



**CONTARINA
SPA**

Via Vittorio Veneto, 6 - 31027 Lovadina di Spresiano (TV)
Cod. Fisc. e Partita IVA 02196020263
Tel. 0422 7268 - Fax 0422 725703
www.contarina.it - e-mail: contarina@contarina.it

NUOVA AREA PARCHEGGIO MEZZI ED AUTOVETTURE

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA:

FILE:
CON-SPR-PK-PD-B3-a

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

ELAB.	B3
REV.	A
	-



**CONTARINA
SPA**

via Vittorio Veneto, 6
31027 Lovadina di Spresiano (TV)

Dott. Ing. **Gianluca MONEGO**
RESPONSABILE DIVISIONE IMPIANTI CONTARINA s.p.a.

PROGETTAZIONE:



**STUDIO DI PROGETTAZIONE AMBIENTALE
ING. ALBERTO SCAUNICH**

via Gioberti n.1 36016 THIENE VI
tel. 0445-380393 fax 0445-383711
e-mail: info@studioscaunich.it



Dott. Ing. **Alberto SCAUNICH**
RESPONSABILE TECNICO DELLA PROGETTAZIONE

C					
C					
C					
B					
A	Luglio 2017	REVISIONE GENERALE	P.I. Cecchinato	Ing.A.Scaunich	Ing.A.Scaunich
	28/04/2017	PRIMA EMISSIONE	P.I. Cecchinato	Ing.A.Scaunich	Ing.A.Scaunich
Rev.	Data	Descrizione della revisione	Eseguito	Verificato	Approvato

A termini di Legge ci riserviamo la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o renderlo noto a terzi senza nostra autorizzazione scritta.



1. PREMESSA.....	2
2. REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	3
3. OPERE ELETTRICHE PREVISTE.....	6
3.1 PRINCIPALI PARAMETRI ELETTRICI DI RIFERIMENTO.....	7
3.2 OBBLIGO DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI (DM 37/08).....	8
3.3 CLASSIFICAZIONE SISTEMA ELETTRICO E MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA...8	
4. MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA ELETTRICA.....	10
4.1 SEZIONAMENTO ED INTERRUZIONE.....	10
4.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	10
4.3 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	11
4.4 PROTEZIONE DA SOVRACCARICO.....	12
4.5 PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITO.....	13
4.6 IMPIANTO DI TERRA.....	14



1. PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica si riferisce agli **impianti elettrici** previsti nel **progetto definitivo** relativo alla “**Nuova area di parcheggio mezzi ed autovetture**” che **Contarina SpA** intende realizzare presso il proprio impianto rifiuti di via Vittorio Veneto, n°6 a Lovadina di Spresiano di Spresiano (TV), deputato al trattamento della frazione secca riciclabile e non, proveniente dalla raccolta rifiuti sul territorio servito in provincia di Treviso.

Tutti i lavori descritti nella presente relazione dovranno essere eseguiti nella piena osservanza della regola dell'arte, intendendosi con ciò il rispetto della normativa tecnica vigente, delle disposizioni legislative e di altri Enti erogatori di servizi; le varie opere descritte s'intendono comprensive di tutte quelle minuterie, accorgimenti e accessori dettati dalla perizia tecnica che deve essere patrimonio professionale dell'Installatore Qualificato: è chiaro, infatti, che nessuna rappresentazione grafica e/o di testo potrà mai descrivere con accuratezza gli innumerevoli aspetti esecutivi e accessori delle opere, nonché tutti gli aspetti funzionali.

La progettazione degli impianti elettrici ha tenuto conto anche degli obblighi in capo al progettista derivanti dall'osservanza delle norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, in particolare del D.Lgs. 81/08 che all'art. n°22 comma 1. ribadisce che *“i progettisti dei luoghi e dei posti di lavoro e degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia”*.



2. RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

L'esecuzione degli impianti elettrici sarà conforme a quanto previsto dalle norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano - CEI, dalle norme di legge non derogabili e sempre nel rispetto della prevenzione degli infortuni sul lavoro.

La tipologia degli impianti sarà conforme alle condizioni installative e di esercizio, con specifico riferimento alle varie aree, ai diversi ambienti, locali e/o complessi impiantistici asserviti; tutti i materiali impiegati nelle forniture saranno nuovi, della migliore qualità e privi di difetti.

I materiali elettrici in genere saranno conformi alle norme di prodotto del CEI, alle unificazioni dell'UNEL, nonché ai richiami del D.Lgs. n°81 del 09/04/2008 circa la sicurezza nei luoghi di lavoro, e a tutte quelle che in materia sono emanate alla data dell'offerta; in genere dovranno essere marcati CE, con marchio di qualità IMQ o equivalente secondo la Legge 791/77.

Gli impianti saranno realizzati a "regola d'arte" secondo quanto disposto dalla Legge 186/68 e dal Decreto 37/08; al termine dei lavori la ditta installatrice rilascerà al Committente la dichiarazione di conformità, nel rispetto delle norme di cui all'art. 7 DM 37/08, completa di tutti gli allegati obbligatori e facoltativi richiesti dalla Direzione Lavori e/o dalla Committenza.

Si specifica l'obbligo del rispetto totale delle seguenti disposizioni normative e di legge, anche quando non sia esplicitamente indicato; per quanto non espressamente richiamato negli elaborati di progetto valgono le norme CEI, a cui occorre in generale riferirsi, oltre a tutte le leggi vigenti.

- CEI 0-2 Guida per la definizione documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-14 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- CEI 17-5 Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali.



- CEI 17-114 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza.
- Norme C.T. 17 Grossa apparecchiatura.
- Norme C.T. 20 Cavi per energia.
- Norme C.T. 23 Apparecchiature a bassa tensione.
- Norme C.T. 34 Lampade e relative apparecchiature.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 65-23 Controllori programmabili - Parte 1: Informazioni generali;
- CEI 65-39 Controllori programmabili - Parte 2: Specificazioni e prove apparecchiature.
- CEI 65-70 Controllori programmabili - Parte 5: Comunicazioni.
- CEI 65-1000 Controllori programmabili - Parte 3: Linguaggi di programmazione.
- CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
- CEI 81-10 Protezione contro i fulmini.
- CEI 99-3 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a..
- UNI EN 12464-2 Luce ed illuminazione: illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
- UNI EN40 Pali per illuminazione pubblica.
- ISO 3684 Segnali di sicurezza, colori.
- UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- D.P.R. 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.P.R. 303/56 Norme generali per l'igiene del lavoro.
- Legge 186/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.



- Legge 791/77 Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che devono possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- Direttiva 2006/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21.12.06 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione (versione codificata della direttiva 73/23/CEE).
- D.M. 10.03.1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione della emergenza nei luoghi di lavoro.
- DPR 462/01 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- DM 37/08 Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- DLgs. 81/08 Attuazione dell'articolo 1 della legge 03.08.07, n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- L.R. Veneto 17/09 Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

Inoltre:

- le norme e tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo.
- ogni altra prescrizione, regolamento e/o raccomandazione emanata da qualsiasi Ente applicabile agli impianti elettrici e speciali ed alle loro parti componenti.
- le prescrizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco.
- le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro.
- le prescrizioni di tutte le altre Autorità Comunali e/o Provinciali.
- le prescrizioni della società distributrice dell'energia elettrica competente per zona.
- le prescrizioni della società telefonica competente per zona.



