

Comune di Napoli

Provincia di Napoli



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Ambito 5 del P.R.G. di Napoli

(art.26 Lg Urbanistica Regionale "Norme sul governo del territorio" n.16 del 22/12/2004 e smi)

Ubicazione:

Napoli (Na) - via del Gran Paradiso

Committente:

"Merlino Gas S.r.l."

Corso Europa n. 2
80029 - Sant'Antimo (Na)



GRUPPO DI LAVORO

Progetto e coordinamento

Studio tecnico Tudisco - via Antiniana, 2G - 80078 Pozzuoli (Na) - info@studiotudisco.com

Strade e mobilità

In.Co.Set. S.r.l. - via A. Balzico, 50 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

Paesaggio e agronomia

Progetto Verde S.c.a.r.l. - via F. Crispi, 98 - 80121 Napoli (Na) - info@progettoverde.eu

Geologia

GeoTec - Studio di Geologia Tecnica & Ambientale - via Mascolo, 1 - 84013 Cava de' Tirreni (Sa)

Progetto strutturale

FM ENGINEERING and DEVELOPMENT srl - Via Trieste, 33-80038 Pomigliano D'Arco (NA)

Infrastrutture idrauliche

Studio Politecnico Digesto - Via Lago Patria, 143 -80147- Napoli

Infrastrutture elettriche

Studio di Ingegneria ing. V. Toscano - via Lamberti, 33 - 84014 Nocera Inferiore (SA)

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTO ELETTRICO

Data: 4/4/2023	Tavola: R7	Scala:		
Rev: 00				

STUDIO TECNICO
TUDISCO
Progettazione & Costruzioni



MERLINO GAS S.R.L.
C. so Europa, 2
80029 - Sant'Antimo (NA)
P. IVA: 06244201213

Indice

Indice	2
Premessa.....	3
Descrizione delle aree	3
Normativa di riferimento	3
Classificazione dei luoghi d'installazione.....	4
Scelte progettuali.....	4
Illuminazione.....	7
Forza motrice	7
Rete telefonica e dati	7
Impianto di terra	8
Cavi di alimentazione	8
Protezione contro i contatti accidentali	9
Sigillatura	9
Potenza di dimensionamento	9
Schema di distribuzione	9
Linee di alimentazione	10
Quadri elettrici.....	10
Relazione sul calcolo elettrico eseguito	10
Allegati	20
Verifiche.....	20

Premessa

La presente relazione individua le scelte progettuali preliminari per la realizzazione dell'impianto elettrico a servizio delle aree destinate a verde pubblico e del campo di padel sito in via del Gran Paradiso.

L'area di interesse è costituita da giardinetti di pubblico accesso, un campo da padel con annessa struttura destinata ad ufficio, WC e spogliatoio, due parcheggi ed un campo da bocce.

Costituiscono oggetto dell'intervento i seguenti impianti:

- a) quadri di distribuzione Principale e secondaria B.T.;
- b) canalizzazioni elettriche principali e secondarie;
- c) distribuzione elettrica principale 400-230 V;
- d) distribuzione elettrica secondaria 400-230 V (alimentazione luci e prese);
- e) impianto di terra

Non costituiscono oggetto della presente progettazione:

- altri impianti prima non menzionati

Descrizione delle aree

Si tratta di aree destinate a verde pubblico, campo da padel e di bocce per gare amatoriali, parcheggi.

Normativa di riferimento

Lo sviluppo del progetto ha avuto come riferimento le seguenti norme:

- CEI 64/8
- CEI 11-28.
- CEI 17-5
- CEI UNEL 35023 – CPR EU 305/2011
- CEI 0-21.

In particolare per l'esecuzione degli impianti, la ditta installatrice, dovrà rispettare:

- le disposizioni di legge e normative in vigore all'atto dell'esecuzione;

- le prescrizioni degli enti preposti al controllo degli impianti;
- tutte le altre norme, leggi, decreti, circolari, ecc. non menzionati precedentemente ma che costituiscono bagaglio culturale per l'installazione di impianti a regola d'arte.

L'elenco dei riferimenti normativi elencati non riveste carattere esaustivo; vanno infatti comunque tenute presenti le norme di carattere generale o specifiche di altre classi di elementi tecnologici correlati e le norme di aggiornamento o innovative.

Classificazione dei luoghi d'installazione

I locali in esame non risultano essere soggetti al controllo e al parere preventivo dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.M. 151 del 2011, così come dichiarato dalla committenza e dalla documentazione in suo possesso.

Scelte progettuali

Per la realizzazione del presente impianto sono state individuate le seguenti scelte progettuali che sono ad integrazione della regola generale di corretta posa in opera che l'installatore deve seguire per conformarsi alle norme in vigore e alle regole di buona tecnica.

Le scelte progettuali salienti sono:

- predisposizione di due punti di fornitura di energia elettrica separati, di cui uno destinato alle aree attrezzate a verde pubblico, e l'altro per i parcheggi, il campo da padel ed i servizi annessi.
- realizzazione di due distinti sistemi di distribuzione dell'energia elettrica, di cui uno destinato alle aree attrezzate a verde pubblico, e l'altro per i parcheggi, il campo da padel ed i servizi annessi
- vie cavo principali realizzate tubazioni interrate in PVC della serie pesante 450N lisce internamente e interconnesse mediante opportuni pozzetti rompitratta.
- vie cavo secondarie, esterne, realizzate tubazioni interrate in PVC della serie pesante 450N lisce internamente e interconnesse mediante opportuni pozzetti rompitratta.

