

COMUNE DI DEGO

PROVINCIA DI SAVONA

PROGETTO DI SERBATOIO DI ACCUMULO COMPRENSORIALE
IN LOCALITA' PORRI

PROGETTO ESECUTIVO PRIMO STRALCIO

COMMITTENTE:



C.I.R.A. S.r.l.
Loc.Piano 6/A
17058 Dego (SV)
C.I.R.A. Servizio Idrico

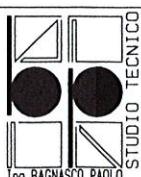
OGGETTO:

RELAZIONE ILLUSTRATIVA
OPERE IMPIANTISTICHE

DATA :
NOVEMBRE 2022

NS . RIF .
1613/22

IL TECNICO



STUDIO TECNICO
PROGETTAZIONE PER L'EDILIZIA

CIVILE E INDUSTRIALE

ANALISI STRUTTURALE

URBANISTICA

Ing. BAGNASCO PAOLO
STUDIO TECNICO ING. PAOLO BAGNASCO
VIA PIANA DEL MULINO N. 76/3 - 17043 CARCARE (SV) - Tel. 0192071304
partita IVA: 00636760092

INTRODUZIONE

La presente relazione progettuale riguarda la realizzazione dell'impianto di adduzione e presa del nuovo serbatoio di accumulo sito in località Porri nel Comune di Dego (SV)

1. IMPIANTO IDRAULICO

1.1 Sistema di alimentazione

Il nuovo serbatoio di accumulo verrà realizzato nelle vicinanze delle due linee acquedottiche che alimentano rispettivamente i Comuni di Dego e Piana Crixia.

Le due condotte del diametro rispettivamente DN 90 e DN 140 hanno una portata di circa 4-5 l/s ad una pressione di 3 bar. Le due tubazioni sono in Polietilene e sono di tipo interrato.

La nuova vasca è formata da tre serbatoi che possono alimentare i due acquedotti.

1.2 Interventi

Gli interventi in progetto riguardano la realizzazione delle linee di adduzione e presa alla vasca. Dallo stacco dalle due condutture principali verrà realizzato in tubazioni in polietilene interrate. I diametri saranno rispettivamente DN 90 e DN 140. Prima dell'ingresso all'interno della camera di manovra dovrà essere realizzato un by pass che permetterà di alimentare l'acquedotto di Dego direttamente dall'acquedotto di Piana. Dovrà essere posto in ingresso un contatore volumetrico e una valvola a farfalla di tipo motorizzata per il controllo da remoto.

Una volta entrate in camera di manovra le tubazioni saranno realizzate in acciaio rivestite internamente con prodotti atossici. La rete di Piana andrà ad alimentare direttamente la vasca più alta e per caduta a sua volta verranno alimentate le restanti due.

La condotta proveniente dall'acquedotto di Dego diversamente alimenterà contemporaneamente le tre vasche mediante un collettore (Collettore 1). Ogni ramo sarà fornito di saracinesca per l'intercettazione e chiusura del ramo.

Le tubazioni di presa saranno anch'esse realizzate in acciaio e andranno ad alimentare direttamente l'acquedotto di Dego. In uscita dal collettore dovrà essere installata una valvola a farfalla motorizzata per la gestione della vasca.

Le tubazioni una volta uscite dalla camera di manovra e clorazione dovranno essere interrate e realizzate in polietilene.

Su ogni collettore dovrà essere realizzato uno scarico per permettere lo svuotamento completo delle linee. Le tubazioni dovranno essere collegate alla tubazione degli scarichi di fondo e di superficie delle singole vasche. L'acqua in eccesso sarà smaltita in natura.

1.3 Dimensionamento collettori e tubazioni

Il dimensionamento dei collettori è stato calcolato mediante la formula:

$$D \text{ (cm)} = \sqrt{\frac{\text{Sup. tot. lubaz. in uscita} + 50\%}{0.785}}$$

formula che tiene conto del diametro delle tubazioni in uscita al collettore che sono rispettivamente 3 tubazioni in acciaio da 4" cadasuna.

In base alla formula sopraesposta il diametro del collettore da 23cm per analogia si utilizzerà il diametro commerciale 10"

Per il dimensionamento delle tubazioni si è utilizzato semplicemente la formula di Hazen-Williams, formula che tiene conto del diametro della tubazione, della portata e della scabrezza del tubo. Sulla base di questi dati si calcola la perdita di pressione per unità di lunghezza (m). Si è cercato di limitare al massimo le perdite di carico mantenendole su tutti i tratti (considerando anche le perdite di carico concentrate di curve, collettori, saracinesche) inferiori ai 0.5 bar.

IMPIANTO ELETTRICO

1 PRESCRIZIONI GENERALI

1.1 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Detta relazione tecnica riguarda la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali ed apparecchiature necessari alla realizzazione degli impianti elettrici a servizio del serbatoio di accumulo comprensoriale per acqua potabile da realizzarsi nel comune di Dego (SV), località Porri, committente C.I.R.A. S.R.L.

Sono oggetto del progetto le linee di illuminazione e forza motrice. Non sono oggetto del progetto la gestione mediante dispositivi di automazione.

Le Normative contenute nella presente relazione si applicano ai lavori, siano essi contabilizzati "a misura", "a corpo" od "in economia".

1.2 DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Dati alimentazione elettrica

Tipo di alimentazione: in Bassa Tensione da società ENEL

Punto di consegna: morsetti gruppo di misura

Sistema di Distribuzione: TT

Tensione nominale di esercizio e max variazione: 230 V (+/- 10%)

Frequenza nominale e max variazione: 50Hz (+/- 2%)

Potenza disponibile in servizio continuo: 3 kW (+10%)

Corrente di corto circuito al punto di consegna: 6 kA (valore efficace)

Stato del neutro: a terra (Ente distributore)

Massime cadute di tensione ammesse

Distribuzione principale 1 %

Circuiti Illuminazione 2 %

Circuiti FM e Prese 3 %

Motori a pieno carico 4 %

Motori in avviamento 12%

Sezione minime dei conduttori

Come da Norme CEI: circuiti FM sezione 2.5mmq, circuiti illuminazione sezione 1.5mmq

Dati relativi alle influenze esterne

Temperatura interno edificio (min/max) + 2°C / + 30 °C

Temperatura esterno edificio (min/max) - 10 °C / + 35°C

Altitudine Inferiore a 1000 msl

Condizione del suolo: terreno misto, asfalto nelle vie di accesso.

Ventilazione dei locali: naturale

Vincoli da rispettare

Tipologia componenti elettrici: vedi elaborati tecnici

Vincoli ASL esistenti: non risultano

Barriere architettoniche: non applicabile

1.3 CONDIZIONI AMBIENTALI

Presenza corpi solidi estranei

Pezzatura: > 12.5 mm

Polvere: ridotta presenza di polvere

Pericolo di urti: generalmente piccoli o lievi (fino a 2 joule).

Presenza umidità e liquidi

Formazione di condensa: non trascurabile

Livello di umidità: elevato

Possibilità di stillacchio: scarsa

Esposizione agli spruzzi: possibile solo in caso di incidente

Esposizione alla pioggia: ambienti esterni

Esposizione ai getti d'acqua: possibile solo in caso di incidente

Condizioni ambientali speciali

Presenza di sostanze corrosive e/o inquinanti: generalmente trascurabile

Presenza di sostanze combustibili e/o infiammabili: generalmente trascurabile

Presenza di vibrazioni: generalmente trascurabile

Competenza del personale: personale specializzato per lavori su impianti tecnologici.

