OGGETTO

La presente relazione tecnica di progetto è relativa agli impianti elettrici da realizzarsi presso l'area di pertinenza della cabina di decompressione del gas metano di Uniservizi S.p.A. sita in Cologna Veneta.
Trattasi di un edificio in cemento ad un piano fuori terra.
Per quanto concerne gli impianti elettrici, l'edificio sopra indicato ricade nell'ambito di applicazione del D. M.S.E. n°.37 del 22.01.2008 e del DPR 6/12/91 n.447, e pertanto ricorre l'obbligo di redazione del progetto.
Le caratteristiche degli impianti stessi e dei loro componenti, saranno realizzati in conformità alle disposizioni legislative e norme vigenti, in particolare saranno conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
  alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o comunque, dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali;

L'impianto elettrico verrà altresì realizzato sulla base delle aree a rischio di esplosione così come classificate in apposita relazione tecnica a parte.
Il presente progetto prende in considerazione, gli impianti elettrici di illuminazione, di forza motrice, di segnalazione e di terra, a partire dal punto di consegna dell'energia.
L'alimentazione è prevista in bassa tensione monofase a tensione 230V e frequenza 50Hz.
L'alimentazione elettrica del complesso sarà derivata direttamente da misuratore di energia elettrica immediatamente a valle del quale verrà installato l'avanquadro elettrico in apposito armadio nei pressi del contatore stesso. Detto avanquadro, costituito come da schema unifilare allegato, conterrà l'interruttore generale di impianto con relativa bobina di sgancio a lancio di corrente e lo scaricatore di sovratensione. Nei pressi del cancello di ingresso, su apposita staffa di supporto sarà installato il comando di accensione illuminazione esterna nonché il pulsante rosso di sgancio generale, che andrà ad agire sulla bobina testé indicata.
Il progetto prevede altresì la realizzazione di un quadro elettrico generale (vedasi schemi unifilari allegati) e degli impianti di distribuzione.
Dall'avanquadro partirà il montante generale di alimentazione al quadro elettrico generale Detta linea di alimentazione sarà posata in tubi rigidi protettivi di PVC ed avrà un percorso in tubazione passacavo interrata. I conduttori impiegati saranno esclusivamente del tipo FG16OR16.
Le linee di distribuzione secondaria saranno posate in tubazione a vista e saranno utilizzati conduttori del tipo FS17 oppure FG16OR16.
Tutti i cavi ed i conduttori saranno opportunamente protetti da tubazioni o canalette di contenimento adeguati alle aree così come classificate secondo Atex .
Di seguito l'elenco delle lavorazioni da effettuare:

- Installazione di armadio e avanquadro così come da elaborati grafici;
- Installazione del comando per accensione illuminazione esterna e di pulsante di sgancio con vetro a rompere su apposito supporto nei pressi del cancello pedonale;
- Realizzazione dell'impianto di messa a terra ed equipotenziale, con l'installazione dei pozzetti e dei dispersori segnalati negli elaborati grafici, ovvero 4 dispersori agli angoli della cabina, il dispersore dedicato alle apparecchiature elettroniche di fronte all'ingresso locale tecnico, il dispersore da installare nei pressi dell'avanquadro ed i dispersori dei pali dell'illuminazione esterna;
- Fornitura e posa di quadro elettrico generale così come da schema unificare allegato;
- Fornitura e posa di linee di alimentazione alle varie apparecchiature di controllo e segnale così come previsti negli schemi unifilari allegati;
- Fornitura e posa di 4 trasformatori di isolamento 230/230 V, 500 A;
- Fornitura e posa di impianto di illuminazione della centrale termica. L'illuminazione dell'area decompressione, verrà realizzata con 3 plafoniere "atex" posizionate a muro o a soffitto.
- Fornitura e posa di punti interruttori e punti prese così come da elaborati grafici allegati;

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici:

- Legge 01.03.1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- DPR 6.12.1991 n. 447: "Regolamento di attuazione della legge 46/90";
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione";
- Norma CEI 64-2 4ª ed. "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione";
- Norma CEI 64-8 8ª ed. "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e a 1500 in c.c.";

Le apparecchiature e i componenti elettrici saranno conformi alle norme specifiche di prodotto ed in particolare:
- Interruttori automatici CEI 17-5;
- Salvamotori CEI 17-7
- Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V, CEI 20-19;
- Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V, CEI 20-20;
- Cavi non propaganti l'incendio CEI 20-22;
- Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 e Parte 2, tensione nominale 0,6/1 kV, CEI 20-38
- Prese a spina per uso domestico e similare CEI 23-5
- Tubi protettivi in PVC 23-8 e 23-14
- Prese a spina per uso industriale CEI 23-12
- Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche CEI 23-39
- Apparecchi di illuminazione Prescrizioni generali CEI 34-21
- Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti CEI 23-3, CEI 23-9, CEI 23-18, CEI 23-42, CEI 23-43, CEI 23-44, CEI 23-45.

CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

I locali alimentati dagli impianti elettrici in progetto, possono essere funzionalmente e tipologicamente suddivisi come segue:

Ambiente	Classificazione	Note
Locale decompressione	Zona due	(vedi classificazione delle aree)
Altri locali	Zona ordinaria	

DATI DI PROGETTO

I dati e i criteri di base assunti per la redazione del progetto sono i seguenti:
⇒ forma e dimensioni dei locali;
⇒ potenza elettrica delle apparecchiature da alimentare;
⇒ destinazione ed uso dei diversi locali;
⇒ suddivisione delle alimentazioni dei diversi circuiti in funzione delle necessità della struttura e delle norme di sicurezza;
⇒ necessità di garantire continuità di servizio, flessibilità sicurezza all'impianto.

Caratteristiche del sistema di alimentazione	
Ente erogatore:	a scelta proprietario
Tensione nominale e massima variazione:	230 V ± 10%
Frequenza nominale e massima variazione:	50 ± 2% Hz
Corrente di cortocircuito (valore efficace della componente simmetrica):	6 kA
Caratteristiche del sistema utilizzatore	

Tensione nominale:	230 V
Frequenza nominale:	50 Hz
Sistema:	TT
Stato del neutro:	distribuito
Categoria	Prima
Massima caduta di tensione ammissibile:	
- circuiti di illuminazione:	4 %
- circuiti di forza motrice:	4 %
- all'avviamento dei motori:	10 %
Potenza considerata per il dimensionamento	3 kW

La distribuzione è di tipo dorso-radiale semplice, ed è facilmente deducibile dallo schema generale e dagli schemi elettrici unifilari allegati.

POTENZA ASSORBITA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Il dimensionamento dell'impianto elettrico in oggetto è stato eseguito applicando i criteri della buona tecnica nel rispetto delle Norme CEI, avendo come base di partenza la potenza assorbita dai vari utilizzatori presenti nell'edificio. In particolare, per quanto riguarda il dimensionamento delle condutture e degli interruttori, si è tenuto conto della potenza di progetto calcolata nel seguente modo:

- determinazione della potenza media Pm assorbita dal singolo utilizzatore nelle condizioni di normale esercizio in funzione della potenza nominale di targa:

$$\mathbf{P_m = P_n \times K_u}$$

dove:
P_m = potenza media
P_n = potenza nominale
K_u = coefficiente di utilizzazione

Il coefficiente di utilizzazione è il rapporto tra la potenza mediamente assorbita e la sua potenza nominale. I valori più usati nelle applicazioni pratiche sono riportati, in modo esemplificativo, nella tabella seguente.