- vie cavo secondarie, interne, posate in tubo rigido e flessibile in PVC, liscio internamente, interconnesso mediante opportune cassette di derivazione e raccordi, oppure in tubazioni incassate in pareti isolanti.
- le dimensioni dei cavidotti, anche se indicate sulle tavole progettuali, saranno verificate in corso d'opera, garantendo che il diametro interno minimo di ciascuna sia almeno 1,3 volte maggiore del diametro della circonferenza circoscritta al fascio di cavi in essa contenuto.
- il dimensionamento delle tubazioni a vista, anche se indicato sulle tavole progettuali, sarà effettuato in corso d'opera, garantendo che il diametro interno minimo di ciascuna sia almeno 1,3 volte maggiore del diametro della circonferenza circoscritta al fascio di cavi in essa contenuto.
- tutte le aperture nelle pareti saranno opportunamente sigillate ad installazione avvenuta.
- i circuiti dell'illuminazione ordinaria saranno suddivisi in modo tale che ognuno non assorba più di 10A.
- i quadri di distribuzione saranno in carpenteria materiale termoplastico, per l'installazione a parete, saranno dotati di protezioni modulari, di barre o morsettiera di distribuzione, di morsettiera di adeguate dimensioni per la partenza delle diverse utenze e di barra equipotenziale. Inoltre dovranno avere una riserva, non cablata, di almeno il 30%.
- Tutte le aree interne ai locali saranno illuminate con illuminazione di emergenza costituita da lampade autoalimentate con autonomia di almeno 1 ore.
- tutti i cavi saranno di primaria casa costruttrice e uniformati al regolamento CPR EU 305/2011
- tutti i circuiti ordinari saranno realizzati con cavi multipolari tipo FG16(O)R16 (con adeguata classe di prestazione), non propaganti né l'incendio né la fiamma, con ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio e ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi.
- la distribuzione verrà effettuata con più dorsali secondarie, ognuna relativa all'alimentazione del sottoquadro e delle utenze finali

- tutti i circuiti saranno dotati di protezione dai contatti indiretti con differenziali con corrente di intervento non superiore a 0.3 A, per i circuiti terminali, e tale da assicurare un valore della tensione di contatto massima ammissibile non superiore a 50 V.
- per le alimentazioni dei quadri si utilizzeranno FG16(O)R16.
- Sarà realizzato l'impianto di terra con dispersori intenzionali costituiti da picchetti a croce di acciaio zincato ed interconnessi con corda in rame nudo da 50mmq. A tale impianto verranno collegate tutte le masse e masse estranee presenti.
- L'illuminazione dei parcheggi e del campo di padel sarà realizzata con proiettori a LED installati su palo, da interro diretto, con altezza fuori terra di circa 6m.
- L'illuminazione dei percorsi pedonali dei giardini sarà realizzata con lucerne a LED installate su palo, da interro diretto, con altezza fuori terra di circa 3.5m.
- L'illuminazione dell'ufficio sarà realizzata con plafoniere a LED a soffitto dark lighth.
- L'illuminazione del WC, degli spogliatoi e dei locali di servizio sarà realizzata con plafoniere stagne.
- Tutti i corpi illuminanti, gli accessori di montaggio, e i pali di sostegno saranno di marca DISANO o equivalente.
- I proiettori per l'illuminazione del campo di padel saranno protetti da griglia metallica.
- Le specifiche prestazionali dei componenti principali dell'impianto elettrico sono indicate negli allegati al progetto stesso e costituiti da:
 - Elaborato grafico
 - Schema elettrico unifilare
 - Schede tecniche dei materiali da impiegare
- Tutti i circuiti di illuminazione saranno alimentati da contattori azionati sia da crepuscolare che da interruttore orario astronomico.
- La potenza massima degli impianto è di:
 - 10 kW per il campo di padel ed annessi
 - 6 kW per il parco ed annessi

Illuminazione

L'illuminazione è caratterizzata da scelte diversificate a seconda degli ambienti.

Si utilizzeranno corpi illuminanti, posati a plafone nelle aree interne, e su pali per le aree esterne, nelle diverse tipologie individuate dagli allegati di progetto.

I corpi illuminanti avranno, orientativamente, grado di protezione da IP20 a IP 65 per quelli all'interno dei locali, ed IP65 per tutti quelli destinati alle aree esterne.

Le derivazioni saranno tutte effettuate in cassette isolanti in PVC autoestinguente allo scopo predisposte, complete delle morsettiere necessarie all'interconnessione dei componenti.

Il comando delle distinte sezioni d'illuminazione è attuato localmente mediante interruttori o pulsanti installati in opportuni contenitori che assicurano sempre un grado di protezione non inferiore a IP4X o in parte direttamente da Quadro di distribuzione.

La quota di posa delle apparecchiature di comando nei locali tecnici sarà non inferiore a 1.5 m dal pavimento.

In caso di black-out sulla rete distributrice, al fine di assicurare condizioni di illuminamento minimo sufficienti all'evacuazione dei locali è previsto un impianto di illuminazione di emergenza.

Forza motrice

E' prevista l'installazione di prese di servizio nei locali interni con tipologia differenziata a seconda della destinazione degli ambienti.

L'alimentazione delle prese verrà effettuata con un circuito di zona.

Negli ambienti di normale destinazione saranno installate prese delle serie civili per montaggio ad incasso e/o a parete di tipo modulare.

Rete telefonica e dati

E' prevista la predisposizione di una tubazione dedicata per la dorsale della rete telefonica così come indicato nella planimetria.

Impianto di terra

È prevista la realizzazione dell'impianto di terra con corda in rame nudo da 50mmq e picchetti a croce di acciaio zincato.

In derivazione a tale sistema disperdente si collegheranno i collettori di terra. Ad essi saranno collegate con opportune derivazioni le masse metalliche degli utilizzatori elettrici, le grandi masse metalliche, etc.

Sarà realizzata una barra equipotenziale all'interno del quadro di distribuzione principale.