1.4 NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici normali e speciali dovranno essere realizzati a "PERFETTA REGOLA D'ARTE".

Assumendo tale indicazione si dovranno rispettare le Norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano facendo particolare riferimento alla norma CEI 64-8 ed alle altre norme CEI pertinenti.

Oltre ad essere rispondente alle norme CEI gli impianti elettrici, devono essere eseguiti secondo quanto previsto dalle seguenti leggi, decreti e circolari ministeriali applicabili, con particolare riferimento al Decreto 22/1/08, n.37 Regolamento concernente l'attuazione della Legge n.248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

1.5 ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

La fornitura di energia elettrica è prevista con sistema di I categoria a 230V.

Il sistema di distribuzione adottato è di tipo TT conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 64-8 con protezione completa dai contatti diretti ed indiretti.

L'impianto elettrico generalmente verrà realizzato a vista con grado di protezione minimo IP44 per gli impianti all'interno e IP55 per gli impianti all'esterno.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di altre opere nell'edificio affidato ad altre persone.

Gli impianti dopo il completamento dell'installazione dovranno essere provati in modo tale da poter essere collaudabili dal Tecnico incaricato dalla Direzione Lavori.

Durante le prove l'Appaltatore sarà responsabile per qualunque inconveniente si verificasse e dovrà provvedere non solo alle riparazioni ma saranno a suo carico anche gli oneri per le rotture e rifacimenti

eventuali di strutture murarie.

A lavoro ultimato l'Appaltatore è tenuto ad effettuare la misurazione del valore della resistenza di terra ed a predisporre i relativi moduli per la denuncia dell'impianto di terra a INAIL e ASL.

L'appaltatore deve fornire una garanzia di anni 1 (uno) su tutti gli impianti e materiali di sua fornitura.

1.6 QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali ed apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati presentando adeguata resistenza alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio.

Tutti i materiali ed apparecchi devono essere delle migliori marche e rispondenti alle relative norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL ove queste esistano.

I materiali non possono essere messi in opera senza l'accettazione preliminare della Committente, in ogni caso tale accettazione diviene definitiva solo dopo l'effettiva posa in opera.

1.7 PROGETTI E DISEGNI

Il responsabile tecnico dei lavori dovrà tempestivamente comunicare alla Committente le eventuali mancanze progettuali che a suo avviso possano risultare compromettenti da un punto di vista normativo o eventuali difficoltà di installazione che compromettano una corretta gestione e manutenzione degli impianti.

1.8 CONSEGNE COLLAUDI E GARANZIE

Gli impianti dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte, realizzati secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni stabilite nel presente Capitolato d'Appalto, nelle Specifiche Tecniche e negli elaborati di Progetto, in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili.

Le operazioni di collaudo comprendono le seguenti verifiche:

- che siano state osservate le norme tecniche generali e le vigenti norme CEI
- che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel Progetto e nelle Specifiche Tecniche
- che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'Appalto o in fase di realizzazione dei lavori
- che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti siano conformi a quanto prescritto.

Inoltre si dovrà verificare la misura ed il controllo di:

- continuità elettrica dei conduttori di protezione;
- grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico;
- l'efficienza degli impianti di messa a terra.

Alla fine dei lavori l'Appaltatore è tenuto a fornire una serie di documenti comprendente:

- dichiarazione di conformità secondo il Decreto del 22/1/08, n.37.
- descrizione del funzionamento degli impianti e prescrizioni di servizio e manutenzione.

Inoltre è tenuto a dare, mediante proprio personale, le necessarie istruzioni al personale di servizio circa il funzionamento e la manutenzione degli impianti.

2 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA

L'oggetto di tali prescrizioni si basa principalmente sulla normativa 64-8, cioè ad impianti utilizzatori alimentati a tensione nominale non superiore a 1000 V a corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

Con tali prescrizioni si cerca di garantire la sicurezza delle persone e dei beni, contro i danni prevedibili che possono essere causati dall'utilizzo degli impianti elettrici.

2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Con tali prescrizioni si cerca di proteggere da eventuali pericoli causati dal contatto con parti attive (in tensione) dell'impianto. Tale scopo può essere raggiunto impedendo che la corrente attraversi il corpo, o limitandone l'intensità a valori fisiologicamente non pericolosi.

2.2.1 Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento removibile solo mediante distruzione; tale isolamento deve resistere ad eventuali influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche, alle quali può essere sottoposto durante l'esercizio.

2.2.2 Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere che assicurino il grado di protezione minimo IP2X od IPXXB. Le superfici orizzontali che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione minimo IP4X o IPXXD. Le barriere o gli involucri devono essere saldamente fissati in modo da evitare che le condizioni ambientali o il tempo ne cambino le caratteristiche.

Se in caso di necessità occorre togliere tali "protezioni", ciò deve essere possibile solo con l'uso di chiavi o attrezzo; oppure ponendo una barriera intermedia con grado di protezione minimo IP2X o IPXXB; oppure la possibilità di accesso alle parti attive sia subordinata all'interruzione dell'alimentazione delle stesse e in ogni caso il ripristino dell'alimentazione possa avvenire solo dopo il ripristino delle "protezioni".

2.2.3 Protezioni mediante ostacolo

Gli ostacoli devono impedire al corpo l'accesso e il contatto involontario a parti attive durante i lavori sotto tensione. Tali ostacoli devono impedire la rimozione accidentale ma possono essere rimossi senza l'uso di chiavi o attrezzo.

2.2.4 Protezione mediante distanziamento

Il distanziamento è destinato solo ad impedire il contatto non intenzionale con parti attive.

2.2.5 Protezione addizionale mediante interruttori differenziali

L'uso di interruttori differenziali, con corrente di intervento non superiore a 30 mA, è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori, ma non è riconosciuto come unico mezzo di protezione contro i contatti diretti e non dispensa di una delle misure di protezione precedentemente specificate.

2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Le seguenti prescrizioni servono a protezione dal pericolo derivante da contatto con masse che a causa di un guasto entrano in contatto con le parti attive di un impianto.

Per ottenere questa protezione, si deve cercare di non far attraversare il corpo da tali correnti o limitandone l'intensità a valori fisiologicamente non pericolosi oppure interrompendo automaticamente il circuito in un tempo sufficientemente basso e fisiologicamente non pericoloso.

2.3.1 Protezione tramite interruzione automatica dell'alimentazione

Sistemi TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra.

Il punto di neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegati a terra.

In questi sistemi è necessario coordinare i dispositivi di protezione con l'impianto terra, per cercare di non far attraversare il corpo da correnti d'intensità fisiologicamente non pericolose, interrompendole automaticamente in un tempo sufficientemente basso.

Nei luoghi ordinari, si ritiene pericolosa una tensione di contatto presunta superiore a 50 V a.c. e di 120 V c.c., il coordinamento tra impianto di terra e i dispositivi di protezione è soddisfatto, quando è soddisfatta la seguente condizione:

$$R_{A\Delta} \leq 50 \text{ V}$$

dove

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm

I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo a corrente differenziale, I_a è la corrente nominale differenziale I_{dn} .

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare sia dispositivi a corrente differenziale di tipo generale che del tipo S (selettivi) in serie con quelli di tipo generale; nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, esso deve avere una delle seguenti caratteristiche di funzionamento:

- a tempo inverso, ed in questo caso I_a deve essere la corrente che ne provoca il funzionamento automatico entro 5 s

- a scatto istantaneo, in questo caso I_a deve essere la corrente che provoca lo scatto istantaneo.

