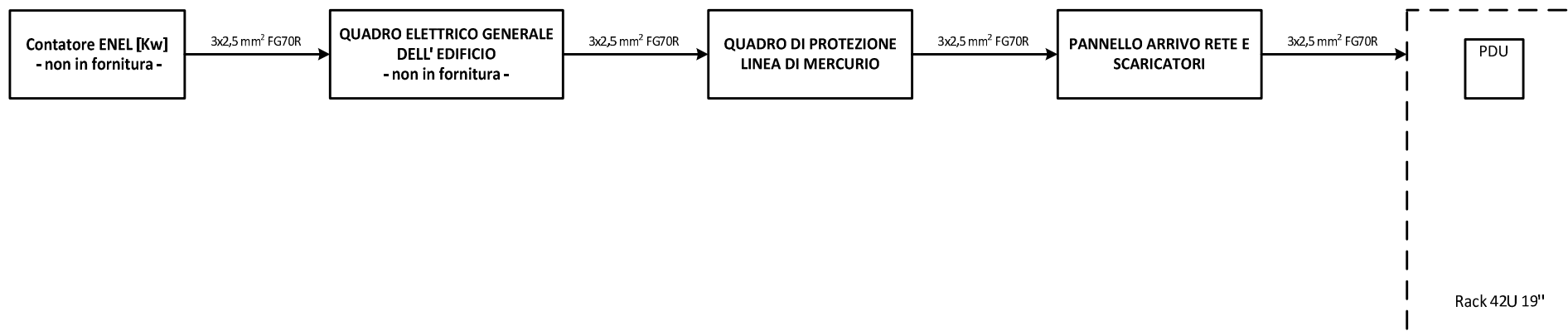


Figura 2 - Schema generale di impianto

DISPOSITIVI FORNITI	QPL MERCURIO PROTEZIONE LINEA	PANNELLO ARRIVO RETE E SCARICATORI	PDU
Quantità	1	1	1
Costruttore del contenitore	-	-	-
Modello	-	-	-
Descrizione	Contenitore modulare a 12 moduli completo di serratura a chiave metallica	Contenitore modulare a 36 moduli completo di serratura a chiave metallica	Contenitore Rack 19" a 42 unità completo di accessori



6.2 Quadro di protezione linea MercurioFVG (monofilare)

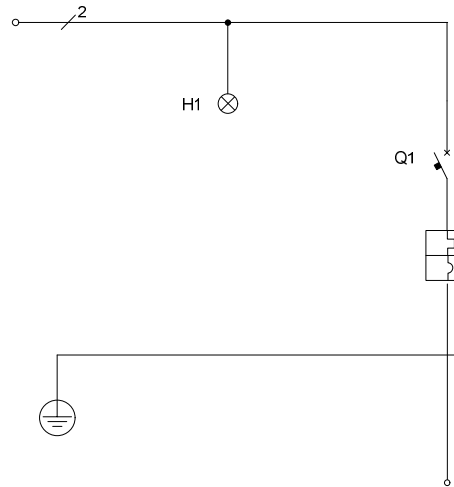
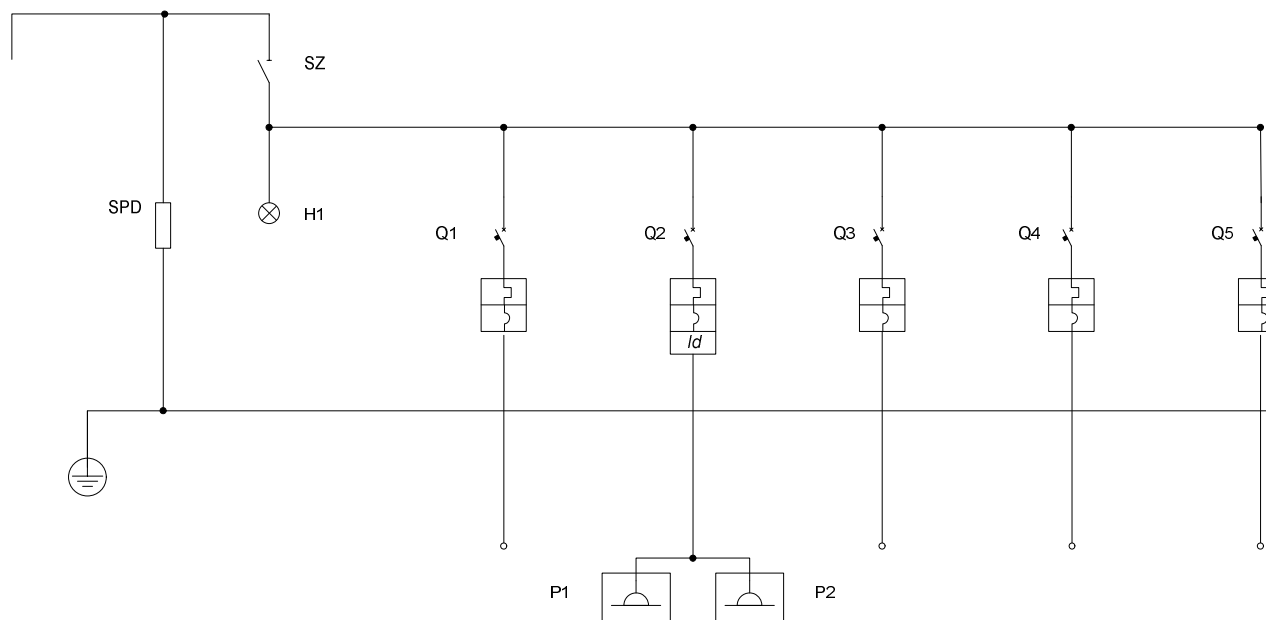