3. OPERE ELETTRICHE PREVISTE

Le opere elettriche previste nel presente appalto si possono suddividere in due diverse categorie principali, la prima relativa all'**alimentazione degli impianti di sollevamento propri della vasca di pioggia “VP4”** e la seconda relativa alla **realizzazione degli impianti di illuminazione esterna a servizio delle nuove aree di parcheggio**; nel dettaglio:

ALIMENTAZIONE IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO VASCA DI PIOGGIA “VP4”

1. integrazione dell'esistente quadro elettrico “QE0-N” impianto di depurazione / sollevamento / illuminazione - sezione normale, con la fornitura e posa in opera al suo interno di interruttore magnetotermico 3P 16A curva "C" Icu 15kA, in esecuzione modulare da guida DIN, sotteso al dispositivo magnetotermico con relè differenziale "generale sollevamento e vasche di pioggia" già esistente;
2. fornitura di nuova linea di alimentazione dorsale principale, con origine dal quadro di cui al punto precedente e attestazione al nuovo quadro elettrico di bordo impianto, da realizzarsi con la posa in opera di adatto cavo a doppio isolamento tipo FG7(O)R-06/1kV di formaz. 4G6mm²;
3. assiemaggio, cablaggio e posa in opera del quadro elettrico di bordo impianto, denominato "QE-VP4", costituito da carpenteria isolante modulare stagna in esecuzione su piantana da appoggio pavimento, contenente al suo interno tutti i dovuti apparecchi di distribuzione, protezione e comando;
4. allacciamenti delle varie utenze / strumentazioni in campo, e nello specifico di n°2 elettropompe sommerse e di n°3 interruttori di livello a galleggiante; le interconnessioni saranno realizzate per mezzo dei cavi già in dotazione alle apparecchiature, da ricondursi direttamente alla morsettiera del quadro sopradescritto;
5. riporto di segnale di allarme cumulativo dal quadro di bordo impianto "QE-VP4" al quadro generale “QE0-N” di cui al punto 1., da realizzarsi con la posa in opera di adatto cavo a doppio isolamento tipo FG7(O)R-06/1kV di formaz. 2x1,5mm²;
6. programmazioni, attivazione, collaudo e messa in funzione dell'impianto.

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA NUOVE AREE DI PARCHEGGIO



7. preliminare smantellamento di porzione di impianto di illuminazione esterna già esistente nelle aree oggetto di interventi, costituito da n°8 centri luminosi su palo interferenti con la nuova soluzione illuminotecnica di progetto, compreso il trasporto in sicurezza presso i magazzini della Committenza di tutti i materiali riutilizzabili;
8. integrazione dell'esistente quadro elettrico "QE0-N" impianto di depurazione / sollevamento / illuminazione - sezione normale, con la fornitura e posa in opera al suo interno di n°2 interruttori magnetotermici 4P 10A curva "C" Icu 15kA + n°2 teleruttori di linea 4P 40A (AC-1) con bobina a 230Vac + n°1 interruttore orario di tipo astronomico monocanale, tutto in esecuzione modulare da guida DIN, sottesi al dispositivo magnetotermico differenziale "generale illuminazione delle aree esterne" già esistente;
9. realizzazione di sistema distributivo dorsale principale / terminale, con l'impiego di cavidotti in pvc doppia parete interrati Ø 110mm esterni, oltre che di necessari pozzetti di derivazione / rompitratta con chiusini in ghisa classe D400;
10. fornitura e posa in opera, con origine dal quadro elettrico "QE0-N" di cui al punto 8. e fino a ciascun centro luminoso di progetto, di nuova rete di alimentazione dorsale costituita dall'insieme di conduttori a doppio isolamento tipo FG7R-06/1kV di formaz. 4x1x10mm²;
11. fornitura e posa in opera di adatti plinti di fondazione per complessi di illuminazione, di tipo prefabbricato, dimensioni esterne (115x68 - h 98)cm, completi di pozzetti per il raccordo dei cavidotti in ingresso/uscita e chiusini in ghisa classe C250;
12. fornitura e posa in opera, infissi su plinti di fondazione di cui al punto precedente, di nuovi pali conici dritti (altezza totale 9,80m - altezza fuori terra 9,00m - spessore 4mm), completi di tutti gli accessori necessari (manicotto termorestringente nel punto di incastro con il blocco di fondazione, morsettiera di derivazione interna, portello di chiusura filo, eventuali cordoli testa palo, etc.)
13. fornitura e posa in opera di armature stradali a led da 50W e 61W totali, conformi ai contenuti della Legge Regionale Veneto 17/09 in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico;
14. programmazioni, attivazione, collaudo e messa in funzione dell'impianto.