Nei sistemi TT è riconosciuto l'utilizzo dei seguenti dispositivi di protezione:

- dispositivi di protezione a corrente differenziale;
- dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

2.4 PROTEZIONE CONTRO GLI EFFETTI TERMICI

Si deve progettare l'impianto in modo tale da non creare nel funzionamento ordinario temperature o archi elettrici che possano causare inneschi di incendi o ustioni.

2.5 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACCORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce una corrente pericolosa dovuta ad un sovraccarico o un cortocircuito.

I dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere qualsiasi sovraccorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del dispositivo.

2.5.1 Protezione contro il sovraccarico

Devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito, prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circondante le condutture.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione devono soddisfare le seguenti due condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad e \quad I_F \leq 1,45 I_Z$$

dove

I_B è la corrente di impiego del circuito;

I_Z è la portata in regime permanente della conduttura

I_N è la corrente nominale del dispositivo di protezione (nei dispositivi regolabili è la corrente di regolazione scelta);

I_F è la corrente che assicura l'effettivo intervento del dispositivo di protezione.

Il dispositivo di protezione deve essere scelto in modo tale da evitare, che in condizioni di normale funzionamento del circuito, venga superata la corrente I_Z .

Se la conduttura, ha lungo il suo percorso tratti con portate differenti, le condizioni sopracitate devono essere soddisfatte per la portata inferiore.

Quando un dispositivo protegge un circuito con condutture diverse o con una conduttura dalla quale siano derivate altre condutture, tale dispositivo deve proteggere le condutture le cui portate soddisfano le condizioni sopracitate.

Se in condizioni ordinarie di funzionamento del circuito vi sono sovraccarichi di breve durata, il dispositivo di protezione deve avere delle caratteristiche di intervento adeguate che gli permettano di non interrompere il circuito.

Si possono, in caso di necessità, proteggere circuiti che siano alimentati da conduttori in parallelo, assumendo come I_Z la somma delle portate dei singoli conduttori, ma bisogna che i conduttori abbiano le stesse caratteristiche elettriche, che non abbiano circuiti derivati lungo il percorso e che siano disposti in modo da portare correnti sostanzialmente uguali.

Il dispositivo di protezione contro il sovraccarico di una conduttura può essere posto lungo il percorso della stessa se tra il punto in cui si presenta una variazione (di sezione, di natura, di modo di posa o costituzione) ed il punto in cui è posto, non vi siano né derivazioni né prese a spina.

2.5.2 Protezione contro le correnti di corto circuito

Devono essere previsti dispositivi per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Le correnti di cortocircuito presunte possono essere determinate sia con calcoli che con misure, e devono riferirsi ad ogni punto significativo dell'impianto.

I dispositivi di protezione contro il cortocircuito devono avere il potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso che un interruttore non risponda a tale requisito, purché vi sia un interruttore a monte che coordinato con esso, ne permetta la funzionalità anche a correnti di cortocircuito più elevate (back-up).

Tale situazione deve essere presa in considerazione solo se non vi è l'esigenza della selettività fra i dispositivi e se l'aspetto economico è preponderante.

Tutte le correnti provocate da un cortocircuito in un punto qualsiasi del circuito, devono essere interrotte in un tempo sufficiente a evitare che i conduttori raggiungano la temperatura limite ammissibile.

La scelta del dispositivo di protezione contro il cortocircuito delle condutture deve essere fatta nel rispetto della seguente formula:

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

dove:

(I^2t) è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito (energia specifica passante lasciata passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito) in A²s;

S sezione del conduttore in mm²

K fattore dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolante, avente i seguenti valori:

115 per conduttori in rame isolati con PVC.

135 per conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica

143 per conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene ret.

74 per conduttori in alluminio isolati con PVC

87 per conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica e propilene reticolato.

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

In generale i dispositivi di protezioni contro il cortocircuito devono essere posti all'inizio delle condutture da proteggere.

E' ammesso posizionare i dispositivi di protezione in un punto di riduzione della sezione o di un'altra variazione dell'impianto, se il tratto di condutture tra il punto e il dispositivo soddisfa contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la lunghezza non supera 3 m.

- il tratto è realizzato in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito.

- il tratto non è posto vicino a materiale combustibile.

- il tratto non fa parte di impianti in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio o con pericolo di esplosione.

E' possibile comunque se a monte di tali condutture si trova un dispositivo di protezione che ne assicura comunque la protezione.

L'omissione dei dispositivi di protezione contro il cortocircuito è ammessa per:

- le condutture che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;

- i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericoli per il funzionamento degli impianti interessati (es.

estinzione incendi, elettromagneti di sollevamento ecc.);

- alcuni circuiti di misura;

purché le condutture siano realizzate in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e non siano poste in vicinanza di materiali combustibili.

2.5.3 Protezione dei conduttori di fase

Nei sistemi TN e TT , per quei circuiti alimentati tra le fasi e nei quali il conduttore di neutro non sia distribuito, si può omettere la rivelazione delle sovraccorrenti solo se vengono rispettate contemporaneamente le seguenti condizioni:

- esista a monte del circuito stesso, una protezione differenziale che è destinata a provocare l'interruzione di tutti i conduttori di fase;
- il conduttore di neutro non venga distribuito da un punto artificiale ricavato a valle del dispositivo di protezione differenziale sopra citato.

2.5.4 Protezione del conduttore di neutro

Quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario rilevare sovraccorrenti sullo stesso né prevederne la sua interruzione.

Quando la sezione del conduttore di neutro è inferiore di quella delle fasi, è necessario rilevare sovraccorrenti sullo stesso con caratteristiche adeguate; la rivelazione deve interrompere i conduttori di fase, ma non necessariamente quello di neutro.

Non è necessario rilevare sovraccorrenti sul conduttore di neutro quando è protetto da cortocircuito dal dispositivo di protezione delle fasi e la massima corrente che può attraversarlo è chiaramente inferiore al valore della portata del conduttore stesso.

2.6 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI

Si devono proteggere le persone e i beni contro le conseguenze di guasti tra parti attive a tensioni diverse, o conseguenze causate da sovratensioni pericolose prodotte da altre cause.

2.7 SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

La scelta dei componenti elettrici e la loro installazione deve avvenire in modo tale da garantire i requisiti minimi di sicurezza; allo stesso tempo deve garantire un corretto funzionamento per l'uso previsto dell'impianto, tenendo in considerazione le eventuali influenze esterne previste.

2.8 SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE CONDUTTURE

Le condutture sono le vie attraverso le quali l'energia elettrica fluisce da un punto ad un altro dell'impianto.

La scelta delle condutture è di vitale importanza nel funzionamento e nella sicurezza dell'impianto.

Tale scelta dipende da molteplici fattori, questi sono per esempio, tensione nominale del circuito, tipo di corrente, lunghezza, modalità di posa, temperatura ecc.

Prendiamo in considerazione una serie di conduttori in rame, tra i più diffusi e utilizzati in commercio in relazione alla loro modalità di posa e utilizzo.

2.8.1 Scelta Condutture

La scelta del tipo di condutture e del relativo modo di posa dipende:

- dalla natura dei luoghi;
- dalla natura delle pareti o delle altre parti dell'edificio che sostengono le condutture;
- dalla possibilità che le condutture siano accessibili a persone e ad animali;
- dalla tensione;
- dalle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- dalle altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio.