Tutti i conduttori di protezione saranno distribuiti con i conduttori di fase ed avranno una sezione non inferiore ad essi nei limiti previsti dalla normativa vigente ed in particolare:

<i>Sezione dei conduttori di fase (mmq)</i>	<i>Sezione minima del conduttore di protezione S_p (mmq)</i>
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Cavi di alimentazione

Tutti i cavi e i conduttori, dei quali è previsto l'impiego nella realizzazione degli impianti, dovranno essere di produzione di primaria Casa costruttrice e rispondere alle Norme costruttive CEI nonché alle Norme UNEL; saranno inoltre dotati di Marchio Italiano di Qualità. Si prevede l'impiego di cavi con conduttori esclusivamente in rame. La caduta di tensione massima prevista tra il Quadro Generale e l'utenza sarà non superiore al 3% per i circuiti luce ed al 4% per i circuiti f.m. (in assenza di spunti di motori). La sezione minima ammessa per i conduttori è pari a 1 mmq per circuiti segnalazione, è 1,5 mmq per circuiti luce ed a 2,5 mmq per circuiti f.m. (prese f.m.).

CAVI DISTRIBUZIONE PRINCIPALE B.T.

Essi saranno di tipo multipolare (per posa su canalina e relativamente alla distribuzione principale) con conduttori di rame, isolati, esenti da alogeni nei fumi di combustione e non propaganti l'incendio, tipo FG16(O)R16 conforme alle Norme EU 305/2011

CAVI DISTRIBUZIONE SECONDARIA B.T.

Di tipo unipolare flessibile tipo FS17, isolato in PVC con conduttori a corda flessibile, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione gas corrosivi, per la distribuzione luce e forza motrice (rif. EU305/2011) se interni e sottotraccia, di tipo FG16(O)R16 se in tubazione interrata.

Protezione contro i contatti accidentali

Ai fini della protezione contro i contatti diretti e indiretti è stato previsto l'utilizzo di componenti di classe 2, dove possibile, e il coordinamento interruttori/impianto di terra per conseguire l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto. Tutte le utenze terminali saranno protette da differenziali con corrente di intervento non superiore a 0.3 A.

Sigillatura

Prevista per la sigillatura di tutte le aperture di passaggio cavi relative ai cavedi e a pareti (non mobili) o solai.

Potenza di dimensionamento

Per il dimensionamento della rete di distribuzione e della taglia dei quadri si è tenuto conto dei coefficienti di contemporaneità dei carichi suggeriti dalle guide tecniche per le applicazioni del caso in oggetto.

Considerando quindi un coefficiente di utilizzazione di 0.3 per i bagni; 0.7 per prese; 1 per gli impianti di illuminazione si è ipotizzata una potenza di dimensionamento di circa 10 kW per il campo da padel e le zone annesse, e di 6 kW per il parco e le zone annesse.

Schema di distribuzione

La distribuzione dell'energia elettrica è di tipo trifase ed è indicata nello schema unifilare allegato ed è stata dimensionata in modo da contenere la caduta di tensione massima al 4% a partire dal punto di consegna fino agli apparecchi utilizzatori.

L'energia sarà prelevata dai punti di fornitura predisposti all'esterno in appositi vani contatore.

Linee di alimentazione

La sezione di cavi è stata calcolata tenendo conto della corrente di impiego della linea e contenuta entro il limite del 4% totale.

La protezione contro le sovracorrenti è assicurata dagli interruttori di linea.

Quadri elettrici

E' prevista l'installazione di diversi quadri elettrici per la distribuzione dell'energia; i quadri elettrici dovranno rispondere alle relative norme di prodotto ed essere realizzati in conformità alle norme vigenti.

La posizione dei quadri è indicata nella planimetria allegata.

Relazione sul calcolo elettrico eseguito

Il calcolo delle linee di distribuzione e terminali è stato sviluppato sulla base delle indicazioni fornite dal committente e, in mancanza di queste, su parametri standard connessi all'applicazione specifica.

Di seguito si riportano i criteri generali di calcolo adottati.

Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego è eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos\varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$ sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$ sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza $\cos\varphi$ è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di I_b sono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\begin{aligned} \dot{I}_1 &= I_b \cdot e^{-j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi) \\ \dot{I}_2 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi-2\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right) \right) \\ \dot{I}_3 &= I_b \cdot e^{-j(\varphi-4\pi/3)} = I_b \cdot \left(\cos\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) - j\sin\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \right) \end{aligned}$$

Il vettore della tensione V_n è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza P_n , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle P_d delle utenze a valle ($\square P_d$ a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze è calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan\varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione è calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ($\square Q_d$ a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione è valutato, di conseguenza, con la formula:

$$\cos\varphi = \cos\left(\arctan\left(\frac{Q_n}{P_n}\right)\right)$$

Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} T_{cavo}(I_b) &= T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_b^2}{I_z^2} \right) \\ T_{cavo}(I_n) &= T_{ambiente} + \left(\alpha_{cavo} \cdot \frac{I_n^2}{I_z^2} \right) \end{aligned}$$

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è

proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente α_{cavo} è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la conduttura in modo da verificare le condizioni:

$$a) \quad I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$b) \quad I_f \leq 1.45 \cdot I_z$$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte. Dalla corrente I_b , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

L'individuazione della sezione si esegue utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Le cinque tabelle utilizzate sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026.

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile I_z in funzione del tipo di isolamento del cavo, del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche la metodologia di valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo è calcolata come:

$$I_{z\min} = \frac{I_n}{k}$$

dove il coefficiente k ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori:

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;

- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione è scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente k) sia superiore alla $I_z \text{ min.}$ Gli eventuali paralleli sono calcolati nell'ipotesi che abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non richiede di verifica poiché gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento I_f e corrente nominale I_n minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A. Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve in ogni modo rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in conformità a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

Calcolo dei guasti

Con il calcolo dei guasti sono determinate le correnti di cortocircuito minime e massime immediatamente a valle della protezione dell'utenza (inizio linea) e a valle dell'utenza (fondo linea).

Le condizioni in cui sono determinate sono:

- guasto trifase (simmetrico);
- guasto bifase (dissimmetrico);
- guasto fase terra (dissimmetrico);
- guasto fase neutro (dissimmetrico).

I parametri alle sequenze di ogni utenza vengono inizializzati da quelli corrispondenti della utenza a monte che, a loro volta, inizializzano i parametri della linea a valle.