Tipo di utilizzatore	K_u
Lampade	1,00
Apparecchi elettronici	1,00

- Determinazione della potenza di calcolo Pd assorbita dal singolo utilizzatore in funzione delle condizioni di normale esercizio e della contemporaneità di funzionamento con gli altri utilizzatori installati:

$$\mathbf{P_d = P_m \times K_c}$$

dove:
P_d = potenza di calcolo
P_m = potenza media
K_c = coefficiente di contemporaneità

Il coefficiente di contemporaneità è stato valutato in considerazione delle caratteristiche dell'impianto, applicando criteri stabiliti in base ai dati ricavati dall'esperienza. Si è fatto inoltre riferimento a tabelle che forniscono valori indicativi. I dati più significativi e utilizzati sono riportati nella tabella seguente:

Tipo di utilizzazione	Numero	K_c
Illuminazione	Qualsiasi	1
Apparecchi elettronici	Qualsiasi	1

- Determinazione della potenza totale di calcolo Pt assorbita dall'insieme degli utilizzatori installati:

$$P_t = \Sigma Pd_x$$

dove:
P_t = potenza totale di calcolo
Pd_x = potenza di calcolo del singolo utilizzatore

Dopo aver calcolato la potenza totale Pt si è determinata la sezione dei conduttori più idonea, in relazione alla potenza da trasportare e tenendo conto del fattore di potenza, della distanza da coprire e della caduta di tensione massima ammissibile.
Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei dispositivi di manovra e protezione in funzione del tipo di impianto; il potere di interruzione degli interruttori automatici è stato scelto con un valore non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. Pertanto, il potere di interruzione degli interruttori di protezione installati nel quadro generale dovranno avere un valore non inferiore a 6 kA, mentre il potere di interruzione degli interruttori installati sugli altri quadri avranno un valore non inferiore a 4,5 kA, se non diversamente specificato negli schemi allegati.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI CAVI E CONDUTTORI

sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

Le sezioni dei conduttori sono state calcolate in funzione dei seguenti parametri:

* temperatura di riferimento per posa in aria di 35 °C
* temperatura di riferimento per posa interrata di 25 °C
* portata della linea
* lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto),
* condizioni di posa, con applicazione dei coefficienti correttivi Kc previsti dalle norme **IEC 364-5-523**
* tipo di cavo

Le sezioni sono state scelte tra quelle unificate. In ogni caso non vengono mai superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione **CEI-UNEL 35024-1 / 97** e **35024-2 / 97**.
Indipendentemente dai valori di calcolo ricavati con le suddette prescrizioni, le sezioni minime dei conduttori di rame da utilizzarsi sono:

- 0,5 mm^2 per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm^2 per illuminazione di base terminale, derivazione per prese a spina di altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore a 1 kW;
- 2,5 mm^2 per derivazione terminale, con o senza prese a spina, per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 1 kW e inferiore a 2,5 kW;

isolamento dei cavi:

I cavi da utilizzarsi per i collegamenti di BT saranno adatti a valori di tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione

05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione **CEI-UNEL 00722-74** e **00712**. In particolare, i conduttori di neutro e di protezione, saranno contraddistinti rispettivamente ed in modo esclusivo, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

CARATTERISTICHE DEI CONDUTTORI	
Montante generale	FG16OR16 (ex FG7OR)
Linea luci esterne, (interrate)	FG16OR16 (ex FG7OR)
Linea presa interna, linea luci interne, linee convertitore, odorizzatore e telecontrollo	FS17 (ex N07VK)
Linee segnali convertitore, telecontrollo ed odorizzatore	FR20HH2R

sezione minima dei conduttori di neutro

Nei circuiti monofase la sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase qualunque sia la sezione dei conduttori.

Nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm^2, la sezione del conduttore di neutro dovrà essere della stessa sezione del conduttore di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm^2, la sezione dei conduttori di neutro può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm^2 (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle norme **CEI 64-8;**

propagazione del fuoco lungo i cavi:

I cavi in aria, installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione del fuoco di cui alle norme **CEI 20-35**.
Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di conformità alle norme **CEI 20-22**;

provvedimenti contro il fumo:

Allorché i cavi siano installati, in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo, secondo le norme **CEI 20-37** e **20-38**.

problemi connessi allo sviluppo di gas tossici e corrosivi:

Qualora i cavi, in quantità rilevanti, siano installati in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili ad agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi.
Ove tale pericolo sussista, occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature, secondo le norme **CEI 20-37 e 20-38**.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI L'IMPIANTO NEI LOCALI CLASSIFICATI ZONA DUE.

Tutte le apparecchiature da installarsi nel locale decompressione, relative all'impianto di illuminazione, eccetto la tubazione dei tratti rettilinei, dovranno riportare le seguenti marchiature:

- Eex riferimento alla normativa europea
- d tipo di protezione
- II apparecchi per superficie

- T4 temperatura superficiale massima 135°C

L'impianto nel locale decompressione consterà di quanto segue:

1. Corpi illuminanti in esecuzione AD-PE dotati di lampade al LED.
2. Cavo armato FG16R16AR16 (ex FG07OAR) 3 x 1,5 mm^2 oppure 3 x 2,5 mm^2
3. Scatole di derivazione in esecuzione AD-PE.
4. Pressacavi certificati Eex-d per cavo armato;

Il passaggio da luogo pericoloso a luogo sicuro avverrà con il medesimo sistema dei pressacavi e scatola certificati Eex-d.
A sola protezione meccanica verrà installato sui tratti rettilinei, senza curve o altri raccordi, una adeguata tubazione plastica.

PRESCRIZIONI RIGUARDANTI GLI IMPIANTI A SICUREZZA INTRINSECA.

Per sua natura l'impianto a sicurezza intrinseca non necessita di opere meccaniche di sicurezza.
I collegamenti fra elaboratore e sensori di misura verranno realizzati con conduttori del tipo FRHO2HH2R a doppia schermatura. Il passaggio fra zona sicura e zona pericolosa verrà realizzato con giunto di bloccaggio da resinare da 1" ½ .