La scelta delle condutture deve essere fatta in modo da rendere minimi i danni causati da sollecitazioni meccaniche.

2.8.2 Cavi per posa fissa, all'interno dell'edificio (posa a vista o incassata)

Si considerano le seguenti tipologie di cavi:

- cavo unipolare isolato in mescola termoplastica tipo AFUMEX, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante l'incendio);
- cavo unipolare isolato in elastomero reticolato di qualità G9, conduttore flessibile per posa fissa (non propagante l'incendio);
- cavo multipolare, con isolamento e guaina in PVC, conduttore flessibile, utilizzabile anche per posa mobile, ma solo all'interno (non propagante l'incendio).

2.8.3 Cavi per posa fissa, all'interno dell'edificio e all'esterno (posa anche interrata)

Si considerano le seguenti tipologie di cavi:

- cavo unipolare con isolamento in gomma EPR ad alto modulo con guaina termoplastica qualità M1 (non propagante l'incendio)
- cavo multipolare con isolamento in gomma EPR ad alto modulo con guaina termoplastica qualità M1 (non propagante l'incendio)
- cavo unipolare con isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 con guaina termoplastica qualità M1 (non propagante l'incendio)
- cavo multipolare con isolamento in elastomero reticolato di qualità G10 con guaina termoplastica qualità M1 (non propagante l'incendio)

La differenza sostanziale tra cavi non propaganti la fiamma e non propaganti l'incendio è che i primi sono autoestinguenti solo se presi singolarmente e non in condizioni di posa verticale; mentre gli altri vengono considerati autoestinguenti anche in queste modalità di posa.

2.8.4 Colori distintivi dei conduttori

I conduttori di protezione, equipotenziali e di terra, nel caso abbiano un isolamento, esso deve essere obbligatoriamente di color giallo/verde.

Quando il conduttore di neutro è distribuito deve essere di colore blu chiaro, mentre se non è distribuito il

conduttore di colore blu chiaro può essere utilizzato anche da un conduttore di fase.

Quando il conduttore di neutro è di sezione inferiore ai conduttori di fase e non vi sono possibilità di equivoci, il colore di tale conduttore può essere diverso da blu chiaro (è opportuno, se possibile, non utilizzare quest'ultima ipotesi).

Per i colori dei conduttori di fase non vi sono prescrizioni particolari.

Per i circuiti SELV è consigliato l'utilizzo di conduttori di colore diverso da quelli utilizzati dagli altri circuiti.

2.8.5 Sezione e portata dei conduttori

Per la corretta scelta di un conduttore si deve tenere conto della corrente di impiego (I_b) del circuito da alimentare, della portata in regime permanente (I_z) che il conduttore stesso può sopportare e della lunghezza che permette di avere una caduta di tensione adeguata.

La corrente di impiego (I_b) è la massima corrente che nel funzionamento ordinario e a regime permanente può attraversare il conduttore.

La portata del cavo (I_z) è la massima corrente che può essere sopportata a regime permanente dal conduttore, in determinate condizioni di posa, senza che il conduttore stesso raggiunga la sua massima temperatura di esercizio.

La sezione minima dei conduttori deve essere, a seconda dei circuiti che alimentano, almeno pari a:

- circuiti di energia almeno $1,5 \text{ mm}^2$;
- circuiti di segnalazione o comando almeno $0,5 \text{ mm}^2$;
- circuiti di segnalazione e comando destinati ad apparecchiature elettroniche almeno $0,1 \text{ mm}^2$.

L'eventuale conduttore di neutro deve avere 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 mm^2 se in rame.

Nei circuiti polifase, con sezioni superiori a quelle sopra descritte, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella delle fasi se comunque ha una sezione non inferiore a 16 mm^2 e la massima corrente che lo può percorrere in funzionamento ordinario non sia superiore a quella ammissibile dal conduttore stesso.

La caduta di tensione (ΔV) causata dalla corrente tra il punto di consegna dell'energia e un punto qualsiasi dell'impianto, non deve superare mai il 4 % della tensione nominale, salvo il caso di avviamento dei motori.

Per le linee monofasi vale la formula seguente

$$\Delta V = 2 (R_i \cos \varphi + X_i \sin \varphi) I L$$

Per le linee trifasi vale la formula seguente

$$\Delta V = \sqrt{3} (R_i \cos \varphi + X_i \sin \varphi) I L$$

dove

R_i = resistenza chilometrica

X_i = reattanza chilometrica

I = corrente nominale di funzionamento

L = lunghezza della linea.

2.8.6 Tubi protettivi

I tubi flessibili o rigidi in materiale isolante per posa sotto pavimento devono essere del tipo pesante; quelli di tipo leggero possono essere usati solo sotto traccia, a parete o soffitto.

Si raccomanda la sfilabilità dei cavi senza che vengano danneggiati; a tal fine si consiglia che il diametro intero dei tubi sia almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

Per quanto riguarda i canali, si consiglia che la sezione occupata dai cavi non sia superiore alla metà della sezione del canale; per i circuiti di segnale o comando, questa prescrizione non si applica.

All'interno di canali è ammesso posare cavi senza guaina solamente se il canale risulta munito di coperchio e assicura una dovuta protezione meccanica ai cavi.

I canali non devono avere asperità e spigoli vivi, devono possedere almeno un grado di protezione IP2X e possono essere di metallo o isolanti.

Nell'utilizzare canali o tubi in metallo occorre che tutti i cavi appartenenti ad un circuito siano posti all'interno dello stesso tubo o canale, onde evitare surriscaldamenti causati da correnti indotte.

All'interno dello stesso canale possono coesistere impianti a tensioni diverse se adeguatamente separate; o con setti separatori; o con canalizzazioni separate e posate internamente; o con cavi isolati per la tensione nominale massima richiesta per i cavi di energia.

2.8.7 Cassette e connessioni

Le connessioni devono essere eseguite preferibilmente in cassette di derivazione; possono essere effettuate, anche se è sconsigliato, all'interno di canalizzazioni se eseguite con grado di protezione almeno IPXXB o IP2X e conservando le caratteristiche dei cavi come colore e sezione, mai all'interno di tubi ed è sconsigliato eseguirle in cassette portafrutto.

Le connessioni possono essere effettuate con morsetti con viti e non, nell'eseguire la connessione non si deve ridurre la sezione dei conduttori, i morsetti di connessione devono essere tali da consentire l'accesso della sezione dei cavi che devono connettere.

Nelle connessioni con o senza morsetto non vi devono essere parti conduttrici scoperte e accessibili.

Le cassette di connessione devono essere saldamente fissate come pure i loro coperchi, che se possibile devono essere asportabili con attrezzo e con fissaggio tramite viti.

E' consigliato che all'interno delle cassette di derivazione, le connessioni e i cavi non occupino più della metà del volume interno delle cassette stesse.

2.9 CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI ELETTRICI

Per sistema elettrico si intende il complesso delle macchine, delle apparecchiature, delle sbarre, e delle linee elettriche aventi tutti una determinata tensione nominale.

La tensione nominale di un sistema è il valore nominale della tensione a cui sono riferite le sue caratteristiche. Per i sistemi trifase la tensione nominale è quella nominale concatenata.

Oltre alla tensione nominale, un sistema elettrico è caratterizzato dalla tensione nominale verso terra, che dipende dallo stato di collegamento del neutro rispetto alle fasi.