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo è condotto nelle seguenti condizioni:

- a) tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
 b) impedenza di guasto minima, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, è riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza a 80 °C, data dalle tabelle UNEL 35023-70, quindi esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dcavo} = \frac{R_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (60 \cdot 0.004)} \right)$$

Nota poi dalle stesse tabelle la reattanza a 50 Hz, se f è la frequenza d'esercizio, risulta:

$$X_{dcavo} = \frac{X_{cavo}}{1000} \cdot \frac{L_{cavo}}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

possiamo sommare queste ai parametri diretti della utenza a monte ottenendo così la impedenza di guasto minima a fine utenza.

Per le utenze con impedenza nota, le componenti della sequenza diretta sono i valori stessi di resistenza e reattanza dell'impedenza.

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare, occorre distinguere tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ottengono da quelli diretti tramite le:

$$R_{0cavoNeutro} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoNeutro}$$

$$X_{0cavoNeutro} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$R_{0cavoPE} = R_{dcavo} + 3 \cdot R_{dcavoPE}$$

$$X_{0cavoPE} = 3 \cdot X_{dcavo}$$

dove le resistenze $R_{dcavoNeutro}$ e $R_{dcavoPE}$ sono calcolate come la R_{dcavo} .

I parametri di ogni utenza sono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in mΩ:

$$R_d = R_{dcavo} + R_{dmonte}$$

$$X_d = X_{dcavo} + X_{dmonte}$$

$$R_{0Neutro} = R_{0cavoNeutro} + R_{0monteNeutro}$$

$$X_{0Neutro} = X_{0cavoNeutro} + X_{0monteNeutro}$$

$$R_{0PE} = R_{0cavoPE} + R_{0montePE}$$

$$X_{0PE} = X_{0cavoPE} + X_{0montePE}$$

Ai valori totali sono sommate anche le impedenze della fornitura.

Noti questi parametri sono calcolate le impedenze (in mΩ) di guasto trifase:

$$Z_{k\min} = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1\text{Neutro}\min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0\text{Neutro}})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0\text{Neutro}})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1\text{PE}\min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0\text{PE}})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0\text{PE}})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase $I_{k\max}$, fase neutro $I_{k1\text{Neutro}\max}$, fase terra $I_{k1\text{PE}\max}$ e bifase $I_{k2\max}$ espresse in kA:

$$\begin{aligned} I_{k\max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k\min}} \\ I_{k1\text{Neutro}\max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1\text{Neutro}\min}} \\ I_{k1\text{PE}\max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1\text{PE}\min}} \\ I_{k2\max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k\min}} \end{aligned}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti (CEI 11-25 par. 9.1.1.):

$$\begin{aligned} I_p &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k\max} \\ I_{p1\text{Neutro}} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1\text{Neutro}\max} \\ I_{p1\text{PE}} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1\text{PE}\max} \\ I_{p2} &= \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2\max} \end{aligned}$$

dove:

$$\kappa \approx 1.02 + 0.98 \cdot e^{-3 \frac{R_d}{X_d}}$$

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime è condotto come descritto nella norma CEI 11.25 par 2.5 per quanto riguarda:

- la tensione nominale è moltiplicata per il fattore di tensione di 0.95 (tab. 1 della

norma CEI 11-25);

Per la temperatura dei conduttori ci si riferisce al rapporto Cenelec R064-003, quindi sono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario dal cavo. Essa è indicata dalla norma CEI 64-8/4 par 434.3 nella quale sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

- | | |
|---|--------------|
| <input type="checkbox"/> isolamento in PVC | Tmax = 70°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento in G | Tmax = 85°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento in G5/G7 | Tmax = 90°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento serie L rivestito | Tmax = 70°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento serie L nudo | Tmax = 105°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento serie H rivestito | Tmax = 70°C |
| <input type="checkbox"/> isolamento serie H nudo | Tmax = 105°C |

Da queste è possibile calcolare le resistenze alla sequenza diretta e omopolare alla temperatura relativa all'isolamento del cavo:

$$R_{d\max} = R_d \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0\text{Neutro}} = R_{0\text{Neutro}} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

$$R_{0\text{PE}} = R_{0\text{PE}} \cdot (1 + 0.004 \cdot (T_{\max} - 20))$$

Queste, sommate alle resistenze a monte, danno le resistenze minime.

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase $I_{k1\min}$ e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k\max}}$$
$$I_{k1\text{Neutro}\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1\text{Neutro}\max}}$$
$$I_{k1\text{PE}\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1\text{PE}\max}}$$
$$I_{k2\min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{k\max}}$$

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i

cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di protezioni adeguate a monte);
- la caratteristica di intervento deve essere tale da impedire che la temperatura del cavo non oltrepassi, in condizioni di guasto in un punto qualsiasi, la massima consentita.

La prima condizione viene considerata in fase di scelta delle protezioni. La seconda invece può essere tradotta nella relazione:

$$I^2 \cdot t \leq K^2 S^2$$

ossia in caso di guasto l'energia specifica sopportabile dal cavo deve essere maggiore o uguale a quella lasciata passare dalla protezione.

La norma CEI al par. 533.3 "Scelta dei dispositivi di protezioni contro i cortocircuiti" prevede pertanto un confronto tra le correnti di guasto minima (a fondo linea) e massima (inizio linea) con i punti di intersezione tra le curve. Le condizioni sono pertanto:

a) Le intersezioni sono due:

- I_{ccmin} $I_{inters min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
- I_{ccmax} $I_{inters max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).

b) L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:

- I_{ccmin} $I_{inters min}$.

c) L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:

- $I_{cc max}$ $I_{inters max}$.

Sono pertanto verificate le relazioni in corrispondenza del guasto, calcolato, minimo e massimo. Nel caso in cui le correnti di guasto escano dai limiti di esistenza della curva

della protezione il controllo non è eseguito.

Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante K è data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante. Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopraccitati riportano però nella parte commento dei valori prudenziali.