DISTRIBUZIONE LINEE PRINCIPALI E SECONDARIE; SUGGERIMENTI DI INSTALLAZIONE

Il sistema di distribuzione avrà origine dall'avanquadro fino al quadro elettrico generale e si svilupperà verticalmente e/o orizzontalmente in apposite canalizzazioni porta cavi o in tubazioni interrate.
Particolare cura dovrà essere posta nell'attraversamento di strutture delimitanti i compartimenti mediante separazione fisica dei circuiti, ove possibile, ed in ogni altro caso mediante appositi setti a tenuta di fuoco e di fumi.
Per la distribuzione principale saranno utilizzati in genere i seguenti materiali:

- Tubazione passacavo in plastica a vista nei locali ordinari;

Per la distribuzione secondaria saranno utilizzati, oltre al sistema già previsto, i seguenti materiali:

- Canaletta in PVC autoestinguente a più scomparti con coperchio e grado di protezione adatto all'ambiente specifico in cui è installata in funzione delle caratteristiche ambientali e della normativa vigente.
- Tubo in PVC rigido di tipo pesante per la posa in vista;
- Guaine flessibili in PVC corrugato autoestinguente o armato, con relativi accessori, bocchettoni, raccordi giunti ecc.;
- Tubazione metallica rigida (tubo "taz") nei tratti rettilinei con cavo armato per quanto riguarda l'impianto di illuminazione del locale decompressione e della tettoia;

I conduttori appartenenti a sistemi di categoria diversa, come i conduttori di segnalazione e comando previsti con posa a segregazione separata, i cavi per gli impianti speciali, saranno quelli armonizzati dalla normativa e confacenti alle diverse tipologie impiantistiche utilizzate.

IMPIANTO DI PROTEZIONE E DI TERRA

E' prevista la realizzazione di collettori o nodi equipotenziali e di ispezione, costituiti da barretta di sezionamento in rame fissata su appositi supporti, comprensiva di numerazione dei conduttori verso i quadri elettrici e/o verso le masse metalliche.

La rete di collegamento tra i conduttori di protezione e l'anello generale di terra verrà realizzata con conduttori in rame di sezione deducibile dalla seguente tabella.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI TERRA
La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione, con i minimi di seguito indicati:

Corda di rame nuda consistente nell'anello di messa a terra	50 mm²
Collegamento dei rack del telecontrollo, convertitore e odorizzatore	16 mm²
Altri collegamenti	Secondo norme CEI 64-8/5 art. 543.1

La sezione dei conduttori di protezione non sarà inferiore al valore ottenuto con la formula:

$$Sp = \frac{\sqrt{I^2 t}}{K}$$

con:

S_p sezione del conduttore di protezione (mm^2).
I valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A).

t tempo di intervento del dispositivo di protezione (s).
K coefficiente, il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dall'isolamento e dalle temperature iniziali e finali.

I valori di K possono essere desunti dalle Tabelle 54B, 54C, 54D e 54E delle norme **CEI 64-8/5.**
Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).
A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE

L'intera struttura, nonché tutte le parti metalliche, devono essere vincolate al potenziale di terra; pertanto deve essere realizzata una adeguata maglia costituita da treccia di rame nuda collegata ai necessari spandenti così che, il valore di resistenza verso terra sia conforme a quanto richiesto dalla norma vigente.
L'impianto di messa a terra, deve essere realizzato con corda di rame nuda di sez. minima 50 mm2 e picchetti in acciaio zincato a croce di sezione 50 x 50 x 5 mm², lunghezza 1,5 m.
Tutti i picchetti devono essere collegati alla corda di rame ed installati in pozzetti ispezionabili, costituiti secondo la profondità di posa, da uno o più anelli prefabbricati in cls (dim. 40 x 40 x 40 cm), il chiusino, anch'esso in cls, sarà deve essere di tipo carrabile prefabbricato.
Deve essere realizzato dedicato pozzetto con dispersore, collegato alla rete di messa a terra, per messa a terra calcolatore fiscale, centralina di telecontrollo e centralina odorizzazione ad iniezione. Il collegamento tra i sistemi elettronici e il dispersore di terra dovrà essere realizzato con collegamenti singoli e diretti utilizzando cavo GV NO7V-K sez 25 mm² inguainato.
Inoltre dovrà essere previsto dedicato pozzetto con dispersore, collegato alla rete di messa a terra, per messa a terra quadro generale. Il collegamento dovrà essere realizzato con cavo GV FS17 sez. 1x35 mm², inguainato per messa a terra delle linee quadro generale e con cavo GV FS17 sez. 1x16 mm² inguainato per la linea degli scaricatori.
In corrispondenza del quadro contatore deve essere installato dedicato pozzetto con dispersore. Le apparecchiature facenti parte del quadro contatore devono essere collegate e terra con cavo GV FS17 sez 1x35 mm².
Tutte le parti metalliche della cabina, comprese porte e finestre, devono essere messe a terra collegandosi ad un anello in piatto zincato a fuoco di dimensione minima 30x3,5 mm² posto ad un'altezza da terra di circa 1,0 m. Ovviamente se la messa a terra delle strutture verrà realizzata direttamente dal costruttore del manufatto, tutto questo avrà valore senza dover installare il suddetto piatto zincato.

PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.
La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme **CEI 64-8** art. 433.
In particolare, i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).
In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z \qquad I_f < 1{,}45\, I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme **CEI 23-3** e **CEI 17-5**.
Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione (norme **CEI 64-8,** art. 434.3.):

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

dove:
(I^2t) è l'energia specifica (per l'unità di resistenza) lasciata passare dall'interruttore;
K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante;
s è la sezione del cavo in mm^2.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.
È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi saranno coordinate in modo che l'energia specifica I^2t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione da utilizzare sono misure di protezione totali, destinate cioè alla protezione di persone profane di elettricità e devono essere costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere in ottemperanza a quanto previsto dal paragrafo 412 delle Norme CEI 64/8.
Nell'impianto elettrico le condizioni riguardanti la protezione contro i contatti diretti vanno rispettate utilizzando barriere od involucri che presentano generalmente un grado di protezione non inferiore a IPXXB (nell'edizione precedente della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP20) e non inferiore a IPXXD nel caso di superfici piane (nell'edizione precedente della Norma il grado di protezione doveva essere almeno IP40). Una ulteriore misura di protezione addizionale contro i contatti diretti deve essere rappresentata dalla presenza, ove possibile, di interruttori differenziali con corrente di intervento $I_{\Delta n}$=30 mA.

I componenti elettrici per i quali è prescritto un grado di protezione (IP....) devono riportare l'apposito contrassegno sulla parte anteriore della costruzione in modo leggibile.

Interruttori, relè, quadri, prese a spina, morsettiere ed ogni altro tipo di giunzione, apparecchi illuminanti, ed ogni altro componente suscettibile di sviluppare durante il funzionamento temperature pericolose, devono essere contenuti entro involucri aventi un grado di protezione minimo IP44.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti verrà garantita mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione collegando tutte le masse e le masse estranee all'impianto di terra dell'edificio attraverso conduttori di protezione (PE).
Il tipo di protezione contro i contatti indiretti da utilizzare è la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto contenuto al paragrafo 413.1 della Norma CEI 64-8.
Tutte le masse saranno collegate all'impianto di terra.
Secondo l'Art. 413.1.4 della Norma CEI 64-8, nei sistemi TT, deve essere soddisfatta la condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

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 la protezione è garantita da un dispositivo di protezione a corrente differenziale, **I_a** è la corrente nominale differenziale $I_{\Delta n}$.
La sezione dei conduttori di protezione dell'impianto in oggetto, deve essere uguale alla sezione del relativo conduttore di fase.
I conduttori di protezione devono essere costituiti da cavi unipolari facenti parte, con i conduttori attivi, di una stessa conduttura elettrica oppure devono fare parte dello stesso cavo multipolare che contiene i conduttori di fase e di neutro. I conduttori di protezione devono essere adeguatamente protetti, analogamente alle condutture elettriche di cui fanno parte, contro il danneggiamento meccanico e chimico e contro le sollecitazioni elettrodinamiche.
I conduttori equipotenziali principali dovranno soddisfare le prescrizioni sopra elencate e devono avere una sezione almeno pari a 2,5 mm^2.