Per quanto attiene agli aspetti di classificazione delle zone e di identificazione dei relativi parametri illuminotecnici di progetto, oltre che di rispetto della vigente Legge Regione Veneto n°17/09 in materia di contenimento dell'inquinamento luminoso - risparmio energetico - tutela



dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici, si rinvia a quanto specificatamente nella specifica *relazione di calcolo illuminotecnica* allegata al progetto.

3.1 PRINCIPALI PARAMETRI ELETTRICI DI RIFERIMENTO

Tensione e frequenza di fornitura	20kV - 50Hz (media tensione)
Tensione e frequenza di distribuzione	400÷230V - 50Hz (bassa tensione)
Sistema distributivo	TN-S (CEI 64-8 art. 312.2.1)
Fasi	L1 L2 L3 - N
C. di t. massima dal punto di fornitura	4% (5% per i soli impianti di illuminazione esterna)

3.2 OBBLIGO DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI (DM 37/08)

Con riferimento ai contenuti del Decreto n°37 del 22.01.2008 le aree, le strutture e i locali in oggetto possono essere classificati come “*immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi*”; per tale motivo e sulla base dell'art. 5 “Progettazione degli impianti”, comma 2, lettera c), del succitato Decreto vige l'obbligo di redazione del progetto degli impianti elettrici da parte di tecnico abilitato.

lettera c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6kW o qualora la superficie superi i 200m².

3.3 CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO E MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA

Le norme CEI definiscono sistema elettrico la parte di un impianto elettrico costituito dal complesso dei componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale; ai sensi dell'art. 22.1 della CEI 64-8 la suddivisione dei sistemi elettrici avviene in quattro categorie, come riportato nella tabella seguente.

	Sistemi di categoria	Tensione nominale Un
Caso in oggetto =====> (sezione di segnale)	0 (zero)	≤ 50 V c.a. ≤ 120 V c.c.



Caso in oggetto =====>
(sezione di potenza)

I (prima)	50 ≤ Un ≤ 1.000 V c.a. 120 ≤ Un ≤ 1.500 V c.c.
II (seconda)	1.000 ≤ Un ≤ 35.000 V c.a. 1.500 ≤ Un ≤ 35.000 V c.c.
III (terza)	Un > 35.000 V

La distribuzione dell'energia elettrica alle utenze alimentate in bassa tensione avviene, invece, secondo tipologie di sistemi che sono definite ai sensi dell'art. 312 della CEI 64-8 in funzione:

- del loro sistema di conduttori attivi;
- del loro modo di collegamento a terra.

Caso in oggetto =====>

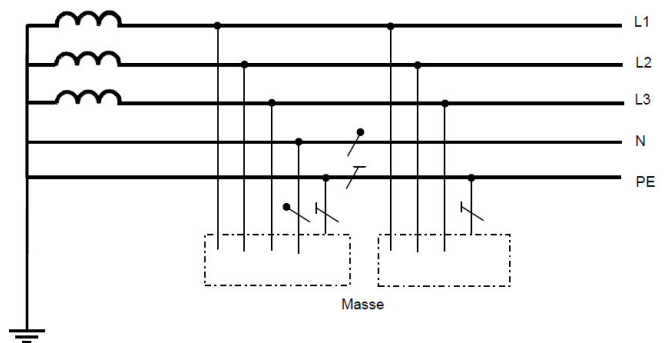
Caso in oggetto =====>

Sistema elettrico	N° di conduttori attivi
Monofase	2 (L - N) 2 (L1 - L2)
Trifase	3 (L1 - L2 - L3) 4 (L1 - L2 - L3 - N)

I sistemi distributivi TN hanno un punto direttamente messo a terra alla sorgente, con le masse dell'impianto collegate a quel punto mediante conduttori di protezione.