2.9.1 Sistema TT

Il sistema si definisce TT quando il neutro è collegato direttamente a terra presso la cabina del distributore e le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del neutro presso

l'utilizzatore.

2.9.2 Sistema TN

Il sistema si definisce TN quando il neutro è collegato direttamente a terra e le masse sono collegate allo stesso impianto (punto) di terra attraverso il conduttore di protezione.

All'interno del sistema TN vi sono altri tre tipi di sistemi a seconda del tipo di collegamento del conduttore di protezione e di neutro, questi sono: TN-S; TN-C; TN-C-S.

Sistema TN-S è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione sono tenuti separati.

Sistema TN-C è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione hanno le stesse funzioni e sono combinate in un unico conduttore detto PEN.

Sistema TN-C-S è quel sistema in cui il conduttore di neutro e quello di protezione sono tenuti in parte separati e in parte combinati in un solo conduttore.

2.9.3 Sistema IT

Il sistema si definisce IT quando il neutro è isolato o collegato a terra tramite un'impedenza e le masse sono collegate direttamente a terra.

2.10 SEZIONAMENTO

Ogni circuito deve poter essere sezionato dall'alimentazione. Il sezionamento deve avvenire su tutti i conduttori attivi.

I dispositivi di sezionamento devono evidenziare la posizione di apertura e chiusura in modo chiaro ed essere facilmente individuabili, per mezzo di etichette o altro.

Devono essere adottati mezzi idonei per evitare alimentazioni intempestive dei circuiti, tali mezzi possono essere ad esempio: blocco meccanico sul dispositivo di sezionamento, scritte od altre opportune segnalazioni oppure chiusura a chiave del luogo o involucro dove si trova il dispositivo.

Quando all'interno di un componente o di un involucro vi sono più alimentazioni, deve essere ben visibile la segnalazione di questa situazione, prima dell'accesso alle parti attive che possono essere ancora in tensione; oppure deve essere previsto un interblocco meccanico tale che sia assicurata l'interruzione di tutte le alimentazioni.

Quando i dispositivi di interruzione sono costantemente sotto il controllo delle persone addette alla manutenzione si possono evitare misure aggiuntive al dispositivo di sezionamento.

Se può essere presente all'atto del sezionamento un'energia immagazzinata pericolosa per le persone, devono essere previsti dei provvedimenti adeguati.

2.11 INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici possono essere utilizzati, a seconda delle loro caratteristiche, come protezione contro i sovraccarichi e/o i cortocircuiti.

L'interruttore che si sceglie normalmente è di tipo automatico magnetotermico, che garantisce (se scelto correttamente) sia la protezione dai sovraccarichi che dai cortocircuiti.

La scelta di tali interruttori viene fatta a seconda della corrente nominale, che deve permettere la protezione dei conduttori e dell'apparecchiatura, e a seconda del potere di interruzione della corrente di cortocircuito.

Vi sono poi alcune curve caratteristiche degli interruttori, che permettono la protezione di circuiti che hanno carichi di diversa natura.

La curva normalmente in uso è la curva caratteristica di tipo C per carichi normali, per i motori si utilizza normalmente la curva D, per i circuiti di illuminazione normalmente la curva B.

Contro il cortocircuito si devono considerare le due caratteristiche che distinguono gli interruttori industriali da quelli per uso domestico o similare.

Gli interruttori industriali vengono scelti rispetto al potere di interruzione nominale estremo in cortocircuito (I_{cn}), e cioè il massimo valore di corrente che esso può interrompere perdendo anche le proprie proprietà elettriche.

Quelli per uso domestico o similare vengono scelti rispetto al potere di interruzione di servizio in cortocircuito (I_{cs}), cioè al valore massimo di corrente che può essere interrotto, più volte, dall'interruttore, senza che l'interruttore stesso perda le sue caratteristiche elettriche.

Seguendo tali considerazioni, in tutti i casi che non vi sia una protezione di back-up a monte, l'interruttore non deve avere un potere di interruzione I_{cn} inferiore alla corrente di cortocircuito presunta.

2.12 INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Gli interruttori differenziali sono una delle protezioni più efficienti contro i contatti diretti, essi vanno coordinati con l'impianto di messa a terra.

Nei sistemi TT, il coordinamento viene fatto con il valore della resistenza di terra, mentre in quelli TN, viene presa in considerazione l'impedenza dell'anello di guasto.

Gli interruttori differenziali vengono scelti secondo alle seguenti caratteristiche:

- corrente di intervento differenziale I_{dn}
- tipo di classe di intervento, AC correnti sostanzialmente sinusoidali, A correnti sinusoidali unidirezionali
- tempo di intervento; tipo G cioè generale, tipo S ritardati.
- potere di interruzione differenziale.

Gli interruttori automatici differenziali devo poter interrompere la corrente di cortocircuito che li attraversa.

2.13 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra svolge la funzione di convogliare a terra la corrente di guasto, facilitando così l'intervento delle protezioni e limitando le tensioni pericolose verso terra.

L'impianto di terra ha anche la funzione di rendere equipotenziale l'ambiente, riducendo al minimo le differenze di potenziale fra le masse, masse estranee e il terreno; tale sistema fa anche sì le masse estranee entranti non possano portare all'interno dell'ambiente potenziali pericolosi.

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersori, che possono essere intenzionali (DA) o di fatto (DN);
- i conduttori di terra (CT);
- il collettore (o nodo) principale di terra (MT);
- i conduttori di protezione (PE); nel sistema TN possono esserci anche conduttori PEN;
- i conduttori equipotenziali, che possono essere principali (EQP) o supplementari (EQS).

I dispersori sono corpi o elementi conduttori posti in intimo contatto elettrico col terreno.

I dispersori intenzionali devono essere in grado di garantire una resistenza alle corrosioni e alle sollecitazioni

meccaniche, tali dispersori devono rispettare le relative normative.

I dispersori di fatto devono garantire una continuità elettrica e una durata nel tempo (es. fondazioni).

Il conduttore di terra è quel conduttore di protezione che collega il collettore principale di terra ai dispersori e i dispersori tra loro. Le sezioni minime di detto conduttore sono:

- se protetto da corrosioni e non meccanicamente 16 mm^2 in rame e 16 mm^2 se in ferro
- se non protetto dalla corrosione 25 mm^2 in rame e 50 mm^2 se in ferro.

Il collettore principale di terra è quell'elemento di collegamento tra i conduttori di terra, e i conduttori di protezione.

Tale collettore deve essere accessibile per le verifiche e si consiglia che i conduttori ad esso collegati, sia identificati con targhette di segnalazione, e tramite attrezzo possano essere scollegati.

Il conduttore di protezione serve per collegare le masse, e le masse estranee al collettore principale di terra.