COORDINAMENTO DELL'IMPIANTO DI TERRA CON DISPOSITIVI DI INTERRUZIONE

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con:

Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali.

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore munito di relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.
Affinché detto coordinamento sia efficiente, sarà osservata la seguente relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove I_d è il valore della corrente nominale di intervento differenziale del dispositivo di protezione.

SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le apparecchiature di comando dei punti luce saranno installate ad un'altezza di 0,90 / 1 m dal pavimento; saranno inoltre facilmente individuabili e visibili anche in caso di illuminazione nulla.
Al riguardo si farà riferimento al D.P.R. 27 aprile 1978, n. 384 e successive modificazioni.
Ulteriori prescrizioni sono deducibili dagli elaborati grafici di progetto.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

TIPO DI ILLUMINAZIONE E APPARECCHI ILLUMINANTI

L'impianto di illuminazione a servizio della struttura sarà costituito da:
1) illuminazione normale alimentata dalla rete 230 V

Illuminazione normale

L'illuminazione normale è presente in tutte le zone della struttura e consentirà l'operatività normale della stessa.
L'illuminazione dei vari ambienti sarà realizzata mediante punti luce in posizione e numero tale da assicurare i livelli d'illuminamento indicati nella specifiche fornite dall'Ente appaltatore.
Il tipo di illuminazione, a seconda degli ambienti, dovrà essere a led;
Il comando di accensione dell'impianto di illuminazione esterno verrà normalmente realizzato tramite l'uso di interruttore, del tipo civile da esterno, serie componibile, con componenti in materiale isolante, da posizionarsi sull'avanquadro, nei pressi dell'ingresso carrabile. Tale interruttore sarà dotato di spia luminosa.
Nei locali saranno impiegati apparecchi illuminanti con resa cromatica conforme a quanto indicato nella presente relazione.
In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non avranno un fattore di potenza a regime inferiore a 0,9 ottenibile, eventualmente, mediante rifasamento.
Negli schemi di progetto i punti di accensione sono indicativi o in alcuni casi volutamente non indicati, la posizione definitiva sarà scelta in fase esecutiva compatibilmente con le esigenze architettoniche.

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DI MATERIALI E COMPONENTI

Generalità

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati e avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.
Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle norme **CEI** ed alle Tabelle di unificazione **CEI-UNEL**, ove queste esistano.
Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del **CEI** e la lingua italiana.

Apparecchiature modulari con modulo normalizzato

Le apparecchiature installate nei quadri di comando saranno del tipo modulare e componibile, con fissaggio a scatto sul profilato, preferibilmente normalizzato EN 50022 (norme **CEI 17-18**).
In particolare:

- gli interruttori automatici magnetotermici fino a 100 A saranno modulari e componibili con potere di interruzione fino a 10.000 A, salvo casi particolari o diversamente specificato negli elaborati di progetto. Quando sono prescritti interruttori modulari a protezione delle linee che presentano correnti di corto circuito elevate, gli interruttori automatici magnetotermici avranno adeguato potere di interruzione in categoria di impiego P2 (norme **CEI 15-5**).
- tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE, ecc.) saranno modulari e accoppiabili nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto precedente
- gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A saranno modulari ed apparterranno alla stessa serie di cui ai punti precedenti; saranno del tipo ad azione diretta;

Quadri di comando e distribuzione in materiale isolante

In questo caso, i quadri avranno attitudine a non innescare l'incendio per riscaldamento eccessivo; comunque, i quadri non incassati avranno una resistenza alla prova del filo incandescente non inferiore a 650° C.
I quadri saranno composti da cassette isolanti con piastra porta apparecchi estraibile, per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina e saranno disponibili con grado di protezione adeguato all'ambiente di installazione; in questo caso il portello avrà apertura a 180 gradi.
Questi quadri devono consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento ed essere conformi alle norme **CEI 17-13,** inoltre dovranno essere corredati della prescritta documentazione e certificazione.

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione con impiego di opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurvi corpi estranei; inoltre, deve risultare agevole la dispersione del calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire ottima resistenza agli urti, buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.
Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi saranno protetti da tubi diversi e faranno capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, inamovibili, se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Canalette porta cavi

Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicano le norme **CEI 23-32**.
La sezione occupata dai cavi non deve superare la metà di quella disponibile e sarà tale da consentire un'occupazione della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art. 522.8.1.1.
Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme **CEI 64-8**, utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni, ecc.); opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti.
Per i canali metallici saranno previsti i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali, secondo quanto previsto dalle norme **CEI 64-8**.
Nei passaggi di parete saranno previste opportune barriere tagliafiamma, che non degradino i livelli di segregazione assicurati dalle pareti.
I materiali utilizzati devono avere caratteristiche di resistenza al calore anormale ed al fuoco che soddisfino quanto richiesto dalle norme **CEI 64-8**.
I tubi di protezione dei cavi dovranno essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si potrebbero verificare sia durante la posa o l'esercizio. I tubi in PVC da installare sotto pavimento o in vista in ambienti ordinari, ad altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile) corrispondenti rispettivamente alle Norme CEI 23-8 e 23-14. I tubi da posare in vista negli ambienti speciali dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) oppure in acciaio zincato. I tubi per posa interrata dovranno essere in PVC pesante (Norme CEI 23-8) o equivalente. Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. Negli ambienti speciali tale diametro interno dovrà essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.
I raggi di curvatura non dovranno essere minori di sei volte il diametro esterno del tubo. Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

Il tracciato dei tubi protettivi deve essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale o verticale; le curve devono essere effettuate con raccordi speciali o curvature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.
E' vietato installare tubi protettivi nelle pareti ed intercapedini delle canne fumarie, ad intimo contatto con tubazioni idriche o con condotte ad elevata temperatura.
La tubazione deve essere interrotta con cassette e sportelli di ispezione ad ogni brusca deviazione della struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e sempre in ogni locale servito.
Le tubazioni protettive devono giungere a filo interno delle scatole o cassette di derivazione.
In particolare si devono usare cassette di derivazione di dimensioni adeguate al numero ed alla sezione dei conduttori ed alla relativa morsettiera.
Non sono ammessi coperchi (per cassette) a semplice pressione in quanto detto coperchio deve essere apribile solo con attrezzo.
Nell'impianto elettrico in oggetto tutti i conduttori con pari tensione nominale devono essere racchiusi entro condutture all'interno delle quali non vi sono altri conduttori con tensioni nominali inferiori o superiori al valore suddetto, non vi deve essere il rischio di conduttori sottoposti a tensioni più elevate della loro tensione nominale.
In alternativa nelle stesse tubazioni possono coesistere condutture a tensioni nominali diverse a condizione che tutti i cavi siano isolati per la tensione più elevata presente nella stessa tubazione.