Nei sistemi distributivi TN-S, caso in oggetto, il neutro risulta separato dal conduttore di protezione.

L'anello di guasto comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.





4. MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA ELETTRICA

4.1 SEZIONAMENTO ED INTERRUZIONE

All'inizio delle varie sezioni di impianto, e più in generale dell'impianto, sarà installato un interruttore onnipolare avente anche le caratteristiche di sezionatore (vedi prescrizioni di cui cap. 462 CEI 64-8).

4.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Per il sistema elettrico in oggetto verranno adottati, in generale, sistemi tali da impedire alle persone di entrare in contatto con qualsivoglia parte in tensione: la protezione totale andrà effettuata mediante involucri e/o barriere o con l'isolamento delle parti attive o (in conformità agli artt. 412.1 e 412.2 della CEI 64-8), mezzi atti comunque a non consentire il contatto sia accidentale che volontario con parti in tensione, ove non si ricorra alla rimozione delle protezioni mediante attrezzi o con voluti danneggiamenti.

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione; l'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative norme di prodotto; per gli altri componenti elettrici, e comunque in generale, la protezione dovrà essere assicurata da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

Barriere ed involucri saranno saldamente fissati ed avranno sufficiente stabilità e durata nel tempo, così da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazione dalle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili e tenuto conto delle condizioni ambientali: in particolare tutti i componenti posati esternamente saranno fissati in modo robusto e solido; anche nella scelta di componenti quali prese a spina, interruttori e scatole di derivazione, si terrà conto di caratteristiche particolari di isolamento e resistenza qualora essi fossero prevedibilmente soggetti a urti.

Quando risultasse necessario per manutenzione togliere barriere o aprire involucri ciò sarà possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzi speciali o con dispositivi che permettano l'apertura in condizioni di sicurezza, e comunque una volta realizzato manualmente il sezionamento del circuito a monte.

Laddove la protezione contro i contatti diretti dovesse venire realizzata mediante involucri e/o barriere, questi saranno tali da assicurare almeno un grado di protezione IPXXB, mentre le superfici orizzontali di involucri o barriere che si dovessero venire a trovare a portata di mano avranno un grado di protezione non inferiore ad IPXXD: resta inteso che detti gradi minimi, specificamente



indicati nella norma, saranno necessariamente sostituiti con altri più severi, qualora particolari condizioni lo richiedessero, e comunque ove diversamente specificato negli elaborati di progetto.

Se un componente elettrico, pur apribile con chiave o attrezzo, dovesse essere installato a meno di 2,5m dal piano di calpestio e dovesse dare accesso a parti attive, queste dovranno risultare inaccessibili al dito di prova (IPXXB) o dovranno risultare protette da uno schermo con uguale grado di protezione.

4.3 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Consiste nel prevedere misure intese a proteggere persone in caso di contatto con parti conduttrici normalmente non in tensione, che potrebbero innalzare il loro potenziale in caso di guasto a terra.

Nel caso di guasto in b.t. le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti dovranno essere tali che, se si presentasse un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo alla seguente relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove

- **Zs** è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.
- **Ia** è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tabella 41A in funzione della tensione nominale U_o oppure, nelle condizioni specificate nella Norma CEI 64-8 cap. 413.1.3.5 entro un tempo convenzionale non superiore a 5sec; se si usa un interruttore differenziale, I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} .
- **Uo** è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.