Figura 3 - QPL MERCURIO

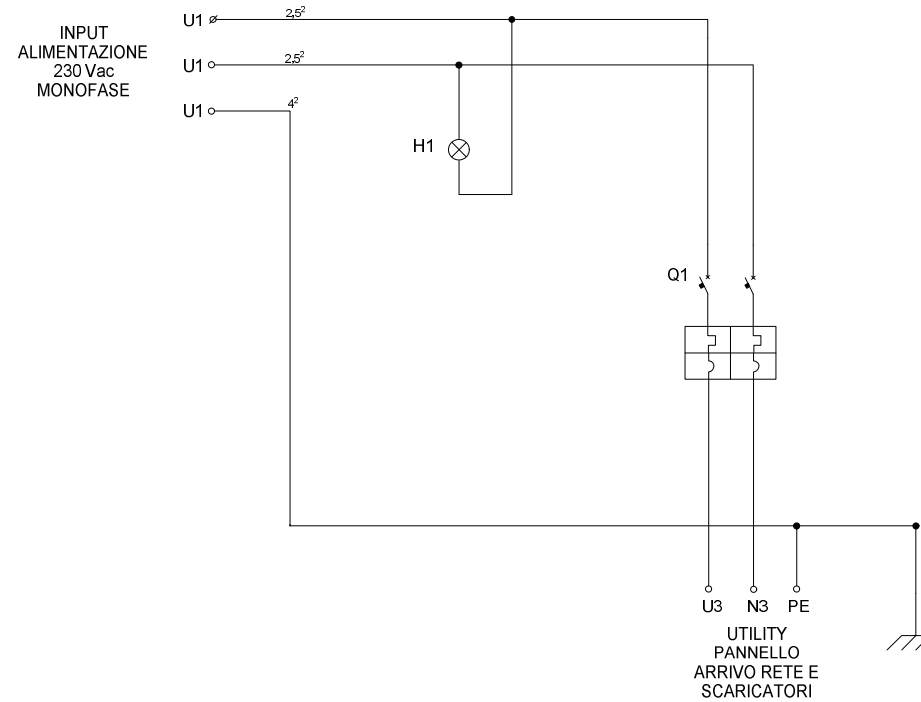
DESCRIZIONE		SPIA PRESENZA RETE	INTERRUTTORE MAGNETO-TERMICO
SIGLA		H1	Q1
Codice Art./Tipo	-	-	-
Quantità		1	1
	-	-	-
INTERRUTTORI SEZIONATRI E PRESE	N° POLI / In [A]		2 / 16A
Sezione fase(mm)		2.05	2.05
Sezione neutro (mm)		2.05	2.05
Sezione PE (mm)		4	4

6.3 Schema pannello arrivo rete e scaricatori (monofilare)



DESCRIZIONE		SCARICATORE COMBINATO TIPO 1 + FUSIBILI	SEZIONATORE GENERALE	SPIA PRESENZA RETE	INTERRUTTORE MAGNETO-TERMICO	INTERRUTTORE MAGNETO-TERMICO DIFFERENZIALE	PRESA MULTIPLA	INTERRUTTORE MAGNETO-TERMICO	INTERRUTTORE MAGNETO-TERMICO
SIGLA		SPD	SZ	H1	Q1	Q2	P1 P2	Q3	Q4 Q5
Codice Art./Tipo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quantità	-	1	1	1	1	1	2	1	2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERRUTTORI SEZIONATORI E PRESE	N° POLI / In [A]	2 / -			2 / 16A	2 / 10A Id=30mA	2 / 6A	2 / 6A	2 / 10A
Sezione fase (mm)		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Sezione neutro (mm)		2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
Sezione PE (mm)		4	4	4	4	4	4	4	4

6.4 Quadro di protezione linea MercurioFVG (multifilare)



6.5 Schema pannello arrivo rete e scaricatori (multifilare)