I cavi appartenenti a sistemi diversi tra loro incompatibili (energia e telefono, antenna TV e telefono), avranno tubi e scatole totalmente indipendenti oppure, se inseriti nella stessa canaletta o scatola, saranno separati da diaframma.
Nell'impianto elettrico in oggetto non sussistono particolari condizioni di pericolo dovute alla presenza, nelle condutture, di acqua o di corpi solidi. Le condutture in tubo devono comunque avere un grado di protezione adeguato al tipo di utilizzo. Non è prevista la presenza di ulteriori fattori che possono alterare le caratteristiche delle condutture, quali sostanze corrosive, inquinanti, urti meccanici, vibrazioni, muffe, irraggiamento solare eccessivo.
Nell'impianto elettrico in oggetto la scelta e la verifica delle sezioni dei cavi esistenti è basata sulla Tabella CEI-UNEL 35024. Negli schemi elettrici in allegato sono riportate le sezioni dei cavi ed i relativi dispositivi di protezione.
Le condutture elettriche dovranno essere installate secondo le prescrizioni generali del Capitolo 52 della Norma CEI 64-8 e dovranno inoltre essere rispettati i criteri esecutivi previsti nell'art. 751.04 della Norma CEI 64-8. Inoltre i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, oppure in tubi o canalette con grado di protezione IP4X dovranno rispondere alla prova di non propagazione della fiamma della Norma CEI 20-35, od a quella di non propagazione dell'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22.
La sezione dei conduttori impiegati sarà non inferiore a 1,5 mm^2. Il grado di isolamento delle linee sarà, a seconda dei casi, Uo/U 457/750 volt. 0,6/1 kV.
Si prevede inoltre che il rapporto tra l'area delle sezione delle canalette e l'area della sezione del fascio di cavi contenuti, sia almeno pari a 2.
Dovranno essere rispettati i gradi di protezione richiesti per gli impianti e gli ambienti di posa.

Per le cassette e le scatole di derivazione valgono i seguenti criteri generali di posa:

- non potranno transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi se non perfettamente separati;
- le tubazioni saranno posate a filo delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli, onde evitare il danneggiamento delle guaine ed isolanti dei conduttori nelle operazioni di infilaggio o sfilaggio,
- nel caso di impianto realizzato a vista i raccordi con le tubazioni saranno esclusivamente eseguiti tramite accessori pressatubo filettati in materiale metallico o plastico certificati per il grado di protezione richiesto;
- nel caso di impianto realizzato a vista le cassette saranno fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione;
- tutte le cassette saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza, mediante cartelli od etichette adesive.

PROVE PRELIMINARI

L'impianto sarà sottoposto a prove preliminari di funzionamento e prestazione.
In particolare verranno condotte le seguenti prove:

1. Prova di sfilabilità dei conduttori dal tubo, eseguita di preferenza tra due scatole successive che comprendano anche tratti di tubi non rettilinei, non deve dar luogo a difficoltà nell'operazione, la quale non deve provocare danneggiamento dei conduttori;
2. Prova di resistenza di isolamento per qualunque parte di impianto, sia essa compresa tra due protezioni successive oppure sia a valle dell'ultimo dispositivo di protezione. La resistenza di isolamento tra conduttori di fasi diverse oppure verso terra non deve essere inferiore a 500.000 Ohm, come indicato dalla Norma 64/8 ;
3. Prova della corretta esecuzione dei circuiti di protezione contro i contatti indiretti ottenuta mediante messa a terra. Deve essere verificata la continuità elettrica del conduttore di protezione a partire dai contatti di terra delle prese fisse e dei morsetti di terra degli apparecchi fissi fino al nodo equipotenziale.
4. I dispositivi di protezione presenti nell'impianto devono essere coordinati con l'impianto di terra, in modo tale da soddisfare la relazione $R_t <= 50/I$ dove :
   R_t = resistenza in ohm dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;

I = valore in Ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette da dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata

5. Prova del regolare funzionamento degli interruttori, deviatori, commutatori; prova del regolare funzionamento delle apparecchiature del quadro di servizi comuni con le occorrenti tarature.
6. Verifica della individuazione dei conduttori tramite colori, per i quali devono essere seguite le regole esposte in precedenza, secondo le Norme CEI 64/8 e 16/4

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER LA SICUREZZA

Per garantire un efficiente grado di sicurezza nel tempo degli impianti in oggetto, dovranno essere eseguite le seguenti operazioni

- Manutenzione ordinaria periodica
- Manutenzione programmata
- Verifica con frequenza biennale dell'efficienza dell'impianto di terra
- Prova mensile, almeno con il tasto di prova, degli interruttori differenziali
- Verifica della funzionalità ed efficienza degli apparecchi autonomi di illuminazione di sicurezza

ALLEGATI

- Schemi quadri elettrici.
- Tavole grafiche indicative delle posizioni degli elementi più importanti;

Pavia, 15 gennaio 2024

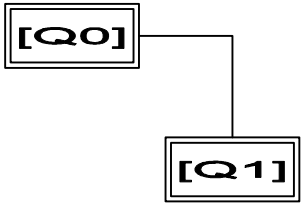
RIF. QUADRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9