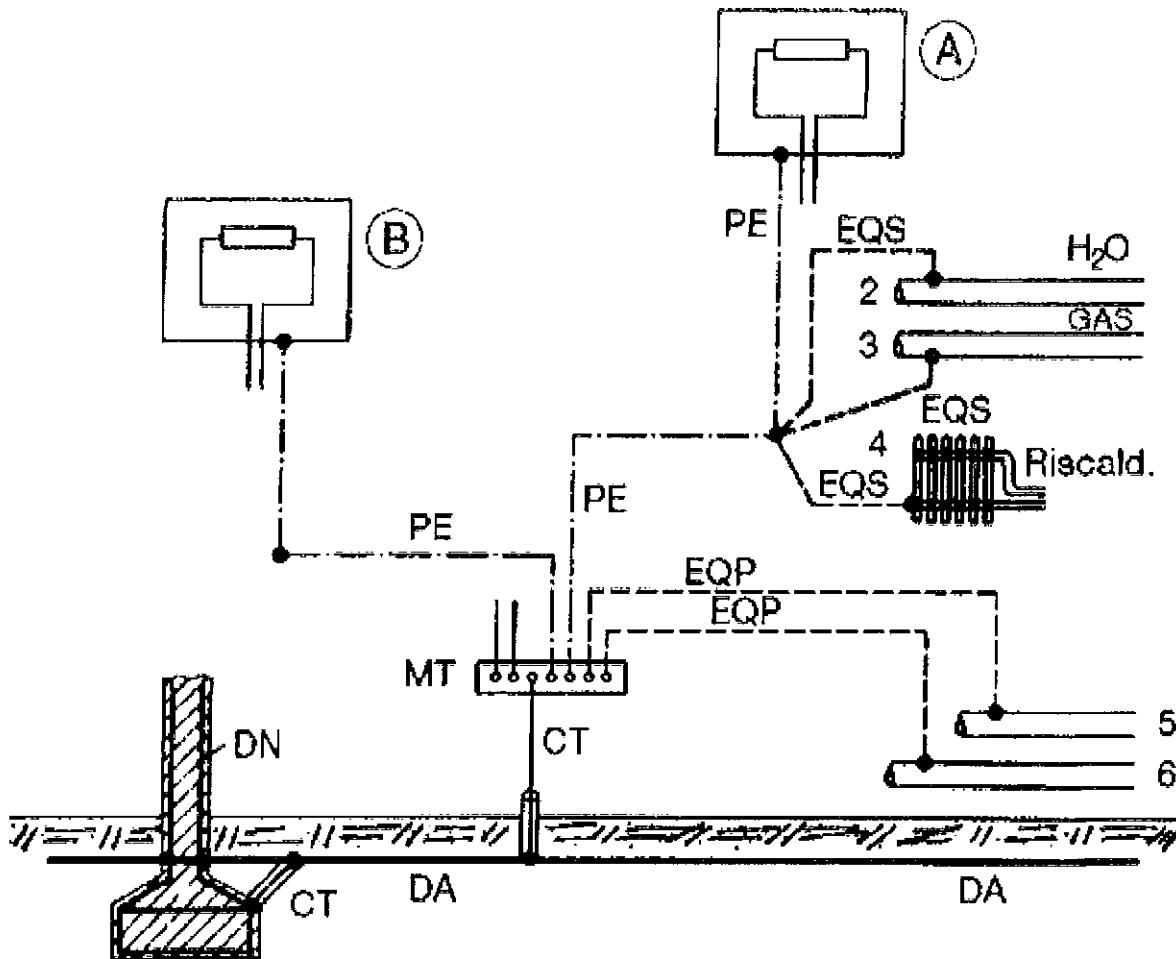
I conduttori equipotenziali principali connettono al collettore principale di terra le masse estranee, a livello del terreno.

La sezione di detto conduttore non deve essere inferiore alla metà della sezione del più grande conduttore di protezione, e comunque non inferiore a 6 mm^2 .

I conduttori equipotenziali supplementari connettono localmente le masse e le masse estranee, creando così un equipotenzialità locale.

La sezione del conduttore equipotenziale supplementare dipende da che cosa collega: se due masse, deve avere la sezione del conduttore di protezione più piccolo; se una massa ad una massa estranea, deve avere una sezione minima uguale alla metà del conduttore di protezione collegato alla massa.

In tutti i casi la sezione minima di detti conduttori sarà; 2.5 mm^2 se protetto meccanicamente e 4 mm^2 se non protetto meccanicamente.



2.14 ILLUMINAZIONE

L'illuminazione rappresenta una delle utilizzazioni principali dell'energia elettrica.

L'esigenza di illuminare adeguatamente gli ambienti porta a valutare ogni singolo ambiente come ambiente a se stante.

Le norme UNI valutano gli ambienti a seconda del tipo di attività e del locale, dando dei livelli visivi minimi, medi, e alti di illuminamento (E) previsto nei casi considerati.

Le lampade indicate per illuminare i loculi sono quelle a LED, buona efficienza luminosa, accensione immediata, vita media abbastanza elevata, buon risparmio energetico, sono intercambiabili con le lampade tradizionali, ecc...

Nelle zone in cui la mancanza di illuminazione possa generare una condizione di pericolo per le persone è necessario prevedere un'illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza è comunque da prevedere con un minimo di cinque lux lungo le vie di esodo, a meno di maggiori indicazioni da parte del responsabile della sicurezza sul lavoro.

2.15 QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico completo di apparecchiature, diventa a sua volta una apparecchiatura e come tale deve essere considerata.

Viene considerato costruttore del quadro quell'organizzazione che si assume la responsabilità

dell'apparecchiatura finita. Il costruttore appone sul quadro, la targa con i suoi dati identificativi e la matricola del quadro stesso.

La normativa specifica sui quadri i quadri in due tipi ugualmente sicuri e validi, essi sono i seguenti:

- Quadri AS cioè apparecchiature che sono state sottoposte a tutte le prove di tipo previste dalla norma, con esito positivo
- Quadri ANS cioè apparecchiature che sono state sottoposte solo ad alcune prove di tipo previste dalla norma, con esito positivo, e al posto delle prove di tipo che non hanno svolto, sono stati eseguiti calcoli che garantiscono la sicurezza richiesta dalle prove di tipo.

Le prove di tipo definite dalla normativa sono:

- verifica dei limiti di sovratesteratura;
- verifica proprietà dielettriche;
- verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti principali;
- verifica della tenuta al cortocircuito dei circuiti di protezione;
- verifica dell'effettiva connessione fra le masse ed il circuito di protezione;
- verifica delle distanze in aria e superficiali;
- verifica del funzionamento meccanico
- verifica del grado di protezione.

2.15.1 Quadri ASD utilizzati da personale non addestrato.

I quadri ASD sono destinati ad essere installati in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso.

Il quadro ASD deve essere di tipo AS, cioè deve essere sottoposto totalmente alle prove di tipo previste.

I quadri ASD sono considerati tali solo se rispettano le seguenti condizioni:

- essere per esecuzione fissa;
- essere installati all'interno;
- avere una tensione verso terra non superiore a 300 V;
- avere una corrente di ciascuna uscita non superiore a 125 A;
- avere una corrente totale di entrata non superiore a 250 A, se esistono più di una entrata; la corrente totale è la somma delle correnti di ingresso che sono destinate a circuiti usati contemporaneamente.
- resistere alla ruggine;
- avere una resistenza dei materiali isolanti al calore;
- avere una resistenza dei materiali isolanti al calore anormale e al fuoco dovuti ad effetti prodotti da anomalie elettriche interne.

2.15.2 Quadri ASC per cantieri

In riguardo a tali quadri, la normativa non pone limiti di grandezze elettriche, quindi ne consegue che tutti i tipi di quadri per la distribuzione nei cantieri devono essere di tipo ASC, piccoli o grandi che siano.

Il quadro ASC deve essere di tipo AS, cioè deve essere sottoposto totalmente alle prove di tipo previste.