Tensione nominale U_0 verso terra in c.a. o in c.c. [V]	Tempi massimi d'interruzione per i sistemi TN [s]	
	c.a.	c.c.
$50 < U_0 \leq 120$	0,8	(*)
$120 < U_0 \leq 230$	0,4	5
$230 < U_0 \leq 400$	0,2	0,4
$U_0 > 400$	0,1	0,1

(*) Per le tensioni che sono entro la banda di tolleranza precisata nella Norma CEI 8-6 si applicano i tempi d'interruzione corrispondenti alla tensione superiore

Tab. 41A - Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

I dispositivi di cui sopra provvederanno automaticamente all'interruzione dell'alimentazione in caso di dispersione e/o guasto a massa.

Andrà realizzato a regola d'arte l'impianto di protezione, di equalizzazione del potenziale e di dispersione di terra. L'impianto dovrà alla fine dei lavori essere unico (CEI 64-8 art. 413.1.1.2 *“le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra”*). Al nodo principale di terra saranno altresì collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili e di notevole estensione presenti nel fabbricato (quali tubazioni dell'acqua, dell'impianto di riscaldamento, etc.), realizzando in tal modo il *“collegamento equipotenziale principale”* di cui all'art. 413.1.2 della CEI 64-8.

- Messa a terra di protezione per:
 - eventuali poli di terra delle prese di F.M. di qualunque tipo;
 - masse metalliche di tutte le apparecchiature in genere in classe di isolamento I.
- Messa a terra di equipotenzializzazione per:
 - tubazioni metalliche dell'acqua, del riscaldamento, ecc.;
 - masse estranee di qualsiasi tipo suscettibili di introdurre il potenziale di terra.

La sezione dei conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno essere conformi a quanto indicato dagli art. 543.1, 547.1.1 e 547.1.2 della CEI 64-8.

4.4 PROTEZIONE DA SOVRACCARICO

Tutti i circuiti elettrici dell'impianto dovranno essere provvisti sempre di dispositivi di protezione



ideali a interrompere correnti di sovraccarico, prima che quest'ultime possano provocare un riscaldamento eccessivo dei cavi (con il conseguente danneggiamento dell'isolante e il reale pericolo di innesco di incendio), secondo le indicazioni della sezione 4 della norma CEI 64-8.

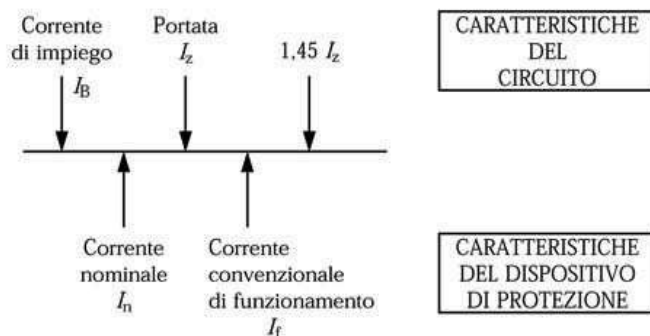
Per garantire tale protezione sarà necessario rispettare le seguenti regole:

regola n°1: $I_B \leq I_n \leq I_Z$

regola n°2: $I_f \leq 1,45 I_Z$

dove:

- I_B è la corrente che in condizioni normali percorre il circuito da proteggere, valutata assumendo degli idonei coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità in relazione agli utilizzatori alimentati, espressa in ampère [A];
- I_n è la corrente che l'interruttore può portare in servizio ininterrotto per intervalli di tempo superiori alle 8 ore (corrente nominale dell'interruttore), espressa in ampère [A];
- I_Z è il valore di corrente che a regime il cavo può trasmettere, in condizioni di installazione determinate, senza superare la massima temperatura di servizio (portata reale del cavo), espresso in ampère [A];
- I_f è il valore specificato di corrente che provoca, in condizioni determinate, l'intervento dell'interruttore entro un intervallo di tempo convenzionale t_c , espresso in ampère [A].