I valori di K riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 115
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 135
- Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7: K = 143
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie L nudo: K = 200
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie H nudo: K = 200
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 74
- Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7: K = 87

I valori di K per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 143
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 166
- Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: K = 176
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 143
- Cavo in rame serie L nudo: K = 228
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 143
- Cavo in rame serie H nudo: K = 228
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 95
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 110
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 116

I valori di K per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

- Cavo in rame e isolato in PVC: K = 115
- Cavo in rame e isolato in gomma G: K = 135
- Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7: K = 143
- Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie L nudo: K = 228
- Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: K = 115
- Cavo in rame serie H nudo: K = 228
- Cavo in alluminio e isolato in PVC: K = 76
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G: K = 89
- Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7: K = 94

Scelta delle protezioni

La scelta delle protezioni è effettuata verificando le caratteristiche elettriche nominali delle condutture ed i valori di guasto; in particolare le grandezze che sono verificate sono:

- corrente nominale, secondo cui si è dimensionata la conduttura;
- numero poli;
- tipo di protezione;
- tensione di impiego, pari alla tensione nominale della utenza;
- potere di interruzione, il cui valore dovrà essere superiore alla massima corrente di guasto a monte dalla utenza $I_{km\ max}$;
- taratura della corrente di intervento magnetico, il cui valore massimo per garantire la protezione contro i contatti indiretti (in assenza di differenziale) deve essere minore della minima corrente di guasto alla fine della linea ($I_{mag\ max}$).

Cadute di tensione

Le cadute di tensione sono calcolate vettorialmente. Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito). Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che è riportata in percentuale rispetto alla tensione nominale.

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot \frac{100}{V_n}$$

con:

- $k_{cdt}=2$ per sistemi monofase;
- $k_{cdt}=1.73$ per sistemi trifase.

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km . La $cdt(lb)$ è la caduta di tensione alla corrente lb e calcolata analogamente alla $cdt(lb)$.

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta $X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$.

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, è in seguito determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Allegati

Si precisa che gli elaborati grafici sono parte integrante della presente relazione tecnica e viceversa; i particolari o le misure di sicurezza indicati sugli elaborati ma non menzionati nella relazione, o viceversa, saranno eseguiti come se fossero menzionati su entrambi i documenti.

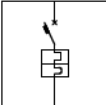
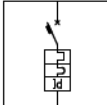
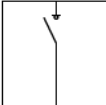
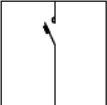
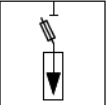
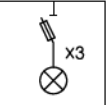
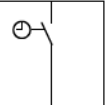
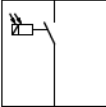
Verifiche

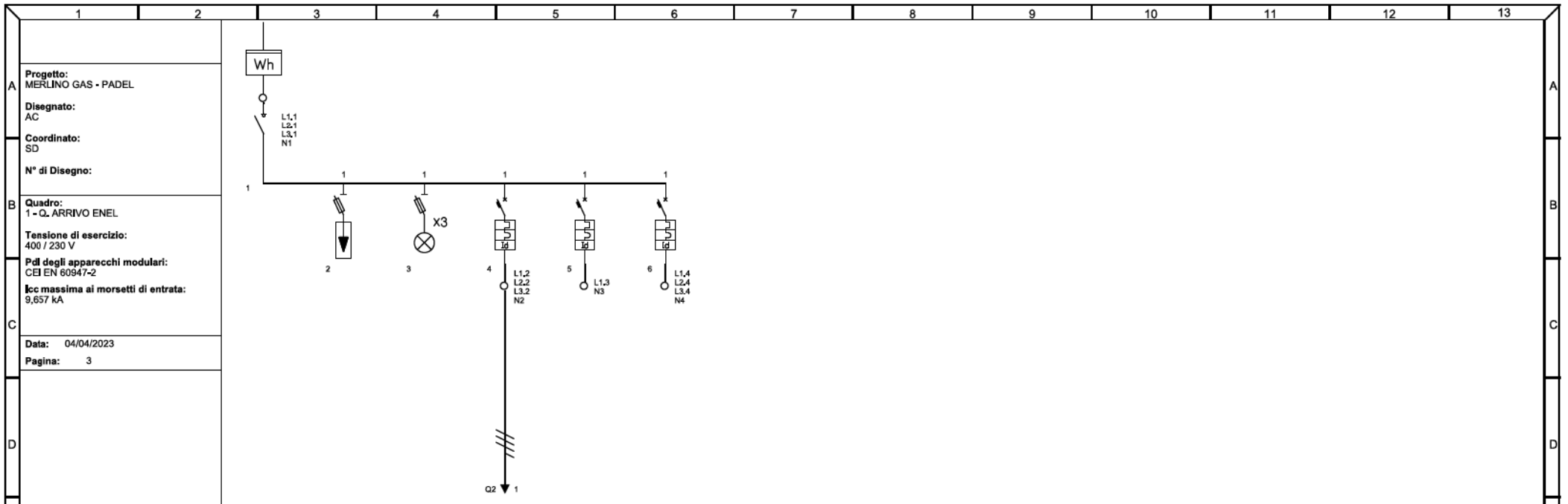
Prima della consegna e della messa in servizio l'impianto dovrà essere sottoposto, da parte dell'installatore alle verifiche previste dalla norma CEI 64-8/6.

La dichiarazione di conformità dovrà comprendere anche il verbale di verifica di cui sopra.