2.15.3 Quadri per uso domestico e similare..

I quadri per uso domestico e similare secondo la normativa devono rientrare nei seguenti limiti:

- tensione nominale non superiore a 440 V;
- corrente in entrata non superiore a 125 A;
- corrente di cortocircuito presunta nominale nel punto di installazione del quadro non superiore a 10 kA (valore efficace) o protetti da dispositivo limitatore di corrente che limita la corrente a 15 kA (valore di picco);
- temperatura ambiente non superiore a 25°C con valori massimi occasionali a 35°C.

Anche questi quadri devono possedere la targa di identificazione, che deve avere i seguenti dati di targa:

- nome o marchio costruttore;
- nota di identificazione;
- corrente nominale;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

Sono previste le seguenti verifiche e prove:

- verifica della costruzione e identificazione;
- verifiche del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e se necessario, del funzionamento elettrico;
- efficienza del circuito di protezione;
- prova della resistenza d'isolamento;
- verifica dei limiti di sovratemperatura.

Per i quadri sopracitati che hanno una corrente nominale massima di 32 A e sono monofasi, sono previste solo le verifiche A e B, se sono in metallo anche la C. Questi quadri sono detti "quadretti".

2.15.4 Documentazione

Se il quadro è realizzato dalla stessa ditta costruttrice dell'impianto elettrico, la rispondenza alla normativa è implicita nella dichiarazione finale dell'impianto.

Se invece la ditta esecutrice dell'impianto installa un quadro di altri costruttori, è necessario richiedere la dichiarazione di conformità del quadro.

3 ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'impianto elettrico generale dovrà essere realizzato a " perfetta regola d'arte " secondo quanto riportato nei disegni di progetto con utilizzo di materiali di qualità e secondo le tecniche della moderna impiantistica.

Di seguito riportiamo la descrizione sommaria delle caratteristiche tecniche dell'impianto.

3.1 FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura dell'energia elettrica viene effettuata in bassa tensione monofase.

3.2 QUADRI ELETTRICI

Presso il locale manovra verrà posizionato Quadro Generale. Da questo partiranno le linee entro tubazioni in PVC a vista di illuminazione e forza per il locale manovra e il locale cloruratore.

Le connessioni dovranno essere dimensionate per le portate nominali degli interruttori.

I cavi di collegamento saranno stesi ordinatamente all'interno del quadro o contenuti in canali di plastica. L'estremità di ciascun cavo sarà segnalata con proprio numero distintivo indicato sullo schema funzionale in modo che la lettura risulti chiara e ben visibile.

Tutte le apparecchiature saranno installate in modo che si possano sempre smontare dal davanti senza ricorrere a speciali attrezzi e montate secondo le indicazioni della casa costruttrice.

I morsetti per i circuiti in partenza dal quadro saranno sistemati in fila orizzontale nella parte inferiore del quadro e suddivisi in gruppi separati per ogni partenza.

I morsetti saranno del tipo componibile in materiale isolante e non igroscopico e montati su appositi profilati DIN a fissaggio rapido.

I morsetti di entrata linee dovranno essere protetti da lastre in bakelite o apposite calotte e contrassegnati con freccia di colore rosso.

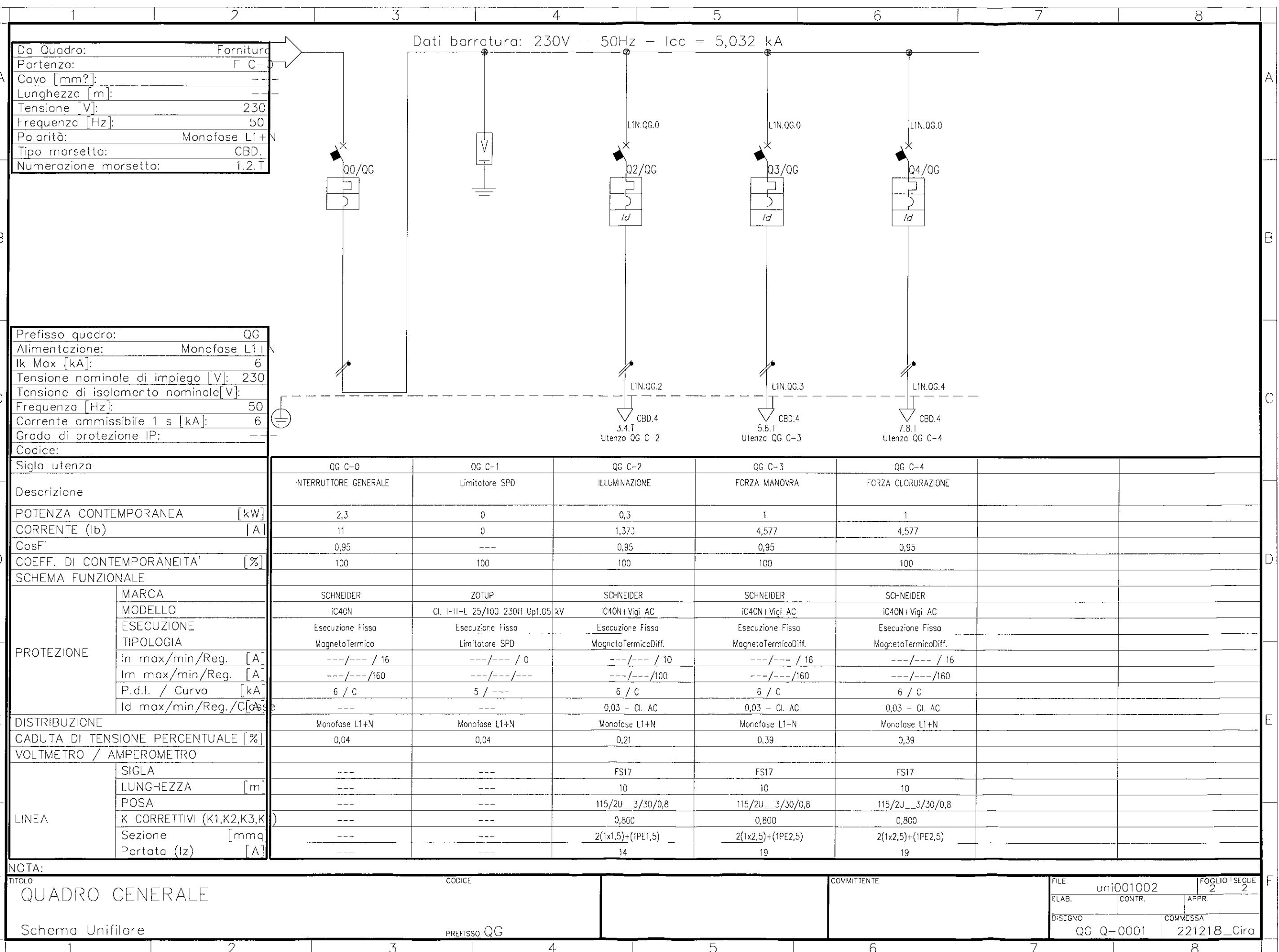
3.7 IMPIANTO DI TERRA

Entro apposito pozzetto verrà posizionato un picchetto di terra di lunghezza 1,5 m a sua volta collegato a nodo equipotenziale insieme alle trecce collegate alla fondazione.