NOME PROGETTO

TENSIONE	230	(V)
FREQUENZA	50	(Hz)
SIST. DI NEUTRO		TT

NORME DI RIFERIMENTO

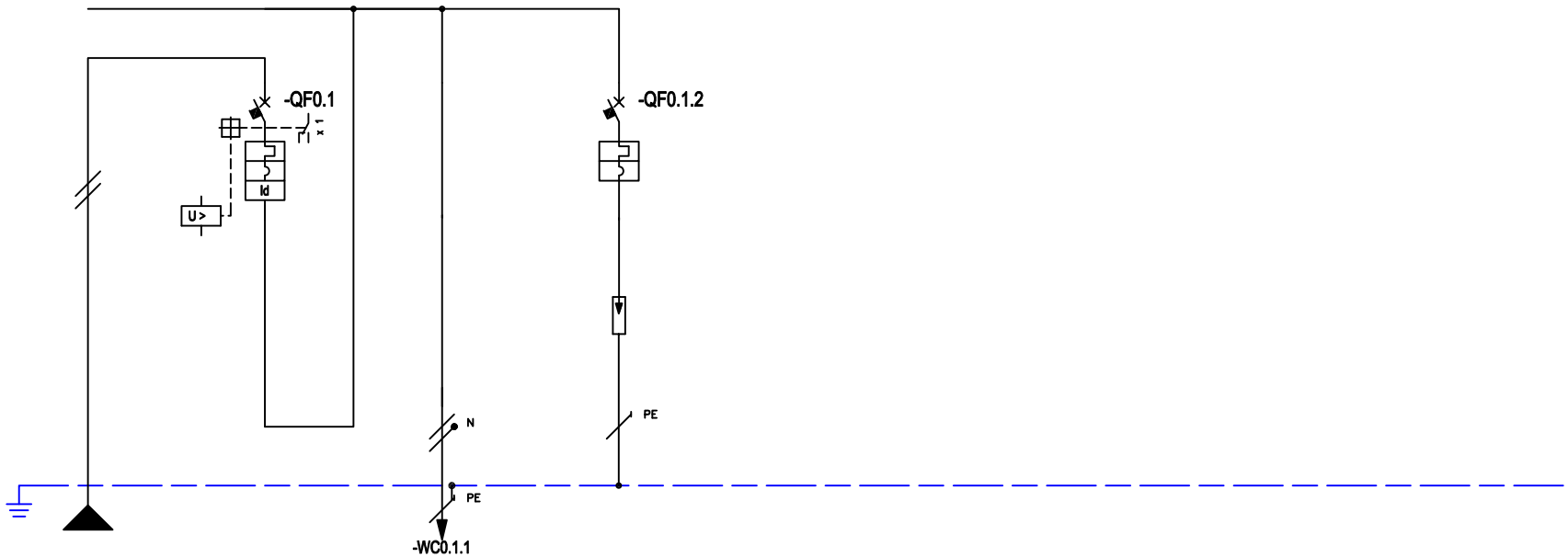
INT. SCATOLATI	CEI EN 60947-2
INT. MODULARI	CEI EN 60947-2
	CEI EN 60898
CARPENTERIA	CEI EN 61439-2



Nome del quadro		Avanquadro	Q.E.G.								
Corrente nominale (A)		25	32								
Tensione nominale (V)		230	230								
Icc in ingresso (kA)		5,4	1,1								
Caduta tensione al quadro (%)		0,1	2,1								
Formazione linea (F+N+PE)		1x6 1x6 1x6	1x6 1x6 1x6								
Lunghezza linea (m)		1	30								
Norma di riferimento		Domestica									

CLIENTE	PROGETTO -	FILE	cologna.dwg
	ARCHIVIO	DATA 31/01/2024	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE	PAGINA 1	SEGUE 2
IMPIANTO Uniservizi SpA Cologna Veneta		TAVOLA	

RIF. QUADRO	[Q0]	1	2	3	4	5	6	7	8	9



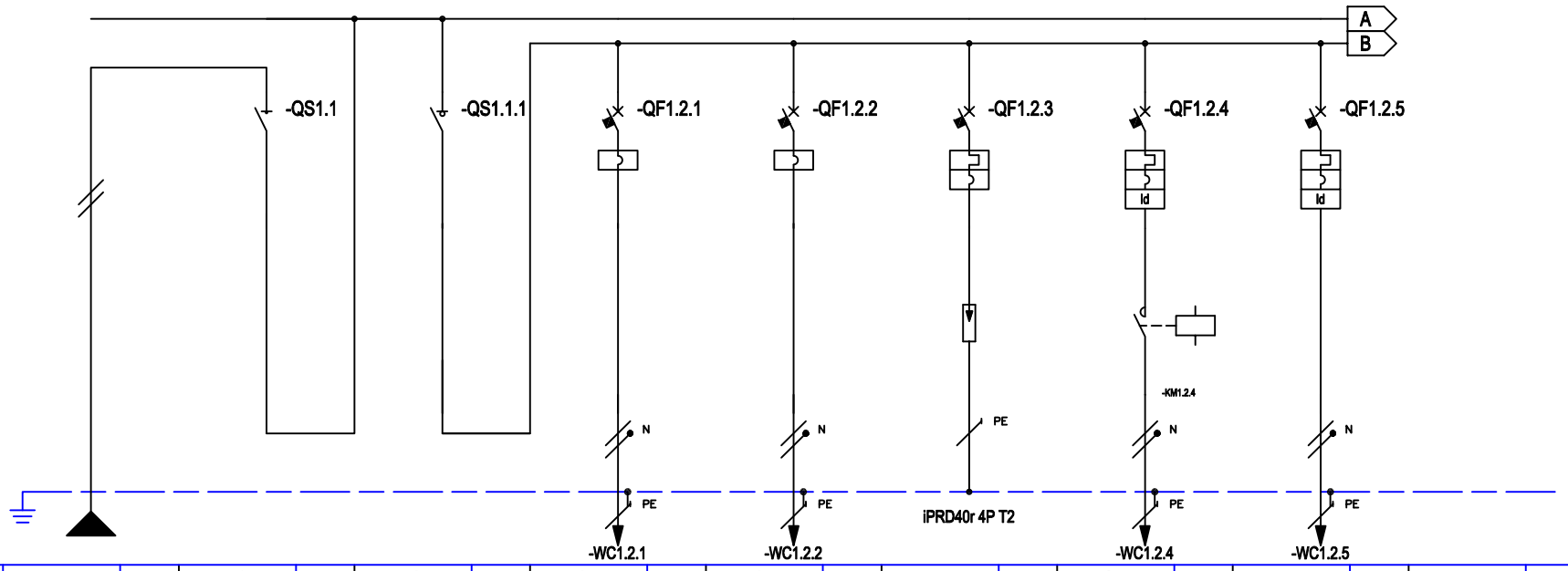
* Selettività

** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE		L1NPE	1	RSTN	2	L1NPE	3	L1NPE
DESCRIZIONE CIRCUITO			da contatore		da contatore		montante alla cabina		scaricatore Dehn 275	
TIPO APPARECCHIO									NSXm E	
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]				6000				25	
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]			2P	25			3P	160
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE				C				TM-D	
	Ir [A]	tr [s]			25				112	0,7x
	Isd [A]	tsd [s]			250				1250	
	Ii [A]									
	Ig [A]	tg [s]								
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE				A				
	Idn [A]	tdn [ms]			0,3	Selettivo				
CONTATTORE	TIPO	CLASSE								
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]							
TERMICO	TIPO	Irth [A]								
FUSIBILE	N. POLI	In [A]								
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO								
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	61			EPR	61		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6	1x6 1x6			1x6	1x6 1x6		
	Ib [A]	Iz [A]	23	48,3			23	48,3		
	Un [V]	P [kW]	230			4,7	230	4,7		
FONDO LINEA	Icc min [kA]	Icc max [kA]	4	5,4			0,5	1,1		
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	1	0,1			30	2,1		
NOTE			FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3			

CLIENTE	PROGETTO -	FILE	cologna_[Q00].dwg
	ARCHIVIO -	DATA 31/01/2024	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE -	PAGINA 3	SEGUE
IMPIANTO Uniservizi SpA Cologna Veneta		TAVOLA	