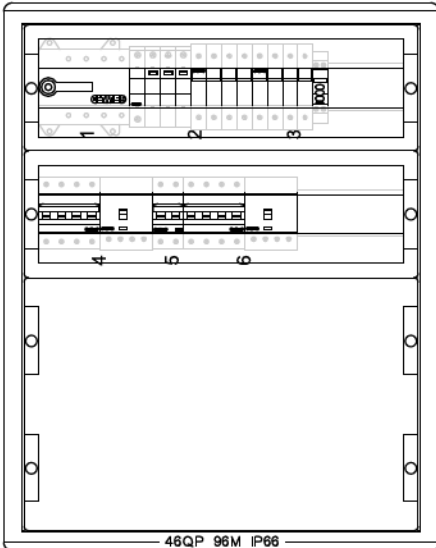
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
A	Progetto: MERLINO GAS - PADEL												
	Disegnato: AC												
	Coordinato: SD												
	N° di Disegno:												
B	Tensione di esercizio: 400 / 230 V												
	Sistema di Distribuzione: TT												
C	Data: 04/04/2023												
	Pagina: 1												
D													
E													
F	Descrizione		Q. ARRIVO ENEL	QUADRO GENERALE									
	Alimentazione - Potenza totale		6,900 kW	6,900 kW									
	Alimentazione - Ku / Kc		1,00 / 1,00	1,00 / 1,00									
	Alimentazione - Potenza effettiva		6,900 kW	6,900 kW									
	Alimentazione - Sezione di Fase [mm²]		16,0	16,0									
	G	Alimentazione - Sezione di Neutro [mm²]		16,0	16,0								
		Alimentazione - Sezione di PE [mm²]											
	Alimentazione - Icc massima ai morsetti di entrata [kA]		9,657	1,189									
	Alimentazione - Corrente Fase L1 [A]		11,43	11,43									
	Alimentazione - Corrente Fase L2 [A]		10,94	10,94									
	Alimentazione - Corrente Fase L3 [A]		10,94	10,94									
	H	Alimentazione - Corrente Fase N [A]		0,48	0,48								
Calcolo del potere di interruzione		Icn / Icu	Icn / Icu										
I	PdI degli apparecchi modulari secondo la norma		CEI EN 60947-2	CEI EN 60947-2									
	Note												

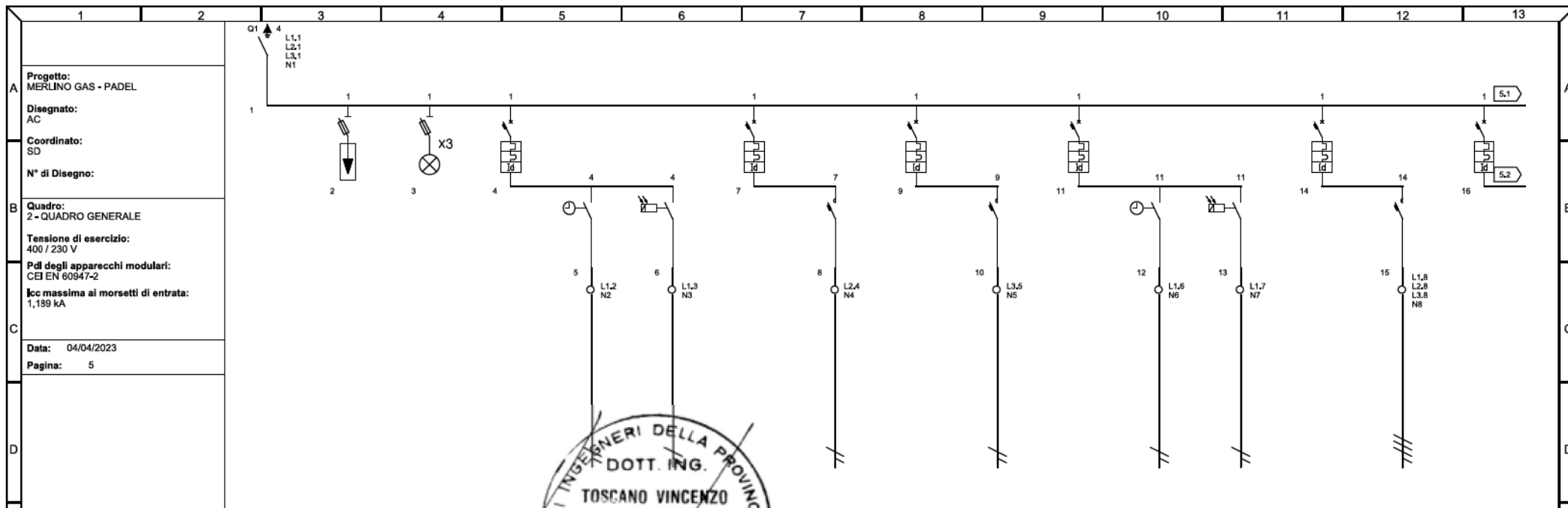
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A													
	Interruttore magnetotermico	Interruttore magnetotermico differenziale		Sezionatore di manovra		Contattore	Scaricatore di sovratensione + portafusibile		Lampada spia x 3 + portafusibile	Interruttore orario			
B													
	Interruttore crepuscolare												
C													
D													
E													
F													
G													
H													
I			Disegnato: AC	N° di Disegno:					Data: 04/04/2023	Pagina: 2			
			Coordinato: SD										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13



Descrizione linea	GENERALE IMPIANTO	SCARICATORI	PRESENZA RETE	ALIMENTAZIONE Q. GENERALE	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N
Potenza totale	6,900 kW			6,900 kW	0,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 1,00			1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	6,900 kW			6,900 kW	0,000 kW	0,000 kW
Corrente di impiego I _b [A]	11,43			11,43	0,00	0,00
Corrente nominale I _n [A]	63,00			40,00	16,00	16,00
Potere di Interruzione I _{cn} /I _{cu} [kA]				10,00	6,00	10,00
PdI EN60947-2 [kA]				10,00	6,00	10,00
Lunghezza linea a valle [m]	1,0			120,0	0,0	0,0
Tipo cavo	Multipolare			Multipolare		
Isolante	EPR			EPR		
Descrizione cavo	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica
Sezione fase [mm ²]	16,0			16,0		
Portata fase I _z [A]	82,00			66,17		
Sezione neutro [mm ²]	16,0			16,0		
Sezione PE [mm ²]						
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,01 / 0,01			0,79 / 0,80	0,00 / 0,01	0,00 / 0,01
I _{cc} max inizio linea [kA]	9,66			8,98	5,27	
Modulo differenziale				GW94434		
Idiff [A] / Tdiff [s]				0,50 / 0,0	0,00 / 0,0	0,00 / 0,0
Tipo differenziale				Tipo AC		
Backup [kA]						
Note						