	1	2	3	4	5	6	7	8																																				
A									A																																			
DATA:																																												
B									B																																			
C									C																																			
D									D																																			
E									E																																			
F	<p>NOTA:</p> <table border="1"><tr><td>TITOLO</td><td>CODICE</td><td colspan="2">COMMITTENTE</td><td>FILE</td><td>FOGLIO</td><td>SEGU</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td>uni000001</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td></td><td>ELAB.</td><td>CONTR.</td><td></td><td>APPR.</td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td>DISEGNO</td><td></td><td>COMMESSA</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>221218_Ciro</td><td></td><td></td></tr></table>								TITOLO	CODICE	COMMITTENTE		FILE	FOGLIO	SEGU					uni000001	1	2			ELAB.	CONTR.		APPR.				DISEGNO		COMMESSA							221218_Ciro			F
TITOLO	CODICE	COMMITTENTE		FILE	FOGLIO	SEGU																																						
				uni000001	1	2																																						
		ELAB.	CONTR.		APPR.																																							
		DISEGNO		COMMESSA																																								
				221218_Ciro																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8																																				

SCHEMI UNIFILARI

Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi unifilari dei quadri elettrici presenti nell'impianto



1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE – PROTEZIONI

Nelle tabelle riportate nei fogli seguenti sono riassunti i dati riguardanti le verifiche del coordinamento condutture – dispositivi di protezione, secondo quanto indicato di seguito:

TITOLO	CODICE	CONVITTENTE	FILE	FOGLIO / SEQUE		
				ELAB.	CONTR.	APPR.
PREFISSO			ver000001	1	3	
				D.SEGNO	CCVMESSA	
					221218_Cira	

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

	1	2	3	4	5	6	7	8
A DATA:	VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE – PROTEZIONI							
B	<input type="checkbox"/> 235.2 Valore relativo ad una condizione di verifica con esito positivo		Protezione contro i contatti indiretti realizzata con tempo intervento di 5 secondi	<input checked="" type="checkbox"/> V	Protezione contro i sovraccarichi realizzata dal dispositivo a valle			
C	<input checked="" type="checkbox"/> 235.2 Valore relativo ad una condizione di verifica con esito negativo		Protezione contro i contatti indiretti realizzata mediante doppio isolamento	<input type="checkbox"/> BCK	Richiesta la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione			
D TUTTI I DIRITTI RISERVATI Ing. Alberti Gaetano –	(1) DESCRIZIONE della parte di impianto alimentata	(5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI Corrente di intervento del dispositivo Corrente di guasto a terra	PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO (10) $I_b \leq I_n \leq I_z$ (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2) Conduttore di fase Conduttore di neutro					
E	(2) DATI DELLA CONDUTTURA Formazione Lunghezza e lunghezza massima protetta Caduta di tensione % con la corrente di corso Ib e con la corrente nominale del dispositivo di protezione a monte	(6) PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO Potere di interruzione del dispositivo di protezione (dove applicabile) Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione	(11) $I_f \leq 1.45 I_z$ (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2) Conduttore di fase Conduttore di neutro					
F	(3) DATI DELL'APPARECCHIATURA DI PROTEZIONE Marca Modello Polarità	(7) $I_{st} \leq K?S?$ (Rif. CEI 64.8/4 Art. 434.5) (8) Conduttore di fase (9) Conduttore di neutro (10) Conduttore di protezione (PE)	(12) TEST RIASSUNTIVO Protezione contro i cortocircuiti Protezione contro i sovraccarichi Massima caduta di tensione nell'impianto Massima lunghezza delle linee di alimentazione <input checked="" type="checkbox"/> Esito positivo <input type="checkbox"/> Esito negativo					
NOTA:								
TITOLO	CODICE		COMMITTENTE		FILE	FOGLIO / SEQUE		
					ver000002	2 / 3		
ELAB.			CONTR.	APPR.				
DISEGNO			CCMESSA					
					221218_Cira			
1	2	3	4	5	6	7	8	
PREFISSO								

DATA: 18/12/2022

DATI DELLA FORNITURA			R terroohm
Sistema/tu	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	F+N	230	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI



	(1) Descrizione	Conduttura (2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / h	Apparecchiatura (3) Marco Modello Polarità	Contatti indiretti / Corto Circuito									(12) Sovraccarico (10) Ib In F/N Iz F/N (11) If F/N 1,45 Iz F/N Test
				(4) In F/N Idn [A]	(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase K ² [A ² s]	(8) Neutro K ² [A ² s]	(9) PE K ² [A ² s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]	(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		
B	QG C-0 INTERRUTTORE GENERALE	---	SCHNEIDER iC40N Monofase	16 16 --- --- --- ---	6 --- --- --- --- ---	---	---	---	---	11 16 23 16 --- ---	23 23 --- ---	✓	
C	QG C-1 Limitatore SPD	---	ZOTUP Cl. I+II-L 25/100 230ff Up 105 kV Bipolare	16 --- --- --- --- ---	144 5 --- --- --- ---	---	---	---	---	0 16 23 --- --- ---	23 23 --- ---	✓	
D	QG C-2 ILLUMINAZIONE	2(1x1,5)+(1PE1,5) 10 252 0,21 ---	SCHNEIDER iC40N+Vigi AC Monofase	10 10 --- --- 0,03 ---	0,03 4,9 5,03 --- <td>6 5,51E+3 5,03 2,98E+4 2,98E+4 4,6E+4</td> <td>5,51E+3 2,98E+4 2,98E+4 4,6E+4</td> <td>0 14 1,373 10 10 14 14 14</td> <td>1,373 10 15 15 20 20</td> <td>15 10 10 14 20 20</td> <td>15 15 20 20</td> <td>✓</td>	6 5,51E+3 5,03 2,98E+4 2,98E+4 4,6E+4	5,51E+3 2,98E+4 2,98E+4 4,6E+4	0 14 1,373 10 10 14 14 14	1,373 10 15 15 20 20	15 10 10 14 20 20	15 15 20 20	✓	
D	QG C-3 FORZA MANOVRA	2(1x2,5)+(1PE2,5) 10 125 0,39 ---	SCHNEIDER iC40N+Vigi AC Monofase	16 16 --- --- 0,03 ---	0,03 4,94 5,03 --- <td>6 1,08E+4 5,03 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5</td> <td>1,08E+4 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5</td> <td>0 19 4,577 16 16 19 19 19</td> <td>4,577 16 23 16 28 28</td> <td>23 23 16 19 28 28</td> <td>23 23 28 28</td> <td>✓</td>	6 1,08E+4 5,03 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5	1,08E+4 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5	0 19 4,577 16 16 19 19 19	4,577 16 23 16 28 28	23 23 16 19 28 28	23 23 28 28	✓	
E	QG C-4 FORZA CLORURAZIONE	2(1x2,5)+(1PE2,5) 10 125 0,39 ---	SCHNEIDER iC40N+Vigi AC Monofase	16 16 --- --- 0,03 ---	0,03 4,94 5,03 --- <td>6 1,08E+4 5,03 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5</td> <td>1,08E+4 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5</td> <td>0 19 4,577 16 16 19 19 19</td> <td>4,577 16 23 16 28 28</td> <td>23 23 16 19 28 28</td> <td>23 23 28 28</td> <td>✓</td>	6 1,08E+4 5,03 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5	1,08E+4 8,27E+4 8,27E+4 1,28E+5	0 19 4,577 16 16 19 19 19	4,577 16 23 16 28 28	23 23 16 19 28 28	23 23 28 28	✓	

ing. Alberti Gaetano - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

NOTA:

TITOLO	CODICE	COMMITTENTE	FILE	FOGLIO / SEGU
QUADRO GENERALE	PREFISSO QG		ver001003	3 / 3
			ELAB. CONTR. APPR.	
			DISEGNO	COMMESSA
			QG Q-0001	221218_Ciro