Uso domestico e similare (CEI EN 60898-1)	Uso industriale (CEI EN 60947-2)
$I_{nf} = 1.13I_n$ - $I_f = 1.45I_n$	$I_{nf} = 1.05I_n$ - $I_f = 1.30I_n$
$t_c = 1h (I_n \leq 63A)$ - $t_c = 2h (I_n > 63A)$	$t_c = 1h (I_n \leq 63A)$ - $t_c = 2h (I_n > 63A)$



La regola n°1 soddisfa le condizioni generali di protezione da sovraccarico; la regola n°2, impiegando per la protezione un dispositivo automatico, é sempre verificata, in quanto la corrente di sicuro funzionamento I_f non potrà mai essere superiore a $1,45 I_n$ ($1,30 I_n$ secondo norma “industriale” CEI 17-5 - EN 60947-2; $1,45 I_n$ secondo norma “civile” CEI 23-3/1 - EN 60898); essa sarà invece sempre verificata nel caso in cui il dispositivo di protezione sia un fusibile.

Analizzando la regola generale di protezione $I_B \leq I_n \leq I_Z$ risulta quindi evidente che si potranno ottenere due condizioni di protezione “limite” distinte:

- una di massima protezione, scegliendo un dispositivo con I_n prossima o uguale alla I_B ;
- una di minima protezione scegliendo un dispositivo con I_n prossima o uguale alla portata I_Z .

4.5 PROTEZIONE DA CORTOCIRCUITO

Le condizioni richieste per la protezione dal corto circuito saranno le seguenti:

- l'apparecchio sarà installato all'inizio della condotta protetta, con una tolleranza massima di 3m dal punto d'origine (qualora non vi sia pericolo d'incendio e si prendano le precauzioni atte a ridurre al minimo il rischio di corto circuito);
- l'apparecchio non avrà corrente nominale inferiore alla corrente d'impiego (condizione imposta anche per la protezione da sovraccarico);
- l'apparecchio di protezione avrà potere di interruzione non inferiore alla corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione dell'apparecchio stesso;
- l'apparecchio interverrà con la necessaria tempestività in caso di cortocircuito che si verifichi in qualsiasi punto della linea protetta, al fine di evitare che l'isolante del conduttore assuma temperature eccessive.

Le norme attualmente in vigore prescrivono che l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito non debba superare il massimo valore di energia sopportabile dal cavo protetto. In sostanza il cavo risulterà protetto solo quando verrà rispettata la seguente relazione:

$$\int_0^t [i(t)]^2 dt \leq K^2 S^2$$



dove:

- **K** è una costante che dipende dal tipo di isolante (PVC, EPR, etc.) del conduttore;
- **S** è la sezione del cavo.

Inoltre ai sensi di quanto disposto dall'art. 435.1 della norma CEI 64-8, poiché tutte le linee dorsali saranno adeguatamente protette dal sovraccarico mediante interruttori con potere di interruzione mai inferiore al valore massimo della corrente di corto circuito nel luogo di installazione dei dispositivi stessi, ne risultano adeguatamente protette dal corto stesso anche le condutture derivate a valle.

4.6 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere conforme alle indicazioni della norma CEI 64-8, coordinato con i dispositivi di protezione effettivamente installati e composto dall'insieme di:

- dispersore: corpo conduttore o gruppo di corpi conduttori in contatto elettrico con il terreno e che realizza un collegamento elettrico con la terra;
- conduttore di terra: conduttore di protezione che collega il collettore o nodo principale di terra al dispersore, o i dispersori tra loro;
- collettore o nodo principale di terra: elemento previsto per il collegamento al dispersore dei conduttori di protezione, inclusi i conduttori equipotenziali e di terra;
- conduttori di protezione: conduttore prescritto per il collegamento delle seguenti parti: masse, masse estranee, collettore o nodo principale di terra;
- conduttore equipotenziale: conduttore di protezione destinato ad assicurare il collegamento equipotenziale;
- collegamento equipotenziale: collegamento elettrico che mette diverse masse e masse estranee al medesimo potenziale.