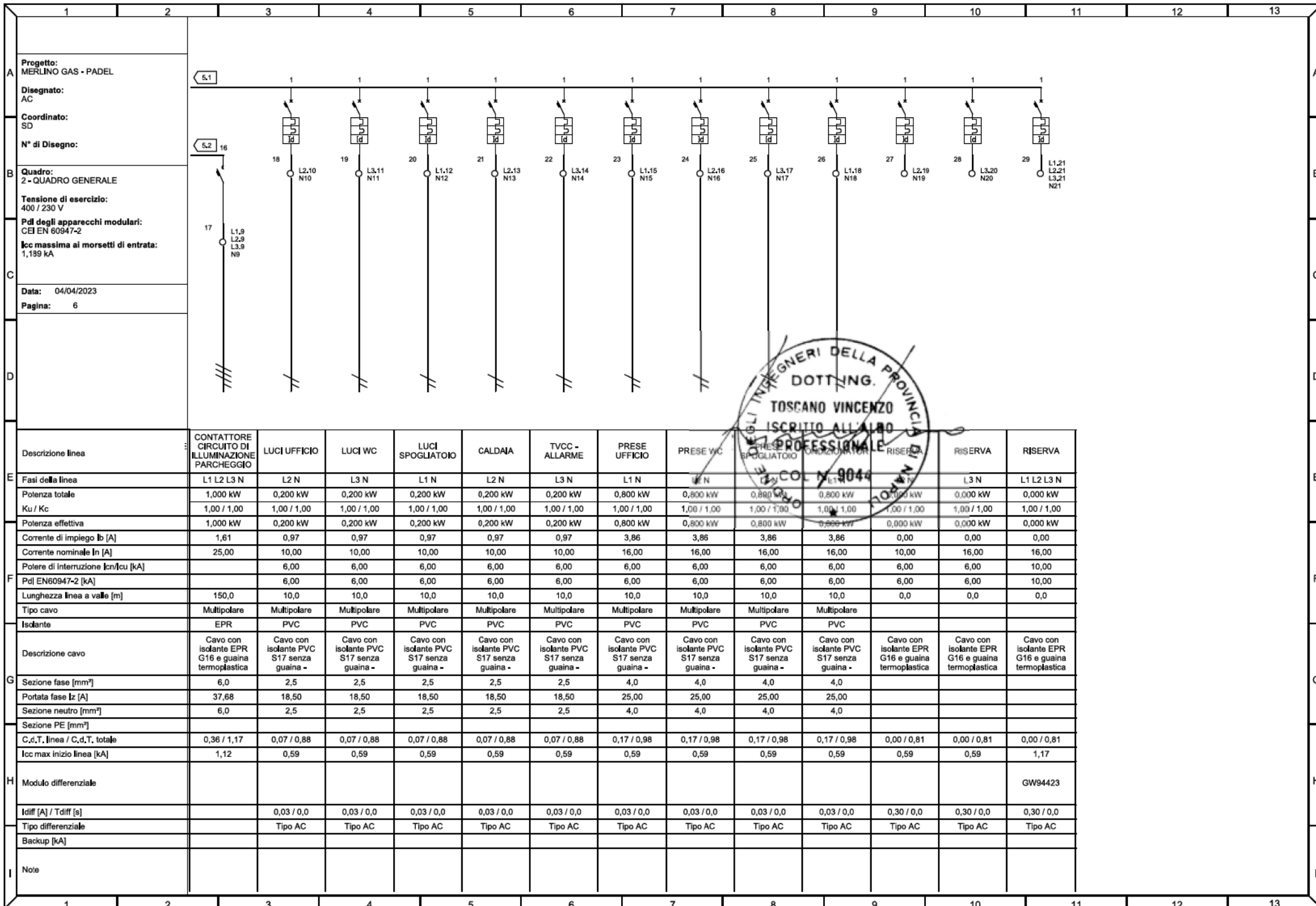


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	Progetto: MERLINO GAS - PADEL Disegnato: AC Coordinato: SD N° di Disegno:									A
B	Quadro: 1 - Q. ARRIVO ENEL Tensione di esercizio: 400 / 230 V Icc massima ai morsetti di entrata: 9,657 kA Famiglia involucri: Quadri per automazione e distribuzione									B
C	Livello di segregazione: Non segregato (forma 1) Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 519x654x250 Grado IP: IP66 Corrente Icw: 10 kA Norma verifica termica: EN 61439 Data: 04/04/2023 Pagina: 4									C
D										D
E										E
F										F
G										G
H										H
I										I
J										J
	Numero colonna		1							
	Descrizione									
K	Famiglia armadio		Quadri per automazione e distribuzione							K
	Dimensioni nominali (BxHxP) [mm]		515x650x250							
	Dimensioni effettive (BxHxP) [mm]		519x654x250							
	Struttura base		GW46205F							
	Montanti									
	Telai funzionali									
L	Vano cavi interno									L
	Pannello SX									
	Pannello DX									
	KIT d'affiancamento									
	Porta (o profili)									
	Fondo (o profili)									
	Zoccolo									
M	Golfari									M
	Staffe di rinforzo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