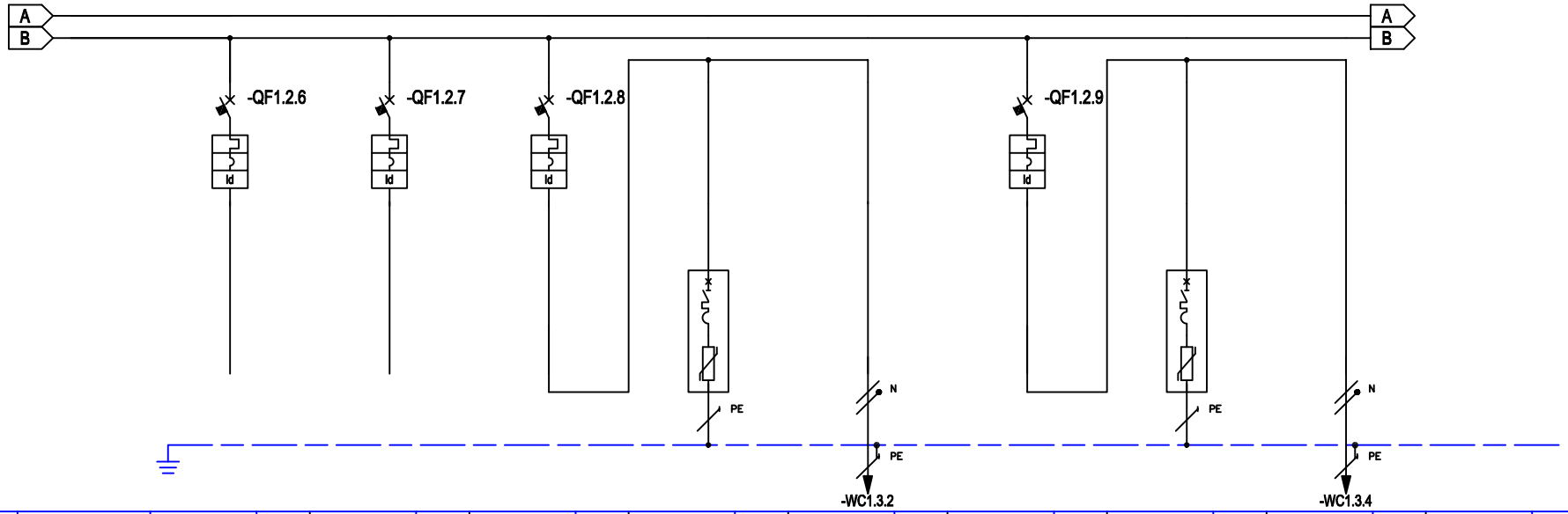


* Selettività

** Filiazione (valore in kA)

RIF. QUADRO		[Q1]	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NUMERAZIONE MORSETTI						-WC1.2.1	-WC1.2.2	iPRD40r 4P T2	-WC1.2.4	-WC1.2.5	
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE		L1NPE	1 L1N	2 L1N	3 L1NPE	4 L1NPE	5 L1NPE	6 L1NPE	7 L1NPE	
DESCRIZIONE CIRCUITO			da quadro elettrico generale	da quadro elettrico generale	sezionatore esterno in scatola rossa	pompa 1	pompa 2	Scaricatori Denh 275	Illuminazione interna e esterna	Prese FM	
TIPO APPARECCHIO											
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]					50	50	20	4500	4500	
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]		32	32	2P 4	2P 4	2P 40	2P 6	2P 16	
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE					MA	MA	C	C	C	
	Ir [A]	tr [s]						40	6	16	
	Isd [A]	tsd [s]				48	48	400	60	160	
	Ii [A]										
	Ig [A]	tg [s]									
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE							A	A	
	Idn [A]	tdn [ms]							0,03 Istantaneo	0,03 Istantaneo	
CONTATTORE	TIPO	CLASSE									
TELERUTTORE	BOBINA [V] N. POLI	In [A]							230ca 2P 16		
TERMICO	TIPO	Irth [A]									
FUSIBILE	N. POLI	In [A]									
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO									
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR 61			PVC 03	PVC 03		EPR 03	EPR 03	
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6 1x6 1x6			1x2,5 1x2,5 1x2,5	1x2,5 1x2,5 1x2,5		1x1,5 1x1,5 1x1,5	1x2,5 1x2,5 1x2,5	
	Ib [A]	Iz [A]	23 48,3			1,2 24	0,6 24		2,4 23	14,5 31	
	Un [V]	P [kW]	230	4,7		230 0,2	230 0,1		230 0,5	230 3	
FONDO LINEA	Icc min [kA]	Icc max [kA]	0,5 1,1			0,3 0,7	0,3 0,7		0,2 0,4	0,3 0,7	
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	30 2,1			10 2,2	10 2,1		20 2,7	10 3,1	
NOTE			FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3			FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3	FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3		FG17-450/750 V Cca-s1b,d1,a1	FG17-450/750 V Cca-s1b,d1,a1	

CLIENTE	PROGETTO -	FILE	cologna_[Q01].dwg
	ARCHIVIO -	DATA 31/01/2024	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE -	PAGINA 3	SEGUE
IMPIANTO Uniservizi SpA Cologna Veneta		TAVOLA	



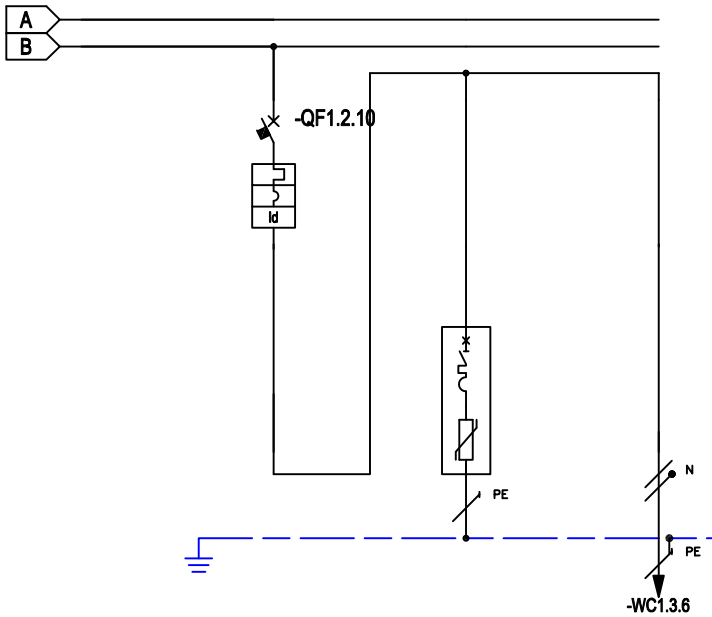
* Selettività

** Filiazione (valore in kA)

RIF. QUADRO		[Q1]	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
NUMERAZIONE MORSETTI																				
NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE	8	L1NPE	9	L1NPE	10	L1NPE	11	L1NPE	12	L1NPE	13	L1NPE	14	L1NPE	15	L1NPE		
DESCRIZIONE CIRCUITO			Riserva 1		Riserva 2		sezione misura		Scaricatore Saiet DRP/A2		convertitore		sezione odorizzazion		Scaricatore Saiet DRP/A2		odorizzatore			
TIPO APPARECCHIO							Autoriarmante						Autoriarmante							
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]		4500		4500		4500						4500							
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]	2P	16	2P	10	2P	6					2P	6						
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE		C		C		C						C							
	Ir [A]	tr [s]	16		10		6						6							
	Isd [A]	tsd [s]	160		100		60						60							
	Ii [A]																			
	Ig [A]	tg [s]																		
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE		A		A		A						A						
	Idn [A]	tdn [ms]	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo					0,03	Istantaneo						
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																		
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI / In [A]																		
TERMICO	TIPO	Irth [A]																		
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																		
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																		
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA									PVC	03					PVC	03		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]										1x2,5 / 1x2,5	1x2,5					1x2,5 / 1x2,5	1x2,5		
	Ib [A]	Iz [A]									1,5	24					1,5	24		
	Un [V]	P [kW]						0,3			230	0,3		0,3			230	0,3		
FONDO LINEA	Icc min [kA]	Icc max [kA]									0,3	0,7					0,3	0,7		
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]									10	2,2					10	2,2		
NOTE											FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3						FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3			