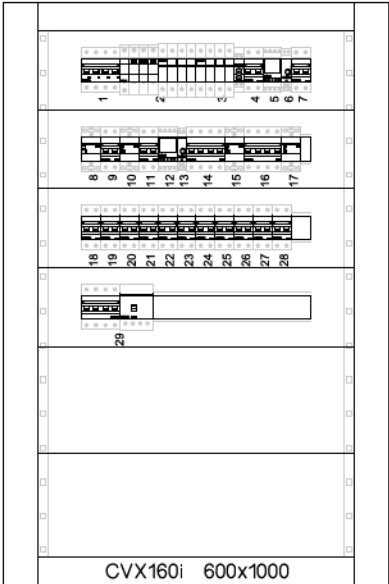


Descrizione linea	GENERALE QUADRO	SCARICATORI	PRESENZA RETE	ALIM AUX	ALIM AUX	CONTATTORE CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PADEL 1	CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PADEL 2	CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PADEL 2	ALIM AUX	OROLOGIO ASTRONOMICOPARCHEGGIO	REPUSCOLARE PARCHEGGIO	CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO 1	CONTATTORE CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO	CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO 2
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L2 N	L3 N	L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N	L1 L2 L3 N
Potenza totale	6,900 kW			0,000 kW	0,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,700 kW	0,700 kW	1,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 1,00			1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	6,900 kW			0,000 kW	0,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,700 kW	0,700 kW	1,000 kW
Corrente di impiego I _b [A]	11,43			0,00	0,00	2,42	2,42	2,42	0,00	0,00	0,00	1,12	1,12	1,61
Corrente nominale I _n [A]	63,00			10,00	16,00	16,00	10,00	25,00	10,00	16,00	16,00	10,00	25,00	10,00
Potere di Interruzione I _{cn} /I _{cu} [kA]				6,00		6,00	6,00	6,00	6,00			4,50		4,50
PdI EN60947-2 [kA]				6,00		6,00	6,00	6,00	6,00			4,50		4,50
Lunghezza linea a valle [m]				1,0	1,0		60,0	60,0		1,0	1,0		130,0	
Tipo cavo				Multipolare	Multipolare		Multipolare	Multipolare		Multipolare	Multipolare		Multipolare	
Isolante				EPR	EPR		EPR	EPR		EPR	EPR		EPR	
Descrizione cavo	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica
Sezione fase [mm ²]				2,5	2,5	6,0	6,0	6,0	2,5	2,5		6,0		
Portata fase I _z [A]				29,52	29,52	45,03	45,03	45,03	29,52	29,52		37,68		
Sezione neutro [mm ²]				2,5	2,5	6,0	6,0	6,0	2,5	2,5		6,0		
Sezione PE [mm ²]														
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,01 / 0,81			0,00 / 0,81	0,00 / 0,81	0,00 / 0,81	0,43 / 1,25	0,00 / 0,81	0,43 / 1,25	0,00 / 0,81	0,00 / 0,81	0,00 / 0,81	0,00 / 0,81	0,00 / 0,81
I _{cc} max inizio linea [kA]	1,19			0,59	0,56	0,59	0,56	0,59	0,56	0,59	0,56	1,17	1,12	1,17
Modulo differenziale														
Idiff [A] / Tdiff [s]				0,03 / 0,0		0,30 / 0,0		0,30 / 0,0		0,03 / 0,0		0,30 / 0,0		0,30 / 0,0
Tipo differenziale				Tipo AC		Tipo AC		Tipo AC		Tipo AC		Tipo AC		Tipo AC
Backup [kA]														
Note														





Descrizione linea	CIRCUITO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO			LUCI UFFICIO	LUCI WC	SPOGLIATOIO	CALDAIA	TVCC - ALLARME	PRESE UFFICIO	PRESE WC	PRESE SPOGLIATOIO	RISERVA	RISERVA
Fasi della linea	L1 L2 L3 N	L2 N	L3 N	L1 N	L2 N	L3 N	L1 N	L3 N	L1 N	L1 N	L1 N	L3 N	L1 L2 L3 N
Potenza totale	1,000 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,000 kW	0,000 kW
Ku / Kc	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00	1,00 / 1,00
Potenza effettiva	1,000 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,200 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,800 kW	0,000 kW	0,000 kW
Corrente di impiego Ib [A]	1,61	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	3,86	3,86	3,86	0,00	0,00
Corrente nominale In [A]	25,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	16,00	16,00	16,00	10,00	16,00
Potere di interruzione Icn/Icu [kA]		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	10,00
PdI EN60947-2 [kA]		6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	10,00
Lunghezza linea a valle [m]	150,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	0,0	0,0
Tipo cavo	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare	Multipolare		
Isolante	EPR	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC		
Descrizione cavo	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante PVC S17 senza guaina -	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica	Cavo con isolante EPR G16 e guaina termoplastica
Sezione fase [mm²]	6,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	
Portata fase Iz [A]	37,68	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	25,00	25,00	25,00	25,00	
Sezione neutro [mm²]	6,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,0	4,0	4,0	4,0	
Sezione PE [mm²]													
C.d.T. linea / C.d.T. totale	0,36 / 1,17	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,07 / 0,88	0,17 / 0,98	0,17 / 0,98	0,17 / 0,98	0,17 / 0,98	0,00 / 0,81
Icc max inizio linea [kA]	1,12	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,00 / 0,81
Modulo differenziale													GW94423
Idiff [A] / Tdiff [s]		0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,03 / 0,0	0,30 / 0,0	0,30 / 0,0
Tipo differenziale		Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC	Tipo AC
Backup [kA]													
Note													

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Progetto: MERLINO GAS - PADEL Disegnato: AC Coordinato: SD N° di Disegno:								
B	Quadro: 2 - QUADRO GENERALE Tensione di esercizio: 400 / 230 V Icc massima ai morsetti di entrata: 1,189 kA								
C	Famiglia involucri: CVX160i Quadri da incasso Livello di segregazione: Non segregato (forma 1) Ingombro totale (BxHxP) [mm]: 730x1106x210 Grado IP: IP40 Corrente Icw: 10 kA								
D	Norma verifica termica: EN 61439 Data: 04/04/2023 Pagina: 7								
E									
F									
G									
H									
I									
J									
									
			CVX160i 600x1000						
	Numero colonna		1						
	Descrizione								
K	Famiglia armadio		CVX160i Quadri da incasso						
	Dimensioni nominali (BxHxP) [mm]		600x1000x130						
	Dimensioni effettive (BxHxP) [mm]		730x1106x210						
	Struttura base		CVX160i 600x1000x130						
	Montanti								
	Telai funzionali								
L	Vano cavi interno								
	Pannello SX								
	Pannello DX								
	KIT d'affiancamento								
	Porta (o profili)		GW47084_						
	Fondo (o profili)								
	Zoccolo								
M	Golfari								
	Staffe di rinforzo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9