CLIENTE	PROGETTO -	FILE	cologna_[Q01].dwg
	ARCHIVIO -	DATA 31/01/2024	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE -	PAGINA 4	SEGUE
IMPIANTO Uniservizi SpA Cologna Veneta		TAVOLA	Schneider Electric

RIF. QUADRO	[Q1]	1	2	3	4	5	6	7	8	9



* Selettività

** Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI																							
NUMERAZIONE CIRCUITO		DISTRIBUZIONE	16	L1NPE	17	L1NPE	18	L1NPE															
DESCRIZIONE CIRCUITO			sezione telecontroll		Scaricatore Saiet DRP/A2		UP Remi																
TIPO APPARECCHIO			Autoriarmante																				
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]		4500																				
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]	2P	6																			
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE		C																				
	Ir [A]	tr [s]	6																				
	Isd [A]	tsd [s]	60																				
	Ii [A]																						
	Ig [A]	tg [s]																					
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE		A																			
	Idn [A]	tdn [ms]	0,03	Istantaneo																			
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																					
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																				
TERMICO	TIPO	Irth [A]																					
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																					
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																					
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA					PVC	03															
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]						1x2,5	1x2,5	1x2,5														
	Ib [A]	Iz [A]					1,5	24															
	Un [V]	P [kW]		0,3			230	0,3															
FONDO LINEA	Icc min [kA]	Icc max [kA]					0,3	0,7															
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]					10	2,2															
NOTE							FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3																

CLIENTE	PROGETTO -	FILE	cologna_[Q01].dwg
	ARCHIVIO -	DATA 31/01/2024	REVISIONE R0.0
	DISEGNATORE -	PAGINA 5	SEGUE
IMPIANTO Uniservizi SpA Cologna Veneta		TAVOLA	Schneider Electric

ALIMENTAZIONE

DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
230	TT Ul=50 Ra=4 Ig=12,5	Fase + Neutro	4,69	50

STRUTTURA QUADRI

Q0 - Avanquadro

------ **Q1** - Q.E.G.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] AVANQUADRO

LINEA: DA CONTATORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,69	23,04	23,04	0	0	0,88		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1	F+N+PE	multi	1	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 6	1x 6	1x 6	3,09	0,1	32,6	30,21	0,06	0,06	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
23,04	48,3	6	5,39	4,03	0,0125

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
da contatore		2	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1	2	-	-	-		A	0,3	S

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] AVANQUADRO

LINEA: MONTANTE ALLA CABINA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,69	23,04	23,04	0	0	0,88			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L0.1.1	F+N+PE	multi	30	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 6	1x 6	1x 6	92,6	2,87	125,2	33,07	2,04	2,11	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
23,04	48,3	5,39	1,12	0,51	0,0125

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] AVANQUADRO

LINEA: SCARICATORE DEHN 275

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
scaricatore Dehn 275		3	TM-D	160	112	-	1,25	1,25
Q0.1.2	3	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: DA QUADRO ELETTRICO GENERALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,69	23,04	23,04	0	0	0,88		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I_n [A]	U_{imp} [kV]	I_{cm} / $I_{\Delta m}$ [kA]	I_{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1		32	4	N.D.	N.D.	5,5

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: SEZIONATORE ESTERNO IN SCATOLA ROSSA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,69	23,04	23,04	0	0	0,88		1	

SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I_n [A]	U_{imp} [kV]	I_{cm} / $I_{\Delta m}$ [kA]	I_{cw} [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1.1.1		32	4	N.D.	N.D.	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: POMPA 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	1,24	1,24	0	0	0,7	1		1

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.1	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	0,06	2,18	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
1,24	24	1,12	0,68	0,32	0,0125

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
pompa 1		2	MA	4		-	0,05	0,05
Q1.2.1	2	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: POMPA 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,1	0,62	0,62	0	0	0,7	1		1

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.2	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	0,03	2,14	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
0,62	24	1,12	0,68	0,32	0,0125

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
pompa 2		2	MA	4		-	0,05	0,05
Q1.2.2	2	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: SCARICATORI DENH 275

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
Scaricatori Denh 275		2	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1.2.3	2	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: ILLUMINAZIONE INTERNA E ESTERNA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,5	2,41	2,41	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.4	F+N+PE	uni	20	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	246,93	3,36	372,14	36,43	0,56	2,67	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
2,41	23	1,12	0,35	0,15	0,0125

Designazione / Conduttore
FG17-450/750 V - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
Illuminazione interna e esterna		2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.2.4	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I_n [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.4	**iCT 16A Na (6A - AC7b)**		16			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: PRESE FM

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
3	14,5	14,5	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.2.5	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	1,02	3,13	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
14,5	31	1,12	0,68	0,3	0,0125

Designazione / Conduttore
FG17-450/750 V - Cca-s1b,d1,a1/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
Prese FM		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.5	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: RISERVA 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
Riserva 1		2	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.6	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: RISERVA 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
Riserva 2		2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.7	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: SEZIONE MISURA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
sezione misura		2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.2.8	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: CONVERTITORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.2	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	0,1	2,21	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
1,45	24	1,12	0,68	0,32	0,0125

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: SEZIONE ODORIZZAZION

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
sezione odorizzazion		2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.2.9	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: ODORIZZATORE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.4	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	0,1	2,21	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
1,45	24	1,12	0,68	0,32	0,0125

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: SEZIONE TELECONTROLL

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9		1	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	**T_{sd} [s]**	**I_i**	**I_g [xI_n - A]**	**T_g [s]**	**Differenz.**	**Classe**	**$I_\Delta n$ [A]**	**$T_\Delta n$ [ms]**
sezione telecontroll		2	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.2.10	2	-	-	-		A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] Q.E.G.

LINEA: UP REMI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I_b [A]/I_{nm} [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,3	1,45	1,45	0	0	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K sicur.
L1.3.6	F+N+PE	uni	10	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase	neutro	PE	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	74,08	1,56	199,28	34,63	0,1	2,21	4

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
1,45	24	1,12	0,68	0,32	0,0125

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI