

CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
36/23

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

B 2 5

D

b

0 0 3

I M

- -

R 1

===

LINEA FERROVIARIA BRESCIA - ISEO - EDOLO - AREA DI
INTERSCAMBIO E ADEGUAMENTO VIABILISTICO LOCALITA' PASSIRANO
Progetto Definitivo

RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1	Ago. 2022	Revisione a seguito RTV FERROVIENORD		
	0	Mar. 2022	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING Srl
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Luca Erba

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE
Ing. Andrea Lucia Passarelli

Progettista



Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
n° A 639

Collaborazione



BMB INGEGNERIA SRL
Via Sondrio 55 - 20835 Muggiò (MB)
Tel. 039.2785540 - Fax 039-2144493
studio@bmbingegneria.net
bmbingegneria@pec.it



UrbanStudio® - Dario Vanetti ingegnere
Via Battisti 17 - San Donato Milanese (MI)
tel 02.39439717 - fax 178.2714281
urbanstudio@urbanstudio.it
www.urbanstudio.it

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

INDICE

1	PROGETTO DEFINITIVO	3
1.1	Premessa	3
1.2	Dati di identificazione.....	3
2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO	4
2.1	Dati generali.....	4
2.2	Fornitura energia elettrica Velostazione	4
2.3	Fornitura energia elettrica illuminazione pubblica.....	4
2.4	Distribuzione energia in bassissima tensione SELV	4
2.5	Esclusioni e limiti di fornitura	4
3	CLASSIFICAZIONE DELLE AREE.....	5
3.1	Premessa	5
3.2	Dettaglio classificazioni.....	5
3.2.1	Prescrizioni per l'utilizzo dei cavi CPR	6
4	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE	7
4.1	Premessa	7
4.2	Parametri generali di dimensionamento.....	7
4.3	Analisi dei rischi	7
4.4	Classificazione delle strade e individuazione delle categorie illuminotecniche.....	8
4.5	Riepilogo classificazioni	8
4.6	Norma UNI 11248- Prospetto 1 classificazione delle strade	9
4.7	Norma UNI 11248 - Prospetto 2 parametri di influenza di riduzione della categoria.....	10
4.8	Norma UNI 11248 - Prospetto 6 comparazione di categorie illuminotecniche	10
4.9	Norma UNI 13201-2 - Prospetto 1 categorie illuminotecniche M.....	10
4.10	Norma UNI 13201-2:2016- Prospetto 3 categorie illuminotecniche P.....	11
5	DESCRIZIONE IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	12
5.1	Premessa	12
5.2	Impianto di terra.....	12
5.3	Quadro illuminazione pubblica.....	12
5.4	Condutture principali e terminali	13
5.4.1	Esempi di posa tubi interrati	13
5.5	Impianto illuminazione Via Stazione.....	15
5.6	Impianto illuminazione parcheggio e pista ciclo-pedonale.....	15
5.7	Alimentazione impianto irrigazione automatica	15
5.8	Predisposizione rack dati e monitor pensiline.....	15
6	DESCRIZIONE IMPIANTI VELOSTAZIONE	16
6.1	Premessa	16
6.2	Condutture principali e terminali	16
6.2.1	Esempi di posa tubi interrati	17
6.3	Impianto di illuminazione velostazione	18
6.4	Impianto help point.....	18
6.5	Cablaggi e apparati passivi per impianto rete dati	19
6.6	Impianto videosorveglianza	19
6.7	Controllo accessi.....	19
6.8	Dichiarazione di conformità per impianti adeguati o di nuova installazione	19
6.9	Dichiarazione di conformità per impianti esistenti ma installati dopo l'entrata in vigore del DM 37/08	19
7	TABELLE DI CALCOLO.....	20
7.1	Tabelle di calcolo principali.....	20
7.2	Verifica fulminazione	20
7.3	Schede tecniche.....	20
7.4	Tabelle di calcolo illuminotecnico.....	20
8	DISEGNI D'IMPIANTO.....	21
8.1	Schemi elettrici	21
8.2	Planimetrie	21

1 PROGETTO DEFINITIVO

1.1 Premessa

Nei capitoli successivi viene allegato il progetto dell'impianto da realizzarsi.

1.2 Dati di identificazione

DATA: Merone (Co), 22 Febbraio 2022

TIPO INTERVENTO: Impianto elettrico installazione velostazione e illuminazione pubblica
via Stazione e parcheggio.

INDIRIZZO: Via Stazione – Passirano (BS)

Committente: Ferrovienord – Piazzale Cadorna 14, Milano (MI)

Gestore dell'impianto velostazione: Ferrovienord – Piazzale Cadorna 14, Milano (MI)

Gestore dell'impianto ill. pubblica: Comune di Passirano –Piazza Europa 16, Passirano (BS)

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

Il gestore dell'impianto ha comunicato i seguenti dati:

2.1 Dati generali

Struttura: Strada pubblica, parcheggio e velostazione

Impianti interessati: L'impianto di illuminazione pubblica Via Stazione e nuova installazione di velostazione in area ferroviaria.

Condizioni ambientali: Temperatura e umidità relativa secondo dati statistici della zona.

2.2 Fornitura energia elettrica Velostazione

Fornitura di energia elettrica esistente ed esclusa da progetto.

2.3 Fornitura energia elettrica illuminazione pubblica

Potenza impegnata contrattuale: ≤ 6 kW

Tensione di consegna dell'energia: 230 V 50 Hz, fase e neutro.

Corrente di cortocircuito massima nel PdC (CeI 0-21 art. 5.1.3):

- Corrente di c.to c.to monofase: 6 kA

Esercizio del neutro: TT.

2.4 Distribuzione energia in bassissima tensione SELV

Trasformazione: con trasformatori di sicurezza conformi alla norma CEI EN 61558-2-6.

Tensione: 24 V 50 Hz

Sistema: 2 fasi, non collegato a terra.

2.5 Esclusioni e limiti di fornitura

Esclusioni: Sono esclusi dalle valutazioni del presente documento, in quanto non rientranti nell'ambito di applicazione della D.M. 37/08, gli equipaggiamenti elettrici installati a bordo delle macchine, degli utensili e degli apparecchi elettrici in genere. Il limite di fornitura per tali impianti è la morsettiera di ingresso linea del quadro di macchina oppure la presa a spina appositamente predisposta.

Limiti di fornitura: Non rientra nell'ambito del presente documento tutto quanto non espressamente citato nel capitolo della descrizione impianti.

Inoltre, sono esplicitamente esclusi:

- L'impianto di dispersione.
- Gli impianti elettronici in genere (telefono, antifurto, trasmissione dati, ecc);
- Gli apparati attivi degli impianti elettronici (telefono, antifurto, trasmissione dati, wi-fi, videosorveglianza, ecc);
- La verifica della probabilità di fulminazione.

3 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

3.1 Premessa

Il gestore dell'impianto ha comunicato le destinazioni d' uso dei vari ambienti in cui è suddivisa l'area interessata dal progetto. In conseguenza di tali utilizzi, la classificazione delle aree ai fini della realizzazione degli impianti elettrici è esposta nella tabella successiva.

3.2 Dettaglio classificazioni

Area	Classificazione	Grado di protezione	Classe di reazione al fuoco dei cavi
Velostazione	Classificazione come ambiente ordinario. Si applicano le prescrizioni generali della norma CEI 64-8. Inoltre, si applicano le prescrizioni aggiuntive per ambienti ordinari di tipo industriale riportate nel capitolo "prescrizioni specifiche" della presente relazione.	IP65	E _{ca}
Aree esterne	Classificazione come ambiente ordinario. Si applicano le prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e quelle specifiche del capitolo 714 della norma stessa. Inoltre, si applicano le prescrizioni aggiuntive per ambienti ordinari di tipo industriale riportate nel capitolo "prescrizioni specifiche" della presente relazione.	IP65	E _{ca}

3.2.1 Prescrizioni per l'utilizzo dei cavi CPR

Le classi di reazione al fuoco sono identificate con le lettere dell'alfabeto secondo il seguente prospetto:

Aca	B1ca	B2ca	Cca	Dca	Eca	Fca
+ Prestazioni elevate			Prestazioni basse -			

In base al regolamento CPR (norma CEI-UNEL 35016) e con riferimento alla norma CEI 64-8 variante V4, i tipi di cavo da utilizzare sono i seguenti:

Classe di reazione al fuoco	Esempi di cavi CPR per energia. (Per cavi segnale vedere nota 1)	Luoghi dove sono richiesti cavi con la classe di reazione al fuoco indicata nella prima colonna
E _{ca}	H07V-K (unipolari) H07RN-F (multipolari)	Luoghi ordinari
C _{ca} -s3,d1,a3	FG16(O)R16 0.6/1 kV (uni/multipolari) FS17 450/750 V (unipolari)	Luoghi marci di tipo B (art. 751.03.3) Luoghi marci di tipo C (art. 751.03.4)
C _{ca} -s1b,d1,a1	FG16(O)M16 0.6/1 kV (uni/multipolari) FG17 450/750 V (unipolari) H07Z1-K type 2 (unipolari)	Luoghi marci di tipo A (art. 751.03.2)
B2 _{ca} -s1a,d1,a1	FG18(O)M16 0.6/1 kV FG18(O)M18 0.6/1 kV	Per il momento, le norme impianti non richiedono cavi con questa classe di reazione al fuoco
B2 _{ca} -s1a,d1,a1 Cavi resistenti al fuoco di energia	FTG18(O)M16 (ex FTG10(O)M1) 0.6/1 kV (energia)	Luoghi ove è richiesta la resistenza al fuoco
C _{ca} -s1b,d1,a1 Altri cavi resistenti al fuoco	FG29O(H)M16 100/100V (ex FG4O(H)M1) per sistemi di rivelazione d'incendio FTE29O(H)M16 100/100V (ex FTE4O(H)M1) per sistemi evac	Luoghi ove è richiesta la resistenza al fuoco

Legenda:

C_{ca}, E_{ca}: Classificazione principale del cavo (dalla lettera A alla lettera F con prestazione decrescente)

"s": Produzione e opacità dei fumi (Smoke)

"d": Gocciolamento di particelle infiammate (Droplets)

"a": Acidità e conduttività elettrica dei fumi (Acidity)

Nota 1: le prescrizioni del regolamento CPR vanno applicate anche ai cavi di segnale e affini. Pertanto, dovranno essere scelti ed installati cavi aventi la classe di reazione al fuoco minima indicata al precedente capitolo.

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

4 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

4.1 Premessa

Il gestore dell'impianto ha comunicato le classificazioni delle strade consultando il prospetto 1 della norma UNI 11248 ed in accordo con il Dlgs 30 aprile 1992 numero 285.

4.2 Parametri generali di dimensionamento

Per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione stradale si sono assunti i seguenti parametri generali:

- Fattore di manutenzione: 0.8
- Grado di protezione: IP66
- Protezione sovratensioni: ≥ 6 kA (a bordo lampada)
- Efficienza luminosa: ≥ 100 lm/W
- Sistema di regol. luminosa: Si (mezzanotte virtuale)
- Temperatura di colore: 4000 °K
- Resa cromatica (R_a): ≥ 70
- Fattore di mantenimento del flusso luminoso: $\geq L80$ (*)
- Tasso di guasto: $\geq B10$ (per 60.000 h di funzionamento)
- Indice prestaz. energ. apparecchio (IPEA*): \geq classe B ($1,00 < IPEA^* \leq 1,10$)
- Indice prestaz. energ. impianto (IPEI*): \geq classe A ($0,75 < IPEI^* \leq 0,85$)

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

Tabelle C.A.M. con intervalli di classificazione energetica

4.3 Analisi dei rischi

Categoria di ingresso: Il Codice della Strada suddivide tutte le strade in categorie (dalla A alla F-bis) in relazione alle caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali. In base a queste la Norma UNI 11248 stabilisce le categorie di ingresso per la classificazione considerando anche i limiti di velocità. La categoria viene poi definita nel dettaglio considerando i fattori di rischio possibili (intensità del traffico, presenza di attraversamenti pedonali, rischio di aggressioni, ecc.)

Categoria di progetto: la categoria di progetto può essere ulteriormente modificata in alcuni periodi di accensione dell'impianto (tipicamente nelle ore notturne) in funzione di alcuni parametri variabili nel tempo che influiscono sull'illuminazione necessaria (come ad es. il livello di traffico).

Categorie illuminotecniche comparabili: se la zona di studio prevede una categoria di tipo M ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo della luminanza media secondo la UNI EN 13201-3, si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificate nel prospetto 6.

4.4 Classificazione delle strade e individuazione delle categorie illuminotecniche

Via Stazione:

La classificazione del tipo di strada è tipo F (strade urbane locali). La categoria illuminotecnica di ingresso è M4.

Rami di approccio alla rotatoria:

La classificazione del tipo di strada è tipo F (strade urbane locali). La categoria illuminotecnica di ingresso è M4.

Rotatoria:

in base all'art. 9.7 della norma UNI 11248, la categoria illuminotecnica della rotatoria viene prescelta consultando le comparazioni di cui al prospetto 6 della norma. Per il caso preso in considerazione, sulla falsariga dell'art. A.3.1.3, viene prescelta la categoria M4.

Parcheggio:

La classificazione è assimilabile al tipo Fbis, oppure, in equivalenza, alla voce 5.9.2 del prospetto 5 della norma UNI 12464-2. La categoria illuminotecnica è P2.

Pista ciclo-pedonale e camminamenti pedonali:

La classificazione è di tipo Fbis (itinerari ciclo-pedonali). La categoria illuminotecnica è P2.

Note:

Non vi sono strade che interessano centri storici o caratterizzate comunque da larga compresenza di veicoli e pedoni.

4.5 Riepilogo classificazioni

La tabella sottostante riporta in modo sintetico le categorie e i parametri da utilizzare per dimensionare l'impianto di illuminazione.

Strada	Classificazione decreto legisl. 30 aprile 1992 n. 285	Limite di velocità Km/h	Cat. Illuminotecnica (UNI 11248) Ingresso / Progetto	Valore minimo (UNI 13201-2) (Progetto)
Via Stazione	Cat. F - Strade urbane locali	50	M4/M4	$L \geq 0,75 \text{ Cd} \times \text{mq}$ (10 lx)
Rotatoria	Cat. F - Strade urbane locali	50	M4/M4	$L \geq 0,75 \text{ Cd} \times \text{mq}$ (10 lx)
Parcheggio	Area di parcheggio	-	P2	$E \geq 10 \text{ lx}$
Pista ciclo- pedonale	Cat. Fbis – Itinerari ciclo- pedonali	-	P2	$E \geq 10 \text{ lx}$

Nota: Vedere anche i prospetti riportati nei paragrafi successivi.

4.6 Norma UNI 11248- Prospetto 1 classificazione delle strade

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁾.

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 6.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

4.7 Norma UNI 11248 - Prospetto 2 parametri di influenza di riduzione della categoria

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[6] .	

4.8 Norma UNI 11248 - Prospetto 6 comparazione di categorie illuminotecniche

Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

4.9 Norma UNI 13201-2 - Prospetto 1 categorie illuminotecniche M

prospetto 1 Categorie illuminotecniche M

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di configuità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	L [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^{-2}$	U_1 [minima]	$U_1^{(d)}$ [minima]	$U_{ov}^{(b)}$ [minima]	$f_{11}^{(d)}$ [massima] %	$R_E^{(d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30
a) L'uniformità longitudinale (U_1) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali. b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali. c) I valori indicati nella colonna $f_{11}^{(d)}$ sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali. d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schermi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.						

4.10 Norma UNI 13201-2:2016- Prospetto 3 categorie illuminotecniche P

prospetto 3 Categorie illuminotecniche P				
Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^a [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{rel,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		
a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.				

Il progettista incaricato
Per. Ind. Luca Gaffuri

5 DESCRIZIONE IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

5.1 Premessa

Rimandando ai disegni allegati per maggiori dettagli e precisazioni, saranno realizzate le seguenti opere *(Non rientra nelle competenze del presente progetto tutto quanto non esplicitamente indicato in questo capitolo)*.

L'opera in oggetto comprende la fornitura e la posa degli impianti elettrici descritti nei seguenti paragrafi. I lavori saranno eseguiti:

- secondo le prescrizioni normative indicate nei capitoli precedenti e secondo l'incarico affidato dal committente.

5.2 Impianto di terra

Impianto di dispersione: L'impianto generale di dispersione è esistente ed escluso dal presente progetto.

Conduttore di terra: da un pozzetto dell'impianto di dispersione si deriverà il conduttore di terra, che andrà a raggiungere il nodo equipotenziale posto nel nuovo quadro per l'illuminazione pubblica "QIP".

5.3 Quadro illuminazione pubblica

Subito a valle del punto di consegna energia da parte della società erogatrice verrà installato il quadro elettrico che riceve l'energia elettrica e la distribuisce al tutto l'impianto. Il quadro sarà costruito utilizzando una custodia a doppio isolamento.

I cavi di alimentazione saranno portati direttamente dal gruppo di misura fino ai morsetti dell'interruttore generale di quadro, creando sui morsetti stessi una segregazione con apposita calotta di materiale plastico in modo di realizzare il doppio isolamento, requisito necessario per garantire la protezione dai contatti indiretti a tutta la condotta.

Il quadro elettrico, le morsettiere e portelle di derivazione, gli apparecchi illuminanti nonché le condutture sono in doppio isolamento quindi l'impianto riguardante l'illuminazione pubblica non necessita di impianto di terra per la distribuzione generale

5.4 Conduitture principali e terminali

Conduitture dorsali: saranno posate tubazioni di grosso diametro interrate ad almeno 50 cm di profondità (norma CEI 11-17 art. 2.3.11 comma e) e successivamente rinfiaccate in calcestruzzo prima del reinterro.

Nota: Gli scavi per le tubazioni dell'illuminazione stradale non sono soggetti all'obbligo di interrimento minimo di 1 m come richiesto dal codice della strada ma possono essere interrati in conformità alla norma CEI 11-17 in quanto l'illuminazione stradale costituisce una pertinenza di esercizio della strada stessa.

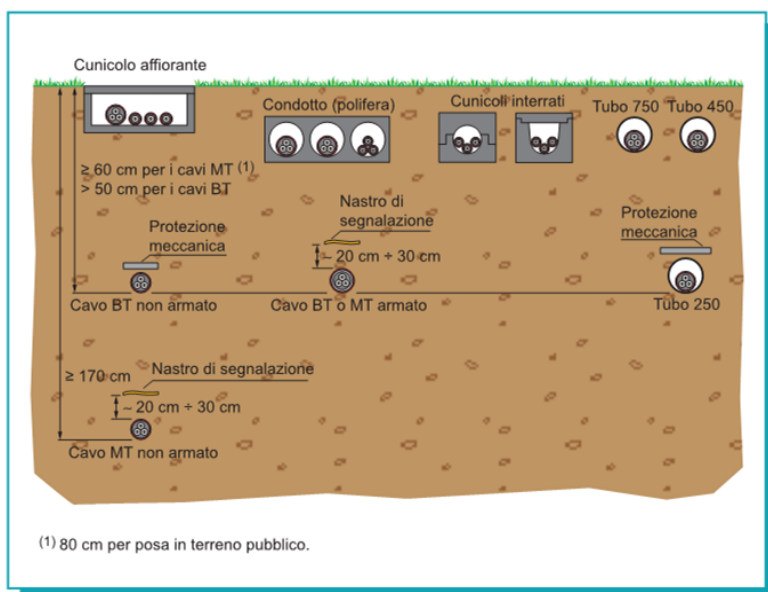
Stacchi terminali: Per raggiungere il singolo lampione si poseranno tubazioni flessibili interrate di piccolo diametro.

Cavi: Si utilizzeranno cavi del tipo FG16(O)R16.

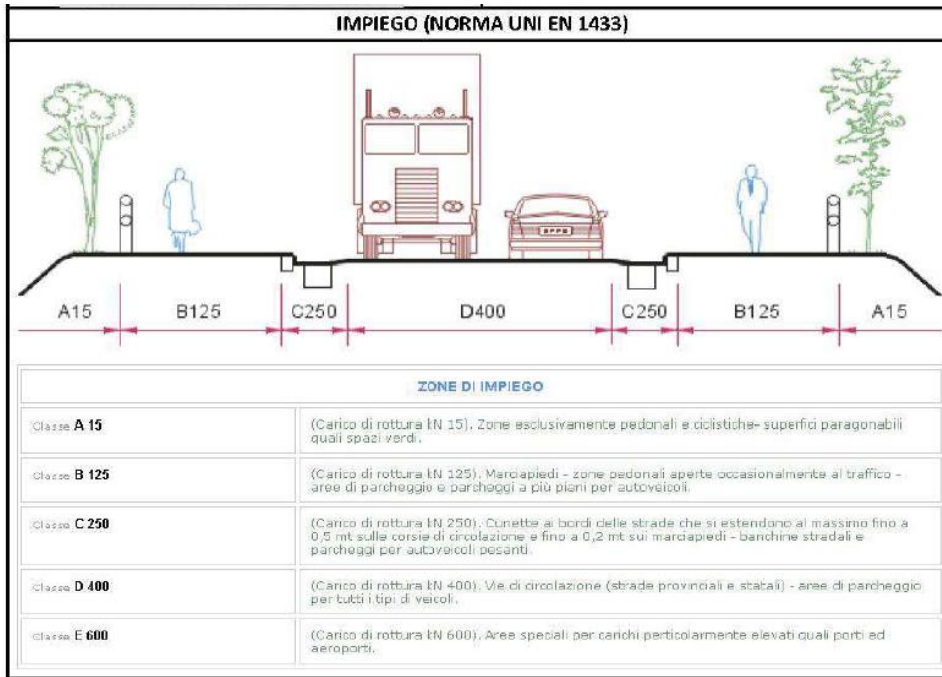
Giunzioni: Le giunzioni per derivare lo stacco terminale dalla linea dorsale saranno effettuate nei pozzetti utilizzando gli appositi giunti con resina da colare per isolare in modo adeguato i conduttori.

5.4.1 Esempi di posa tubi interrati

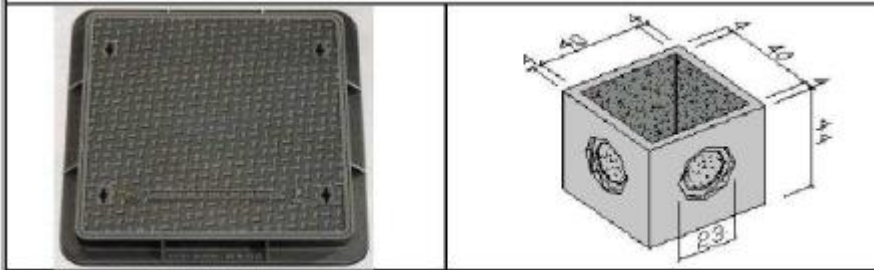
Esempi di profondità posa:



Esempi di chiusini per pozzetti

**CHIUSINO IN GHISA**

Chiusino in ghisa sferoidale per pozzetti di ispezione cavi elettrici. Telaio di forma quadrata, munito di aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, battuta interna sagomata ad U per realizzare un dispositivo di sifonatura a coperchio chiuso per la tenuta ermetica agli odori ed alle esalazioni. Coperchio di forma rettangolare, munito di rilievi antisdrucciolo, asole idonee per le chiavi di sollevamento. Targhe per l'inserimento di eventuali scritte e targa identificativa delle dimensioni del telaio in cm. Pozzetti prefabbricati in cemento armato vibrocompresso Rck 350, completi di fondo spessore cm 4. Armatura costituita da una staffa saldata \varnothing mm 4 annegata in prossimità del bordo superiore.



Nota 1: Gli scavi per le tubazioni dell'illuminazione stradale non sono soggetti all'obbligo di interrimento minimo di 1 m (come richiesto dal codice della strada, DPR 459/92 e successivo DPR 610/96) ma possono essere interrati in conformità alla norma CEI 11-17 in quanto l'illuminazione stradale costituisce una pertinenza di esercizio della strada stessa.

Nota 2: qualora il percorso della condotta preveda un attraversamento della sede stradale, si dovranno rispettare gli obblighi imposti dal codice della strada.

5.5 Impianto illuminazione Via Stazione

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere costruiti in doppio isolamento dotati di sorgente led e di un dispositivo automatico per la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne (in gergo mezzanotte virtuale).

Gli apparecchi saranno installati su pali cilindrici in acciaio zincato con altezza di 8 metri, fissati direttamente alla testa del palo oppure tramite opportuni sbracci nelle zone in cui questa soluzione è indicata nel calcolo illuminotecnico.

Il comando di accensione sarà automatico tramite un orologio posto sul quadro illuminazione pubblica "QIP". La parzializzazione del flusso luminoso nelle ore notturne è affidata al dispositivo presente in ogni corpo illuminante che sarà programmato secondo le normative vigenti.

5.6 Impianto illuminazione parcheggio e pista ciclo-pedonale

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere costruiti in doppio isolamento dotati di sorgente led e di un dispositivo automatico per la riduzione del flusso luminoso nelle ore notturne (in gergo mezzanotte virtuale).

Gli apparecchi saranno installati su pali cilindrici in acciaio zincato con altezza di 5 metri, fissati direttamente alla testa del palo oppure tramite opportuni sbracci nelle zone in cui questa soluzione è indicata nel calcolo illuminotecnico.

Il comando di accensione sarà automatico tramite un orologio posto sul quadro illuminazione pubblica "QIP". La parzializzazione del flusso luminoso nelle ore notturne è affidata al dispositivo presente in ogni corpo illuminante che sarà programmato secondo le normative vigenti.

5.7 Alimentazione impianto irrigazione automatica

L'impianto irrigazione sarà alimentato con una apposita linea da allacciare ai morsetti di ingresso linea del quadro di comando; il quadro stesso e l'impianto a valle di tali morsetti sono esclusi dal progetto.

5.8 Predisposizione rack dati e monitor pensiline

Verranno portate due tubazioni vuote per ogni pensilina d'attesa ai bus, queste tubazioni avranno lo scopo di predisposizione all'installazione di monitor per la visualizzazione dei tempi di attesa dei mezzi pubblici.

Ne consegue che nel vano tecnico verrà predisposta una postazione per l'installazione di un rack dati con lo scopo di portare cavi di segnale alle pensiline.

Le tubazioni saranno di tipo flessibile interrato di diametro come descritto in planimetria, energia e segnali saranno in tubazioni separate.

Il tecnico

Per. Ind. Matteo Galbiati

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

6 DESCRIZIONE IMPIANTI VELOSTAZIONE

6.1 Premessa

Rimandando ai disegni allegati per maggiori dettagli e precisazioni, saranno realizzate le seguenti opere (*Non rientra nelle competenze del presente progetto tutto quanto non esplicitamente indicato in questo capitolo*).

L'opera in oggetto comprende la fornitura e la posa degli impianti elettrici descritti nei seguenti paragrafi. I lavori saranno eseguiti:

- secondo le prescrizioni normative indicate nei capitoli precedenti e secondo l'incarico affidato dal committente.

6.2 Conduitture principali e terminali

Velostazione saranno posate tubazioni interrato ad almeno 50 cm di profondità (norma CEI 11-17 art. 2.3.11 comma e) e successivamente rinfiancate in calcestruzzo prima del reinterro queste tubazioni serviranno a portare alimentazione all'illuminazione delle pensiline esterne alla velostazione, alla plafoniera stagna installata sulla grata e sul totem per il controllo accessi, dove è possibile (impianti sotto pensilina velostazione) si è optato per una distribuzione mediante tubazione rigida a vista.

Scatole di derivazione: per effettuare le giunzioni e per permettere un agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori saranno installate, dove necessario, scatole di derivazione a vista e/o ad incasso nelle pareti in muratura.

Conduitture per gli impianti elettronici e speciali: Saranno realizzati sistemi di distribuzione completamente separati dai servizi di energia, mantenendo le modalità di esecuzione sopra descritte in funzione del luogo di installazione.

Grado di protezione: Il grado di protezione da applicare nelle varie condizioni impiantistiche è indicato al capitolo 5 oppure sui disegni di impianto.

Cavi di energia: saranno utilizzati cavi del tipo FG16(O)M16.

Solo per la posa in tubi in pvc oppure per i conduttori dell'impianto di terra, saranno utilizzati cavi unipolari senza guaina di tipo FS17.

Cavi per impianti di trasmissione dati: saranno utilizzati cavi del tipo a 4 coppie twistate 4x2x24AWG, tipo

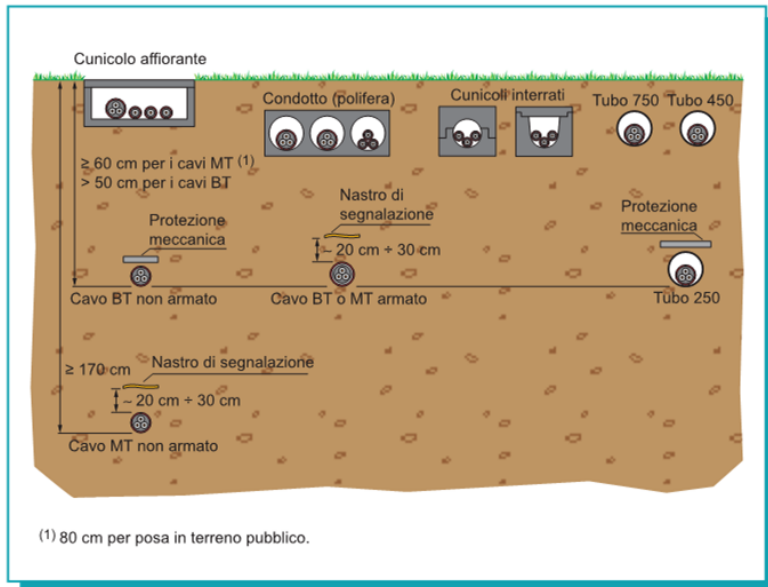
- UTP (senza schermatura) per posa all'interno
- FTP (schermatura esterna) per posa all'esterno
- STP (schermatura su ogni coppia) per posa interna

Categoria 5E, 6 o superiore in base alle richieste del responsabile del sistema informatico.

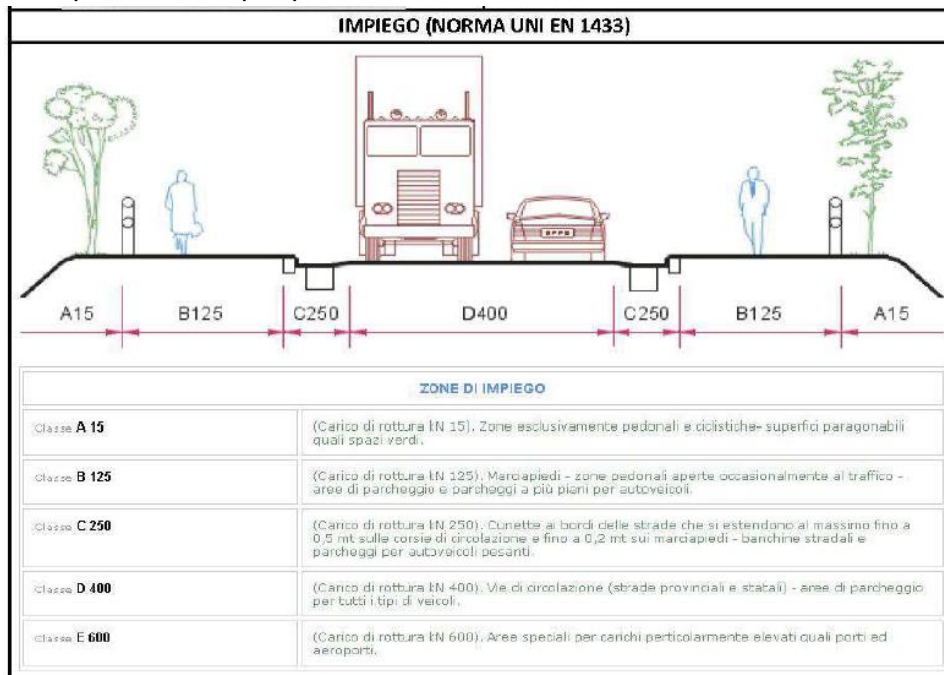
Se le tratte di collegamento supereranno la distanza di 90 m, si utilizzeranno cavi in fibra ottica.

6.2.1 Esempi di posa tubi interrati

Esempi di profondità posa:

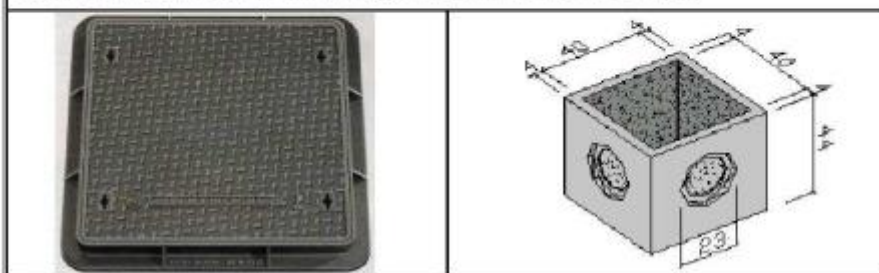


Esempi di chiusini per pozzetti



CHIUSINO IN GHISA

Chiusino in ghisa sferoidale per pozzetti di ispezione cavi elettrici. Telaio di forma quadrata, munito di aletta perimetrale esterna continua sui quattro lati, battuta interna sagomata ad U per realizzare un dispositivo di sifonatura a coperchio chiuso per la tenuta ermetica agli odori ed alle esalazioni. Coperchio di forma rettangolare, munito di rilievi antisdrucciolo, asole idonee per le chiavi di sollevamento. Targhe per l'inserimento di eventuali scritte e targa identificativa delle dimensioni del telaio in cm. Pozzetti prefabbricati in cemento armato vibrocompresso Rck 350, completi di fondo spessore cm 4. Armatura costituita da una staffa saldata \varnothing mm 4 annegata in prossimità del bordo superiore.

**6.3 Impianto di illuminazione velostazione**

Tipologie: Saranno installati apparecchi illuminanti in quantità, tipologie e posizioni tali da garantire un illuminamento adeguato alle necessità dell'ambiente.

Comandi di accensione: I comandi di accensione avverrà in modo automatico tramite un orologio installato nel quadro "QVE".

6.4 Impianto help point

È prevista la realizzazione di un impianto video citofonico con un posto esterno in collegamento con una postazione operatore. L'alimentatore sarà ubicato in apposito contenitore da posizionare a fianco del quadro QVE.

Il box videocitofono sarà connesso al box elettroserratura per gestire il corretto funzionamento del controllo accessi.

Il sistema di help-point, controllo accessi ed elettroserratura verranno forniti da esterni, saranno pertanto posate tubazione vuoti per il raggiungimento dei punti di collegamento con gli impianti esclusi dal progetto.

6.5 Cablaggi e apparati passivi per impianto rete dati

Ad ogni punto che necessità un collegamento di rete sarà portato un cavo UTP 4x2x24AWG cat. 5e proveniente dal rack dati esistente posto nel locale tecnico in stazione.

Verrà comunque installato un interruttore per la predisposizione di un nuovo rack dati da posizionare nel vano tecnico della velostazione, per una conseguente cambio di gestione dell'impianto.

6.6 Impianto videosorveglianza

È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza esterna costituito essenzialmente da:

- Telecamere idonee per la visione notturna (di tipo antivandalo).

Il sistema di videosorveglianza fungerà da ulteriore sicurezza per la velostazione, in quanto ci sarà registrazione continua.

Verranno posati cavi composti per tvcc da esterno ritardante la fiamma, idonei alla posa con cavi di energia, e conformi CPR

Per la connessione delle telecamere al rack TVCC presente all'interno del locale tecnico di stazione, verranno utilizzati i passaggi esistenti previa verifica.

La centrale video e il monitor sono esistenti in quanto è già realizzato un impianto TVCC per la sicurezza della stazione ferroviaria, resta comunque installato sul quadro elettrico un interruttore per l'alimentazione di un impianto TVCC separato dall'esistente nel caso in cui la velostazione passasse sotto gestione del comune di Passirano.

6.7 Controllo accessi

L'impianto di controllo accessi è a carico di esterni, pertanto si andranno a posizionare delle tubazioni vuote al totem posto all'ingresso della velostazione.

6.8 Dichiarazione di conformità per impianti adeguati o di nuova installazione

Per tutti gli interventi di adeguamento indicati nei paragrafi precedenti che vanno oltre il concetto di manutenzione ordinaria, l'installatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità ai sensi del DM 22/01/2008 n° 37, allegando il presente progetto oltre ai documenti previsti dal suddetto DM.

6.9 Dichiarazione di conformità per impianti esistenti ma installati dopo l'entrata in vigore del DM 37/08

Per tutti gli impianti esistenti ma installati dopo l'entrata in vigore del DM 37/08, il gestore dell'impianto deve conservare agli atti le varie dichiarazioni di conformità rilasciate dalle ditte installatrici incaricate ed i relativi allegati obbligatori.

Il tecnico

Per. Ind. Matteo Galbiati

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

7 TABELLE DI CALCOLO

7.1 Tabelle di calcolo principali

Descrizione	N°documento	Sigla	n° fg	Rev.	F.to
Calcolo portata condutture in regime permanente, correnti di c.to c.to, impedenza anello di guasto, e cadute di tensione illuminazione pubblica.	P172-21-TC01	TC01	1	1	A4
Calcolo portata condutture in regime permanente, correnti di c.to c.to, impedenza anello di guasto, e cadute di tensione velostazione.	P172-21-TC02	TC02	2	1	A4

7.2 Verifica fulminazione

Descrizione	N°documento	Sigla	n° fg	Rev.	F.to
Verifica della probabilità di fulminazione secondo norma CEI 81-10.	P172-21-TC04	TC04	22	1	A4

7.3 Schede tecniche

Descrizione	N°documento	Sigla	n° fg	Rev.	F.to
Scheda tecnica Mini Stelvio 3277	P172-21-TC11	TC11	2	1	A4
Scheda tecnica Mini Stelvio 3376	P172-21-TC12	TC12	1	1	A4
Scheda tecnica Mini Giovi 3476	P172-21-TC13	TC13	2	1	A4
Scheda tecnica Ottima 971	P172-21-TC14	TC14	2	1	A4

7.4 Tabelle di calcolo illuminotecnico

Descrizione	N°documento	Sigla	n° fg	Rev.	F.to
Calcoli illuminazione pubblica	P172-21-TC21	TC11	88	1	A4
Calcoli illuminazione velostazione	P172-21-TC22	TC12	26	1	A4

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

8 DISEGNI D'IMPIANTO

8.1 Schemi elettrici

Descrizione	N. disegno	Sigla	n° fg	Rev.	F.to
Schema elettrico quadro illuminazione pubblica	P172-21-001	QIP	7	1	A4
Modifica schema elettrico quadro generale	P172-21-002	QG	3	1	A4
Schema elettrico quadro velostazione	P172-21-003	QVE	7	1	A4

8.2 Planimetrie

Descrizione	N. disegno	Scala	n° fg	Rev.	F.to
Planimetria impianto illuminazione pubblica	P172-21-101	1:200	1	2	A0L
Planimetria impianto elettrico velostazione	P172-21-102	1:50	1	2	A1

Il progettista incaricato

Per. Ind. Luca Gaffuri

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA: P172-21	CAD: ElettraCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

FOGLI	DESCRIZIONE	REVISIONI				
		0	1	2	3	4
1	INDICE	X				
2	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X				
3	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X				
4	SCHEMA ELETTRICO FUNZIONALE	X				
5	MORSETTIERA	X				
6	DIMENSIONI QUADRO	X				
7	LEGENDA SEGNI GRAFICI PER SCHEMI	X				
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						

QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA "QIP"

NOTE PER IL COSTRUTTORE DEL QUADRO

IL COSTRUTTORE DELL' APPARECCHIATURA DOVRA' FORNIRE AL SUO COMMITTENTE LA DOCUMENTAZIONE COMPLETA E DETTAGLIATA RELATIVA ALLE PROVE RICHIESTE DALLA NORMA EN61439-1, ED IN PARTICOLARE:

- VERIFICA DELLA TENUTA AL CORTO CIRCUITO, SE I_{cc} > 10 kA. (FORNIRE COPIA DELLE PROVE DI TIPO ESEGUITE DAL COSTRUTTORE DELLA CARPENTERIA, DEI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE A SBARRE, ECC.).
- VERIFICA DEI LIMITI DI SOVRATEMPERATURA INTERNA. (FORNIRE IL CALCOLO ESEGUITO UTILIZZANDO LE POTENZE DISSIPATE DAI COMPONENTI INSTALLATI O IL METODO DI CALCOLO DELLA SOVRATEMPERATURA DELL'ARIA ALL'INTERNO DEL QUADRO (CEI 17-43))
- PROVA INDIVIDUALE PER IL CONTROLLO DELL' APPARECCHIATURA, IVI COMPRESO IL CONTROLLO DEL CABLAGGIO E, SE NECESSARIO, UNA PROVA DI FUNZIONAMENTO ELETTRICO.
- PROVA INDIVIDUALE DI TENSIONE APPLICATA E MISURA DELL'ISOLAMENTO O IN ALTERNATIVA MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO.
- PROVA INDIVIDUALE PER LA VERIFICA DEI MEZZI DI PROTEZIONE E DELLA CONTINUITA' ELETTRICA DEL CIRCUITO DI PROTEZIONE.

IL COSTRUTTORE DOVRA' INOLTRE CONSEGNARE AL SUO COMMITTENTE:

- LA DICHIARAZIONE SU PROPRIA CARTA INTESTATA DI AVERE COSTRUITO L' APPARECCHIATURA IN OTTEMPERANZA ALLA LEGGE 186/68 E ALLA LEGGE 791/77.
- LO SCHEMA ELETTRICO AGGIORNATO "COME COSTRUITO" INDICANDO:
 - MARCA MODELLO E TARATURE DELLE APPARECCHIATURE, QUALORA DIVERSE DA QUELLE INDICATE DAL PROGETTO.
 - MARCA MODELLO E DIMENSIONE DEI COMPONENTI UTILIZZATI PER IL CABLAGGIO INTERNO (SBARRE, CAVI, MORSETTI, ECC.).

NOTA: IL PRESENTE DISEGNO E' A DISPOSIZIONE IN COPIA SU CARTA IN FORMATO "A4" O SU SUPPORTO INFORMATICO IN FORMATO "DWG" O "DXF".

CARATTERISTICHE QUADRO

STRUTTURA

A SCOMPARTI (TIPO M.C.C.)☐

AD ARMADIO☐

DA PARETE☒

DA INCASSO☐

A LEGGIO☐

MATERIALE

ACCIAIO☐

RESINA☐

TERMOPLASTICO AUTOESTINGUENTE☒

COSTRUZIONE

A SEMPLICE PORTA☐

A PORTA INTERNA ED ESTERNA CIECA☐

A PORTA INTERNA CIECA ED ESTERNA TRASPARENTE☐

A PANNELLI INTERNI CON PORTA ESTERNA TRASPARENTE☒

FORMA COSTRUTTIVA (CEI EN 61439-2 all. AA)

☐ 4B☐ 4A☐ 3B☐ 3A☐ 2B☐ 2A☒

1

DEFINIZIONE INVOLUCRI SECONDO CEI IEC/TR 60890 (17-43) figura 4

☐

☒

☐

☐

☐

DIMENSIONI INDICATIVE (mm)

LARGH.

ALTEZZA

PROF.

GRADO DI PROTEZIONE MINIMO VERSO L' ESTERNO

IP65

GRADO DI PROTEZIONE MINIMO ALL' INTERNO

IP20

VERNICIATURA ESTERNA

RAL 7035

DOPPIO ISOLAMENTO

☒ SI☐ NO

ARRIVO LINEA (CON PROTEZIONE ELEMENTI IN TENSIONE)

☒ ALTO☐ BASSO

USCITA CAVI

☐ A LATO☐ ALTO☒ BASSO

MORSETTIERA

☐ NO☐ A LATO☐ ALTO☒ BASSO

MODELLO

//

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

F+N

TENSIONE DI ESERCIZIO (V / Hz)

230 / 50

MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA SECONDO 64-8

TT

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO CALCOLATA (kA)

3F / 1F

5,17

POTERE DI INTERRUZIONE NOMINALE DEL QUADRO (kA)

3F / 1F

6

NORMA DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEL QUADRO

☒ EN 61439-2☐ EN 61439-3

NORMA DI RIFERIMENTO PER IL Pdi DEGLI INTERRUTTORI MODULARI

☐ EN 60947-2☒ EN 60898-1

Pdi RINFORZATO (64-8 art. 434.3.1)

NON AMMESSO

SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

PANNELLI AVVITATI☒

PORTA INTERBLOCCATA CON INTERRUTTORE GENERALE☐

FINECORSO + BOBINA DI APERTURA SU INT. GENERALE☐

SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

CIRCUITI SELV (TENSIONE < 50 Vca)☐

DOPPIO ISOLAMENTO☒

COORD. CON PROTEZIONE DIFFERENZIALE☐

COORD. CON PROTEZIONE SOVRACORRENTI☐

CASE COSTRUTTRICI

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

QIP

Data emiss.:
FEBBRAIO 2022

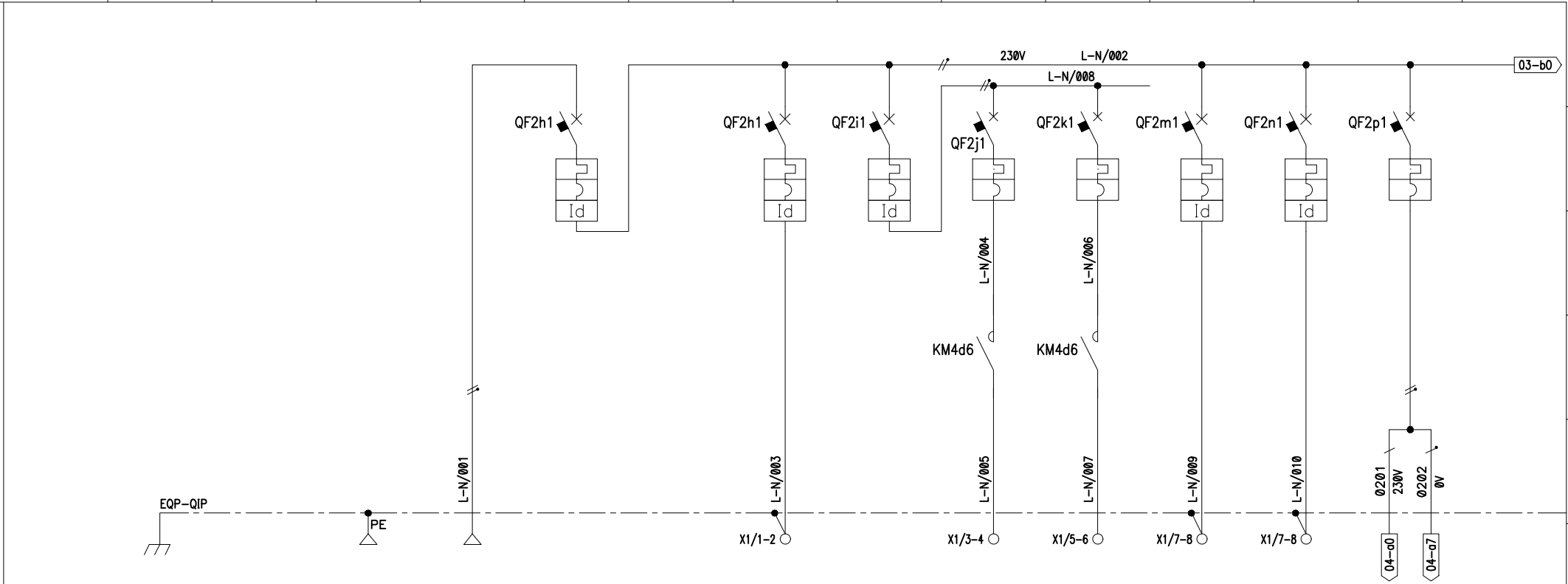
Foglio N.
001

Totale Fog.
007

N. DISEGNO:

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA: P172-21	CAD: ElettraCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA



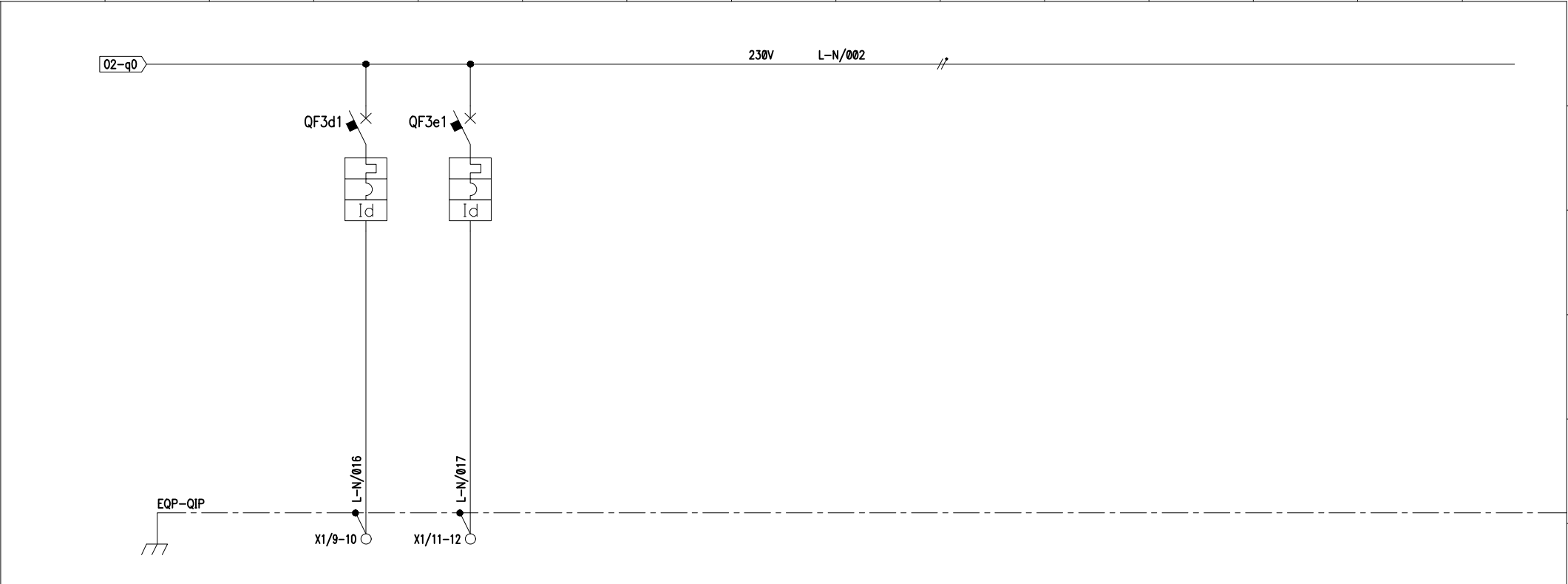
DATI UTENZA	DESCRIZIONE			CONDUTTORE DI PROTEZIONE	ARRIVO LINEA DA kWh	INTERRUTTORE GENERALE				PREDISPOSIZIONE RACK DATI	GENERALE ILLUMINAZIONE PUBBLICA		ACC. LUCE VIA STAZIONE		ACC. LUCE PARCHEGGIO E PISTA CICLABILE		IRRIGAZIONE AREE VERDI		PREDISPOSIZIONE MONITOR ATTESA BUS		AUSILIARI 230V			
	POTENZA / CORRENTE (Ib)/ COSFI kW / A / –																							
QUADRO	INTERRUTTORE (O COMPONENTE IN RIGA 1)	TIPO																						
		TARATURA In A				2x32		1x16Na	1x20Na	1x10Na	1x10Na	1x10Na	1x16Na	1x10Na										
		I diff. Id A				1A Sel.		0,3 Tipo A	0,3 Tipo A			0,3 Tipo A	0,3 Tipo A											
		CURVA INTERVENTO MAGNETICO				C		C	C	C	C	C	C	C										
		PdI: Nominale / Rinforzato kA				6		6	6	6	6	6	6	6										
	COMPONENTE IN RIGA 2	TIPO																						
		TARATURA A																						
	COMPONENTE IN RIGA 3	TIPO																						
		TARATURA A									20A (AC1)	20A (AC1)												
	COMPONENTE IN RIGA 4	TIPO																						
TARATURA A																								
	SEZIONI	CONDUTTORE	MORS.							2,5	4	4		6	10	6	10	2,5	4	2,5	4	2,5		
LINEA	FORMAZIONE	mmq		1x16	2x6			/				2x10		2x10		3G1,5		/						
	TIPO CAVO			FS17	FG160R16			/				FG16R16		FG16R16		FG16(0)R16		/						
	PORTATA CALCOLATA	Iz A																						
	LUNGHEZZA	m																						
	NUMERO CIRCUITO							IP05		IP06		IP07		IP08		IP09		IP10						

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA



Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	002
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.



DATI UTENZA	DESCRIZIONE		RISERVA																
	POTENZA / CORRENTE (Ib)/ COSFI kW / A / -																		
QUADRO	INTERRUTTORE (O COMPONENTE IN RIGA 1)	TIPO																	
		TARATURA In A	1x16Na		1x10Na														
		I diff. Id A	0,3 Tipo A		0,3 Tipo A														
		CURVA INTERVENTO MAGNETICO	C		C														
		PdI: Nominale / Rinforzato kA	6		6														
	COMPONENTE IN RIGA 2	TIPO																	
		TARATURA A																	
	COMPONENTE IN RIGA 3	TIPO																	
		TARATURA A																	
	COMPONENTE IN RIGA 4	TIPO																	
		TARATURA A																	
	SEZIONI	CONDUTTORE		MORS.	2,5	4	2,5	4											
LINEA	FORMAZIONE	mmq		/		/													
	TIPO CAVO			/		/													
	PORTATA CALCOLATA	Iz A																	
	LUNGHEZZA	m																	
	NUMERO CIRCUITO			IP13		IP14													

2					
1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA



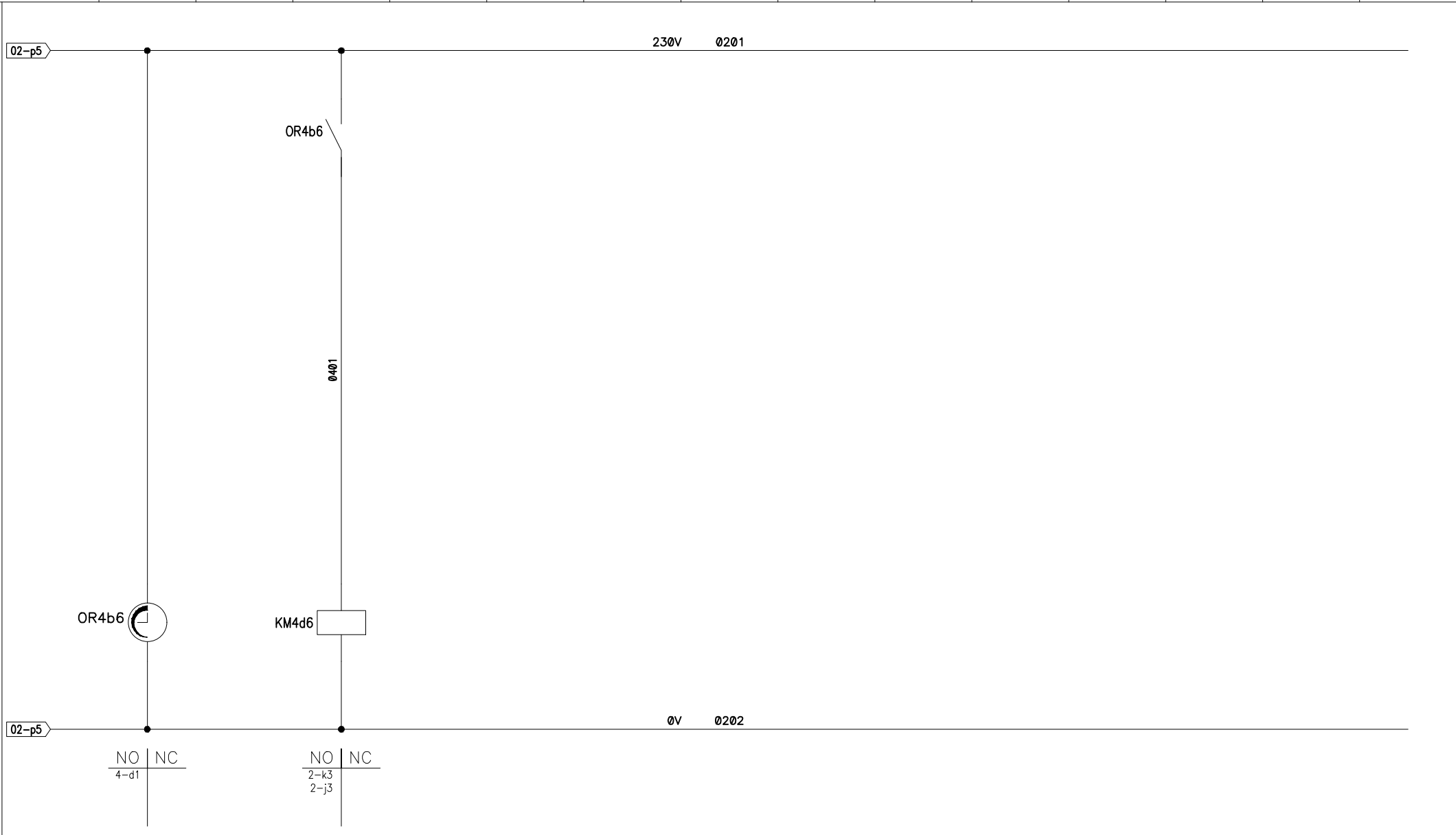
Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	003
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	P172 – 21	CAD:	ElettraCAD 2019								
	2										
	1	REVISIONE POST VALIDAZIONE				MG	LG	LG	07.06.22		
	0	EMISSIONE				MG	LG	LG	22.02.22		
	N°	REVISIONI				DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA		

LINEA

DESCRIZIONE	PROGRAMMATORE ORARIO		ACCENSIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA			
FORMAZIONE (mmq)						
TIPO CAVO						
LUNGHEZZA (m)						
NUMERO CIRCUITO						



Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA



Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	004
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

P172-21	CAD: ElettroCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA



Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	005
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

X1

	2-h5	X1/1		L/003
	2-h5	X1/2		N/003
	2-j5	X1/3		L/005
	2-j5	X1/4		N/005
	2-k5	X1/5		L/007
	2-k5	X1/6		N/007
	2-n5	X1/7		L/009
	2-n5	X1/8		N/009
	3-d5	X1/9		L/015
	3-d5	X1/10		N/015
	3-e5	X1/11		L/016
	3-e5	X1/12		N/016

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

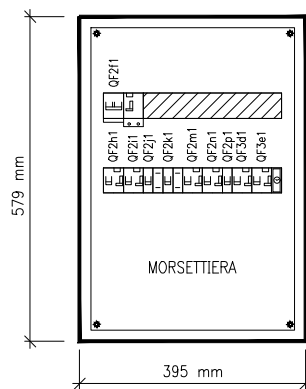
N.COMMESSA:	P172 – 21	CAD:	ElettraCAD 2019	2					
	1	REVISIONE POST VALIDAZIONE		MG	LG	LG	07.06.22		
	0	EMISSIONE		MG	LG	LG	22.02.22		
	N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA			

Descrizione:	FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS) QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA
--------------	---

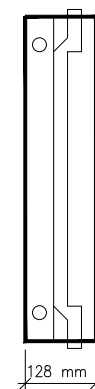


Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	006
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

FRONTE QUADRO



VISTA LATERALE



Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA: P172-21	CAD: ElettraCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

LEGENDA SEGNI GRAFICI

	SEZIONATORE A VUOTO		RELE'		CONTATTO NORMALMENTE APERTO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE		INDICATORE LUMINOSO		MESSA A TERRA (SEGNO GENERALE)		MORSETTO INTERNO QUADRO
	SEZIONATORE SOTTOCARICO		RELE' PASSO-PASSO		CONTATTO NORMALMENTE CHIUSO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE A FUNGO		INDICATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI FASE		MORSETTO IN CAMPO
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON BLOCCO PORTA		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA DISECCITAZIONE		CONTATTO IN SCAMBIO		SELETTORE ON-OFF		INDICATORE LUMINOSO (DIODO)		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO NEUTRO		CONNETTORE
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE SEZIONABILE		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA ECCITAZIONE		CONTATTO DI POTENZA DI UN CONTATTORE		SELETTORE A 2 POSIZIONI		SIRENA		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI TERRA		USCITA CAVO COLLEGATO DIRETTAMENTE AI MORSETTI DELL' APPARECCHIATURA
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE		INTERRUTTORE ORARIO		CONTATTO DI RELE' TERMICO		SELETTORE A 3 POSIZIONI						USCITA CAVO COLLEGATO IN MORSETTIERA
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE CON BLOCCO PORTA				CONTATTO DI RELE' MAGNETOTERMICO (SALVAMATORE)				RESISTENZA				L-N/000 — NUMERO DEL FILO SIGLA DELLA FASE. (SE NON INDICATO DIVERSAMENTE ASSEGNARE LE FASI IN SEQUENZA (L1-N, L2-N, L3-N, L1-N, L2-N ecc.)
	FUSIBILE		VOLTMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE CON RITARDO APRE Istantaneamente		FINECORSA		POTENZIOMETRO				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO		AMPEROMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE CON RITARDO CHIUDE Istantaneamente		PRESSOSTATO		CONDENSATORE				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO (SALVAMOTORE)		COSFIMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE Istantaneamente APRE CON RITARDO		LIVELLOSTATO		INDUTTANZA				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE		WATTMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE Istantaneamente CHIUDE CON RITARDO		TERMOSTATO		RADDRIZZATORE				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO DIFFERENZIALE SENZA SGANCIATORI MAGNETOTERM.		TRASFORMATORE				ELETTROVALVOLA						
	RELE' TERMICO		TRASFORM. AMPEROMETRICO CON PRIMARIO PASSANTE										

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	007
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	CAD:	ElettraCAD 2019				
P172-21			2			
			1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG
			0	EMISSIONE	MG	LG
			N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO
					APPROVATO	DATA

FOGLI	DESCRIZIONE	REVISIONI				
		0	1	2	3	4
1	INDICE	X				
2	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X				
3	LEGENDA SEGNI GRAFICI PER SCHEMI	X				
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						

MODIFICA QUADRO ELETTRICO
GENERALE STAZIONE "QG"

CARATTERISTICHE QUADRO	
STRUTTURA	A SCOMPARTI (TIPO M.C.C.) <input type="checkbox"/>
	AD ARMADIO <input type="checkbox"/>
	DA PARETE <input type="checkbox"/>
	DA INCASSO <input type="checkbox"/>
	A LEGGIO <input type="checkbox"/>
MATERIALE	ACCIAIO <input type="checkbox"/>
	RESINA <input type="checkbox"/>
	TERMOPLASTICO AUTOESTINGUENTE <input type="checkbox"/>
COSTRUZIONE	A SEMPLICE PORTA <input type="checkbox"/>
	A PORTA INTERNA ED ESTERNA CIECA <input type="checkbox"/>
	A PORTA INTERNA CIECA ED ESTERNA TRASPARENTE <input type="checkbox"/>
	A PANNELLI INTERNI CON PORTA ESTERNA TRASPARENTE <input type="checkbox"/>
FORMA COSTRUTTIVA (CEI EN 61439-2 all. AA) <input type="checkbox"/> 4B <input type="checkbox"/> 4A <input type="checkbox"/> 3B <input type="checkbox"/> 3A <input type="checkbox"/> 2B <input type="checkbox"/> 2A <input type="checkbox"/> 1	
DEFINIZIONE INVOLUCRI SECONDO CEI IEC/TR 60890 (17-43) figura 4	
<div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div><div><div></div><div></div></div></div>	
DIMENSIONI INDICATIVE (mm) LARGH. <input type="text"/> ALTEZZA <input type="text"/> PROF. <input type="text"/>	
GRADO DI PROTEZIONE MINIMO VERSO L' ESTERNO	
GRADO DI PROTEZIONE MINIMO ALL' INTERNO	
VERNICIATURA ESTERNA	
DOPPIO ISOLAMENTO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ARRIVO LINEA (CON PROTEZIONE ELEMENTI IN TENSIONE)	<input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> BASSO
USCITA CAVI	<input type="checkbox"/> A LATO <input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> BASSO
MORSETTIERA	<input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> A LATO <input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> BASSO
MODELLO	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	
TENSIONE DI ESERCIZIO (V / Hz)	
MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA SECONDO 64-8	
CORRENTE DI CORTO CIRCUITO CALCOLATA (kA)	3F <input type="text"/> 1F <input type="text"/>
POTERE DI INTERRUZIONE NOMINALE DEL QUADRO (kA)	3F <input type="text"/> 1F <input type="text"/>
NORMA DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEL QUADRO <input type="checkbox"/> EN 61439-2 <input type="checkbox"/> EN 61439-3	
NORMA DI RIFERIMENTO PER IL Pdi DEGLI INTERRUTTORI MODULARI <input type="checkbox"/> EN 60947-2 <input type="checkbox"/> EN 60898-1	
Pdi RINFORZATO (64-8 art. 434.3.1)	
SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI	PANNELLI AVVITATI <input type="checkbox"/>
	PORTA INTERBLOCCATA CON INTERRUTTORE GENERALE <input type="checkbox"/>
	FINECORSO + BOBINA DI APERTURA SU INT. GENERALE <input type="checkbox"/>
SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI	CIRCUITI SELV (TENSIONE < 50 Vca) <input type="checkbox"/>
	DOPPIO ISOLAMENTO <input type="checkbox"/>
	COORD. CON PROTEZIONE DIFFERENZIALE <input type="checkbox"/>
	COORD. CON PROTEZIONE SOVRACORRENTI <input type="checkbox"/>
CASE COSTRUTTRICI	

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
MODIFICA QUADRO ELETTRICO GENERALE STAZIONE

QG

Data emiss.:
Foglio N.
Totale Fog.
N. DISEGNO:

FEBBRAIO 2022
001
003

(*)

(*) INTERRUPTORE E LINEA DI NUOVA INSTALLAZIONE

400-230V L1-L2-L3-N BARRATURA ESISTENTE E NON OGGETTO DI INTERVENTO

QF2d1

Id

L-N/001

EQP-QG

[illegible]

N.COMMESSA:	P 172 - 21	CAD:	ElettroCAD 2019					
			2					
			1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
			0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
			N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
MODIFICA QUADRO ELETTRICO GENERALE STAZIONE

QG

Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	002
Totale Fog.	003
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	P172-21	CAD:	ElettraCAD 2019	2					
				1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
				0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
N°					REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	m	n	p	q
LEGENDA SEGNI GRAFICI														
	SEZIONATORE A VUOTO		RELE'		CONTATTO NORMALMENTE APERTO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE		INDICATORE LUMINOSO		MESSA A TERRA (SEGNO GENERALE)		MORSETTO INTERNO QUADRO	0
	SEZIONATORE SOTTOCARICO		RELE' PASSO-PASSO		CONTATTO NORMALMENTE CHIUSO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE A FUNGO		INDICATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI FASE		MORSETTO IN CAMPO	1
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON BLOCCO PORTA		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA DISECCITAZIONE		CONTATTO IN SCAMBIO		SELETTORE ON-OFF		INDICATORE LUMINOSO (DIODO)		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO NEUTRO		CONNETTORE	2
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE SEZIONABILE		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA ECCITAZIONE		CONTATTO DI POTENZA DI UN CONTATTORE		SELETTORE A 2 POSIZIONI		SIRENA		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI TERRA		USCITA CAVO COLLEGATO DIRETTAMENTE AI MORSETTI DELL' APPARECCHIATURA	3
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA ECCITAZIONE		CONTATTO DI RELE' TERMICO		SELETTORE A 3 POSIZIONI						USCITA CAVO COLLEGATO IN MORSETTIERA	4
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE CON BLOCCO PORTA				CONTATTO DI RELE' MAGNETOTERMICO (SALVAMOTORE)				RESISTENZA				L-N/000 — NUMERO DEL FILO SIGLA DELLA FASE. (SE NON INDICATO DIVERSAMENTE ASSEGNARE LE FASI IN SEQUENZA (L1-N, L2-N, L3-N, L1-N, L2-N ecc.))	5
	FUSIBILE		VOLTMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE CON RITARDO APRE Istantaneamente		FINECORSA		POTENZIOMETRO					6
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO		AMPEROMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE CON RITARDO CHIUDE Istantaneamente		PRESSOSTATO		CONDENSATORE					7
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO (SALVAMOTORE)		COSFIMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE Istantaneamente APRE CON RITARDO		LIVELLOSTATO		INDUTTANZA					8
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE		WATTMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE Istantaneamente CHIUDE CON RITARDO		TERMOSTATO		RADDRIZZATORE					9
	INTERRUTTORE AUTOMATICO DIFFERENZIALE SENZA SGANCiatori MAGNETOTERM.		TRASFORMATORE				ELETTROVALVOLA							
	RELE' TERMICO		TRASFORM. AMPEROMETRICO CON PRIMARIO PASSANTE											

Descrizione:	FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO	Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
	INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)	Foglio N.	003
	MODIFICA QUADRO ELETTRICO GENERALE STAZIONE	Totale Fog.	003
		N. DISEGNO:	



Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA: P172-21	CAD: ElettraCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

		a	b		c	d	e				
FOGLI		DESCRIZIONE	REVISIONI								
			0	1	2	3	4				
1		INDICE	X								
2		SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X								
3		SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE	X								
4		SCHEMA ELETTRICO FUNZIONALE	X								
5		MORSETTIERA	X								
6		DIMENSIONI QUADRO	X								
7		LEGENDA SEGNI GRAFICI PER SCHEMI	X								
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											

QUADRO ELETTRICO
VELOSTAZIONE "QVE"

NOTE PER IL COSTRUTTORE DEL QUADRO

IL COSTRUTTORE DELL' APPARECCHIATURA DOVRA' FORNIRE AL SUO COMMITTENTE LA DOCUMENTAZIONE COMPLETA E DETTAGLIATA RELATIVA ALLE PROVE RICHIESTE DALLA NORMA EN61439-1, ED IN PARTICOLARE:

- VERIFICA DELLA TENUTA AL CORTO CIRCUITO, SE I_{cc} > 10 kA. (FORNIRE COPIA DELLE PROVE DI TIPO ESEGUITE DAL COSTRUTTORE DELLA CARPENTERIA, DEI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE A SBARRE, ECC.).
- VERIFICA DEI LIMITI DI SOVRATEMPERATURA INTERNA. (FORNIRE IL CALCOLO ESEGUITO UTILIZZANDO LE POTENZE DISSIPATE DAI COMPONENTI INSTALLATI O IL METODO DI CALCOLO DELLA SOVRATEMPERATURA DELL'ARIA ALL'INTERNO DEL QUADRO (CEI 17-43))
- PROVA INDIVIDUALE PER IL CONTROLLO DELL' APPARECCHIATURA, IVI COMPRESO IL CONTROLLO DEL CABLAGGIO E, SE NECESSARIO, UNA PROVA DI FUNZIONAMENTO ELETTRICO.
- PROVA INDIVIDUALE DI TENSIONE APPLICATA E MISURA DELL'ISOLAMENTO O IN ALTERNATIVA MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO.
- PROVA INDIVIDUALE PER LA VERIFICA DEI MEZZI DI PROTEZIONE E DELLA CONTINUITA' ELETTRICA DEL CIRCUITO DI PROTEZIONE.

IL COSTRUTTORE DOVRA' INOLTRE CONSEGNARE AL SUO COMMITTENTE:

- LA DICHIARAZIONE SU PROPRIA CARTA INTESTATA DI AVERE COSTRUITO L' APPARECCHIATURA IN OTTEMPERANZA ALLA LEGGE 186/68 E ALLA LEGGE 791/77.
- LO SCHEMA ELETTRICO AGGIORNATO "COME COSTRUITO" INDICANDO:
 - MARCA MODELLO E TARATURE DELLE APPARECCHIATURE, QUALORA DIVERSE DA QUELLE INDICATE DAL PROGETTO.
 - MARCA MODELLO E DIMENSIONE DEI COMPONENTI UTILIZZATI PER IL CABLAGGIO INTERNO (SBARRE, CAVI, MORSETTI, ECC.).

NOTA: IL PRESENTE DISEGNO E' A DISPOSIZIONE IN COPIA SU CARTA IN FORMATO "A4" O SU SUPPORTO INFORMATICO IN FORMATO "DWG" O "DXF".

CARATTERISTICHE QUADRO

STRUTTURA

A SCOMPARTI (TIPO M.C.C.)☐
AD ARMADIO☐
DA PARETE☒
DA INCASSO☐
A LEGGIO☐

MATERIALE

ACCIAIO☐
VETRORESINA☒
TERMOPLASTICO AUTOESTINGUENTE☐

COSTRUZIONE

A SEMPLICE PORTA☐
A PORTA INTERNA ED ESTERNA CIECA☐
A PORTA INTERNA CIECA ED ESTERNA TRASPARENTE☐
A PANNELLI INTERNI CON PORTA ESTERNA TRASPARENTE☒

FORMA COSTRUTTIVA (CEI EN 61439-2 all. AA)

☐ 4B☐ 4A☐ 3B☐ 3A☐ 2B☐ 2A☒ 1

DEFINIZIONE INVOLUCRI SECONDO CEI IEC/TR 60890 (17-43) figura 4

☐

☒

☐

☐

☐

DIMENSIONI INDICATIVE (mm)

LARGH. ALTEZZA PROF.

GRADO DI PROTEZIONE MINIMO VERSO L' ESTERNO

IP65

GRADO DI PROTEZIONE MINIMO ALL' INTERNO

IP20

VERNICIATURA ESTERNA

RAL 7035

DOPPIO ISOLAMENTO

☒ SI☐ NO

ARRIVO LINEA (CON PROTEZIONE ELEMENTI IN TENSIONE)

☒ ALTO☐ BASSO

USCITA CAVI

☐ A LATO☐ ALTO☒ BASSO

MORSETTIERA

☒ NO☐ A LATO☐ ALTO☐ BASSO

MODELLO

//

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

F+N

TENSIONE DI ESERCIZIO (V / Hz)

230 / 50

MODO DI COLLEGAMENTO A TERRA SECONDO 64-8

TT

CORRENTE DI CORTO CIRCUITO CALCOLATA (kA)

3F / 1F ...

POTERE DI INTERRUZIONE NOMINALE DEL QUADRO (kA)

3F / 1F 4.5

NORMA DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEL QUADRO

☒ EN 61439-2☐ EN 61439-3

NORMA DI RIFERIMENTO PER IL Pdi DEGLI INTERRUTTORI MODULARI

☐ EN 60947-2☒ EN 60898-1

Pdi RINFORZATO (64-8 art. 434.3.1)

NON AMMESSO

SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

PANNELLI AVVITATI☒
PORTA INTERBLOCCATA CON INTERRUTTORE GENERALE☐
FINECORS + BOBINA DI APERTURA SU INT. GENERALE☐

SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

CIRCUITI SELV (TENSIONE < 50 Vca)☐
DOPPIO ISOLAMENTO☒
COORD. CON PROTEZIONE DIFFERENZIALE☐
COORD. CON PROTEZIONE SOVRACORRENTI☐

CASE COSTRUTTRICI

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE

QVE

Data emiss.:
FEBBRAIO 2022

Foglio N.
001

Totale Fog.
007

N. DISEGNO:

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	P172-21	CAD:	ElettraCAD 2019	2				
			1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
			0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
			N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

DATI UTENZA	DESCRIZIONE		TVCC		MACCHINA BIGLIETTI (PREDISPOSIZIONE)		RISERVA		RISERVA											
	POTENZA / CORRENTE (Ib)/ COSFI		kW / A / -																	
QUADRO	INTERRUTTORE (O COMPONENTE IN RIGA 1)	TIPO																		
		TARATURA	In A	1x16Na	1x16Na	1x16Na	1x10Na													
		I diff.	Id A	0,3 Tipo A	0,3 Tipo A	0,03 Tipo A	0,03 Tipo A													
		CURVA INTERVENTO MAGNETICO		C	C	C	C													
	COMPONENTE IN RIGA 2	PdI: Nominale / Rinforzato	kA	4,5	4,5	4,5	4,5													
		TIPO																		
	COMPONENTE IN RIGA 3	TARATURA	A																	
		TIPO																		
	COMPONENTE IN RIGA 4	TARATURA	A																	
		TIPO																		
LINEA	SEZIONI	CONDUTTORE	MORS.	2,5	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4									
	FORMAZIONE		mmq	3G2,5	/	/	/													
	TIPO CAVO			FG16(O)M16	/	/	/													
	PORTATA CALCOLATA		Iz A																	
	LUNGHEZZA		m																	
	NUMERO CIRCUITO			VE13	VE14	VE15	VE16													

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE



Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	003
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	P172 – 21	CAD:	ElettraCAD 2019								
	2										
	1	REVISIONE POST VALIDAZIONE		MG	LG	LG	07.06.22				
	0	EMISSIONE		MG	LG	LG	22.02.22				
	N°	REVISIONI		DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA				

LINEA

DESCRIZIONE	PROGRAMMATORE ORARIO		ACCENSIONE ILLUMINAZIONE VELOSTAZIONE E PENSILINE								
FORMAZIONE (mmq)											
TIPO CAVO											
LUNGHEZZA (m)											
NUMERO CIRCUITO											

02-j5

230V L1/004

OR4b6

Ø401

OR4b6

KM4d6

0V N/004

NO | NC
4-d1

NO | NC
2-i3
2-h3

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE

QVE

Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	004
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

X1

<input type="checkbox"/>	2-g5	<input type="checkbox"/>	X1/1	<input type="checkbox"/>	L/003
<input type="checkbox"/>	2-g5	<input type="checkbox"/>	X1/2	<input type="checkbox"/>	N/003
<input type="checkbox"/>	2-h5	<input type="checkbox"/>	X1/3	<input type="checkbox"/>	L/005
<input type="checkbox"/>	2-h5	<input type="checkbox"/>	X1/4	<input type="checkbox"/>	N/005
<input type="checkbox"/>	2-i5	<input type="checkbox"/>	X1/5	<input type="checkbox"/>	L/006
<input type="checkbox"/>	2-i5	<input type="checkbox"/>	X1/6	<input type="checkbox"/>	N/006
<input type="checkbox"/>	2-k5	<input type="checkbox"/>	X1/7	<input type="checkbox"/>	L/007
<input type="checkbox"/>	2-k5	<input type="checkbox"/>	X1/8	<input type="checkbox"/>	N/007
<input type="checkbox"/>	2-m5	<input type="checkbox"/>	X1/9	<input type="checkbox"/>	A/009
<input type="checkbox"/>	2-m5	<input type="checkbox"/>	X1/10	<input type="checkbox"/>	B/009
<input type="checkbox"/>	2-n5	<input type="checkbox"/>	X1/11	<input type="checkbox"/>	L/010
<input type="checkbox"/>	2-n5	<input type="checkbox"/>	X1/12	<input type="checkbox"/>	N/010
<input type="checkbox"/>	2-p5	<input type="checkbox"/>	X1/13	<input type="checkbox"/>	L/011
<input type="checkbox"/>	2-p5	<input type="checkbox"/>	X1/14	<input type="checkbox"/>	N/011
<input type="checkbox"/>	3-d5	<input type="checkbox"/>	X1/15	<input type="checkbox"/>	L/016
<input type="checkbox"/>	3-d5	<input type="checkbox"/>	X1/16	<input type="checkbox"/>	N/016
<input type="checkbox"/>	3-e5	<input type="checkbox"/>	X1/17	<input type="checkbox"/>	L/017
<input type="checkbox"/>	3-e5	<input type="checkbox"/>	X1/18	<input type="checkbox"/>	N/017
<input type="checkbox"/>	3-f5	<input type="checkbox"/>	X1/19	<input type="checkbox"/>	L/018
<input type="checkbox"/>	3-f5	<input type="checkbox"/>	X1/20	<input type="checkbox"/>	N/018
<input type="checkbox"/>	3-g5	<input type="checkbox"/>	X1/21	<input type="checkbox"/>	L/019
<input type="checkbox"/>	3-g5	<input type="checkbox"/>	X1/22	<input type="checkbox"/>	N/019
<input type="checkbox"/>	5-h5	<input type="checkbox"/>	X1/23	<input type="checkbox"/>	0501
<input type="checkbox"/>	5-h5	<input type="checkbox"/>	X1/24	<input type="checkbox"/>	0502
<input type="checkbox"/>	5-i5	<input type="checkbox"/>	X1/25	<input type="checkbox"/>	0503
<input type="checkbox"/>	5-i5	<input type="checkbox"/>	X1/26	<input type="checkbox"/>	0504

N.COMMESSA: P172-21	CAD: ElettraCAD 2019	2					
		1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
		0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
		N°	REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

Descrizione: FERROVIENORD - P.LE CADORNA 14 MILANO INTERVENTO IN VIA STAZIONE - PASSIRANO (BS) QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE	

QVE	

Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	005
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	P172 – 21	CAD:	ElettraCAD 2019	2						
	1	REVISIONE POST VALIDAZIONE		MG	LG	LG	07.06.22			
	0	EMISSIONE		MG	LG	LG	22.02.22			
N°		REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA				

Descrizione:	FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
	INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
	QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE



Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
Foglio N.	006
Totale Fog.	007
N. DISEGNO:	

Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.

N.COMMESSA:	PI 172-21	CAD:	ElettraCAD 2019	2					
				1	REVISIONE POST VALIDAZIONE	MG	LG	LG	07.06.22
				0	EMISSIONE	MG	LG	LG	22.02.22
N°					REVISIONI	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA

LEGENDA SEGNI GRAFICI

	SEZIONATORE A VUOTO		RELE'		CONTATTO NORMALMENTE APERTO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE		INDICATORE LUMINOSO		MESSA A TERRA (SEGNO GENERALE)		MORSETTO INTERNO QUADRO
	SEZIONATORE SOTTOCARICO		RELE' PASSO-PASSO		CONTATTO NORMALMENTE CHIUSO (SEGNO GENERALE)		PULSANTE A FUNGO		INDICATORE LUMINOSO LAMPEGGIANTE		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI FASE		MORSETTO IN CAMPO
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON BLOCCO PORTA		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA DISECCITAZIONE		CONTATTO IN SCAMBIO		SELETTORE ON-OFF		INDICATORE LUMINOSO (DIODO)		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO NEUTRO		CONNETTORE
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE SEZIONABILE		TEMPORIZZATORE RITARDATO ALLA ECCITAZIONE		CONTATTO DI POTENZA DI UN CONTATTORE		SELETTORE A 2 POSIZIONI		SIRENA		PER SCHEMI UNIFILARI: UN FILO DI TERRA		USCITA CAVO COLLEGATO DIRETTAMENTE AI MORSETTI DELL' APPARECCHIATURA
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE		INTERRUTTORE ORARIO		CONTATTO DI RELE' TERMICO		SELETTORE A 3 POSIZIONI						USCITA CAVO COLLEGATO IN MORSETTIERA
	SEZIONATORE SOTTOCARICO CON FUSIBILE NON SEZIONABILE CON BLOCCO PORTA				CONTATTO DI RELE' MAGNETOTERMICO (SALVAMOTORE)				RESISTENZA				L-N/000 — NUMERO DEL FILO SIGLA DELLA FASE. (SE NON INDICATO DIVERSAMENTE ASSEGNARE LE FASI IN SEQUENZA (L1-N, L2-N, L3-N, L1-N, L2-N ecc.)
	FUSIBILE		VOLTMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE CON RITARDO APRE Istantaneamente		FINECORSA		POTENZIOMETRO				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO		AMPEROMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE CON RITARDO CHIUDE Istantaneamente		PRESSOSTATO		CONDENSATORE				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO (SALVAMOTORE)		COSFIMETRO		CONTATTO RITARDATO: CHIUDE Istantaneamente APRE CON RITARDO		LIVELLOSTATO		INDUTTANZA				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO MAGNETOTERMICO DIFFERENZIALE		WATTMETRO		CONTATTO RITARDATO: APRE Istantaneamente CHIUDE CON RITARDO		TERMOSTATO		RADDRIZZATORE				
	INTERRUTTORE AUTOMATICO DIFFERENZIALE SENZA SGANCiatori MAGNETOTERM.		TRASFORMATORE				ELETTROVALVOLA						
	RELE' TERMICO		TRASFORM. AMPEROMETRICO CON PRIMARIO PASSANTE										

Descrizione:
FERROVIENORD – P.LE CADORNA 14 MILANO
INTERVENTO IN VIA STAZIONE – PASSIRANO (BS)
QUADRO ELETTRICO VELOSTAZIONE

QVE	Data emiss.:	FEBBRAIO 2022
	Foglio N.	007
	Totale Fog.	007
	N. DISEGNO:	

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Merone, lì 22 febbraio 2022

INDICE

1	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	3
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	3
3	INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE	4
4	DATI INIZIALI	5
4.1	Densità annua di fulmini a terra	5
4.2	Dati relativi alla struttura velostazione (ST1).....	5
4.3	Dati relativi alla struttura pensiline deposito bici (ST2).....	5
4.4	Dati relativi alle linee elettriche esterne Struttura 1	6
4.5	Dati relativi alle linee elettriche esterne Struttura 2	6
4.6	Definizione e caratteristiche delle zone Struttura 1	6
4.7	Definizione e caratteristiche delle zone Struttura 2	6
5	CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE	7
5.1	Area di raccolta AD.....	7
5.2	Area di raccolta AM.....	7
5.3	Area di raccolta AL e AI	7
5.4	Valori calcolati delle aree di raccolta (A).....	7
5.5	Valori probabilità di danno (P).....	7
6	VALUTAZIONE DEI RISCHI.....	8
6.1	Calcolo del rischio R1 Struttura 1	8
6.2	Calcolo del rischio R1 Struttura 1	8
6.3	Analisi del rischio R1 Struttura 1	8
6.4	Analisi del rischio R1 Struttura 2	8
7	SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE	9
7.1	Scelta delle misure di protezione (fattore RT)	9
7.2	Grafici delle componenti del rischio R1 Struttura 1	9
7.3	Grafici delle componenti del rischio R1 Struttura 2	9
8	CONCLUSIONI	11
9	APPENDICI.....	12
9.1	APPENDICE - Caratteristiche della struttura	12
9.2	APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche	12
9.3	APPENDICE - Caratteristiche delle zone	13
9.4	APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.	13
9.5	APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta	14
10	ALLEGATI.....	15
10.1	ALLEGATO - Disegno della struttura	15
10.2	ALLEGATO – Grafico area di raccolta per fulminazione diretta Ad	18
10.3	ALLEGATO – Grafico area di raccolta per fulminazione indiretta Am.....	20
10.4	Individuazione della NG	22

1 CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

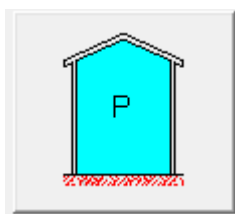
- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
 - CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
 - CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
 - CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
 - CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Maggio 2020
- CEI EN IEC 62858 01/05/2020 (CEI 81-31)
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Principi generali"
Maggio 2020

3 INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.



Legenda

	Parte P interessata alla verifica
	Parte Q non interessata alla verifica
	Edificio E o sua parte da considerare
	Separazione REI ≥ 120
	Separazione REI < 120

4 DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato " *Individuazione del valore N_g*), vale:

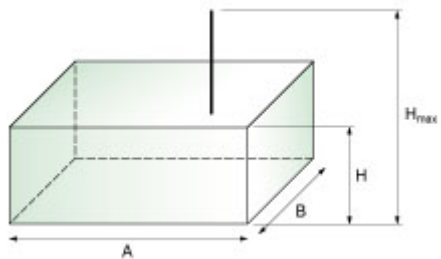
$$N_g = 4,39 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

4.2 Dati relativi alla struttura velostazione (ST1)

I dati utilizzati per eseguire i calcoli riportati nella presente relazione sono i seguenti:

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 10 - B (m): 8 - H (m): 3



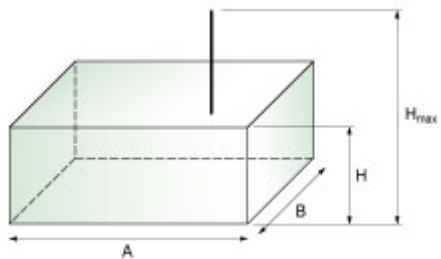
La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

4.3 Dati relativi alla struttura pensiline deposito bici (ST2)

I dati utilizzati per eseguire i calcoli riportati nella presente relazione sono i seguenti:

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 3,28 - B (m): 1,71 - H (m): 2,48



La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

4.4 Dati relativi alle linee elettriche esterne Struttura 1

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: L1-energia
- Linea di segnale: L1- Speciali

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

4.5 Dati relativi alle linee elettriche esterne Struttura 2

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: L1-energia
- Linea di segnale: L1 - Speciali

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

4.6 Definizione e caratteristiche delle zone Struttura 1

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle Zone.

4.7 Definizione e caratteristiche delle zone Struttura 2

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle Zone.

5 CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

5.1 Area di raccolta AD

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

5.2 Area di raccolta AM

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

5.3 Area di raccolta AL e AI

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

5.4 Valori calcolati delle aree di raccolta (A)

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

5.5 Valori probabilità di danno (P)

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6 VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Calcolo del rischio R1 Struttura 1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 6,61E-08

Totale: 6,61E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,61E-08

6.2 Calcolo del rischio R1 Struttura 1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RA: 3,72E-08

Totale: 3,72E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,72E-08

6.3 Analisi del rischio R1 Struttura 1

Il rischio complessivo R1 = 6,61E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

6.4 Analisi del rischio R1 Struttura 2

Il rischio complessivo R1 = 3,72E-08 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

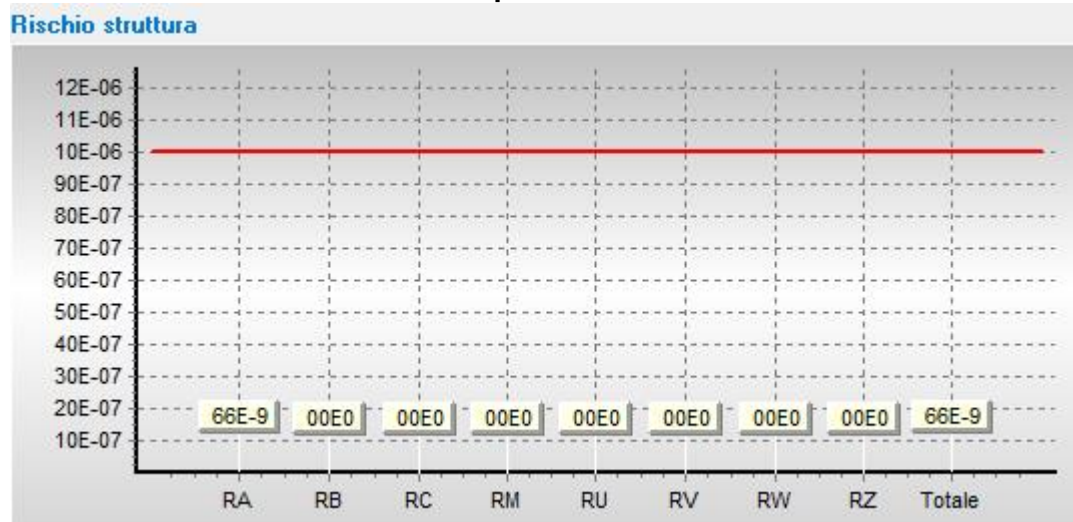
7 SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

7.1 Scelta delle misure di protezione (fattore RT)

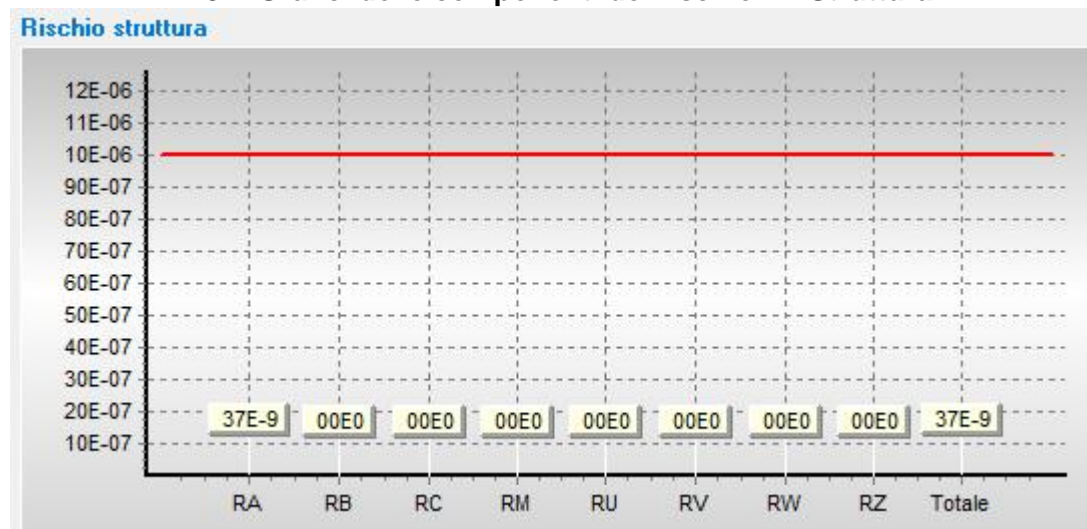
Poiché il rischio complessivo $R1 = 6,61E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

Poiché il rischio complessivo per la struttura 2, $R1 = 3,72E-08$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

7.2 Grafici delle componenti del rischio R1 Struttura 1



7.3 Grafici delle componenti del rischio R1 Struttura 2



Note:

- La linea rossa orizzontale rappresenta il limite del rischio tollerato RT.
- Le barre colorate rappresentano le componenti di rischio prese in considerazione.

Legenda:

RA	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla struttura)
RB	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla struttura)
RC	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione sulla struttura)
RM	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità della struttura)
RU	Componente di rischio (danno ad esseri viventi – fulminazione sulla linea connessa)
RV	Componente di rischio (danno materiale alla struttura – fulminazione sulla linea connessa)
RW	Componente di rischio (danno agli impianti – fulminazione sulla linea connessa)
RZ	Componente di rischio (guasto di impianti interni – fulminazione in prossimità di una linea)
RT	Rischio tollerabile totale

8 CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

Si tiene conto che le strutture 2 e 3 hanno dimensioni uguali ne consegue che entrambe sono autoprotette, inoltre, le strutture 4 e 5 poste nelle immediate vicinanze hanno struttura inferiore pertanto si è concluso che anch'esse possono essere definite autoprotette senza necessità di un calcolo specifico.

9 APPENDICI

9.1 APPENDICE - Caratteristiche della struttura

I dati utilizzati per eseguire i calcoli riportati nella presente relazione sono i seguenti:

Dimensioni: vedi paragrafo 4.2 – 4.3.

Coefficiente di posizione: isolata ($CD = 1$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/km² anno) $Ng = 4,39$

9.2 APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Struttura 1:

Caratteristiche della linea: L1-energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 300$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Linea in tubo o canale metallico

Caratteristiche della linea: L1- Speciali

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 100$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): suburbano

Linea in tubo o canale metallico

Struttura 2:

Caratteristiche della linea: L1-energia

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m) $L = 200$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Caratteristiche della linea: L1 - Speciali

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m) $L = 200$

Resistività (ohm x m) $r = 400$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

9.3 APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Struttura 1:

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: cemento ($r_t = 0,01$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 9,13E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra

Struttura 2:

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: erba ($r_t = 0,01$)

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: isolamento

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Tempo per il quale le persone sono presenti nella struttura (ore all'anno): 8000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = 9,13E-05$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1: Ra

9.4 APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura 1:

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 6,60E-04 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 3,63E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 7,24E-04$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 1,59E+00$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

L1-energia

$AL = 0,012000 \text{ km}^2$

$AI = 1,200000 \text{ km}^2$

L1- Speciali

$AL = 0,004000 \text{ km}^2$

$AI = 0,400000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

L1-energia

$NL = 0,026340$

$NI = 2,634000$

L1- Speciali
NL = 0,004390
NI = 0,439000

Struttura 2:

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 3,71E-04 km²
Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 3,54E-01 km²
Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 4,07E-04
Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,55E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

L1-energia

AL = 0,008000 km²

AI = 0,800000 km²

L1 - Speciali

AL = 0,008000 km²

AI = 0,800000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

L1-energia

NL = 0,017560

NI = 1,756000

L1 - Speciali

NL = 0,017560

NI = 1,756000

9.5 APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Struttura 1:

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

Struttura 2:

Zona Z1: Struttura

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

10 ALLEGATI

10.1 ALLEGATO - Disegno della struttura

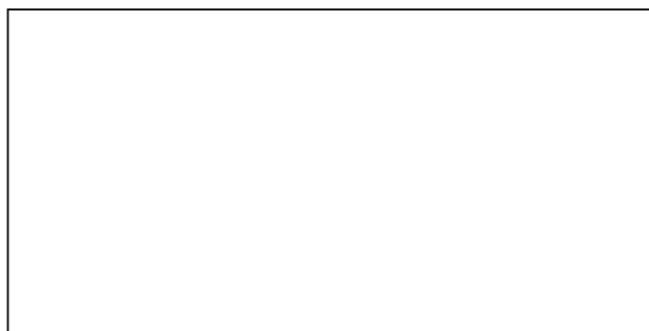
Struttura 1:



Scala: 50 cm

Hmax: 3 m

Struttura 2:



Scala: 50 cm

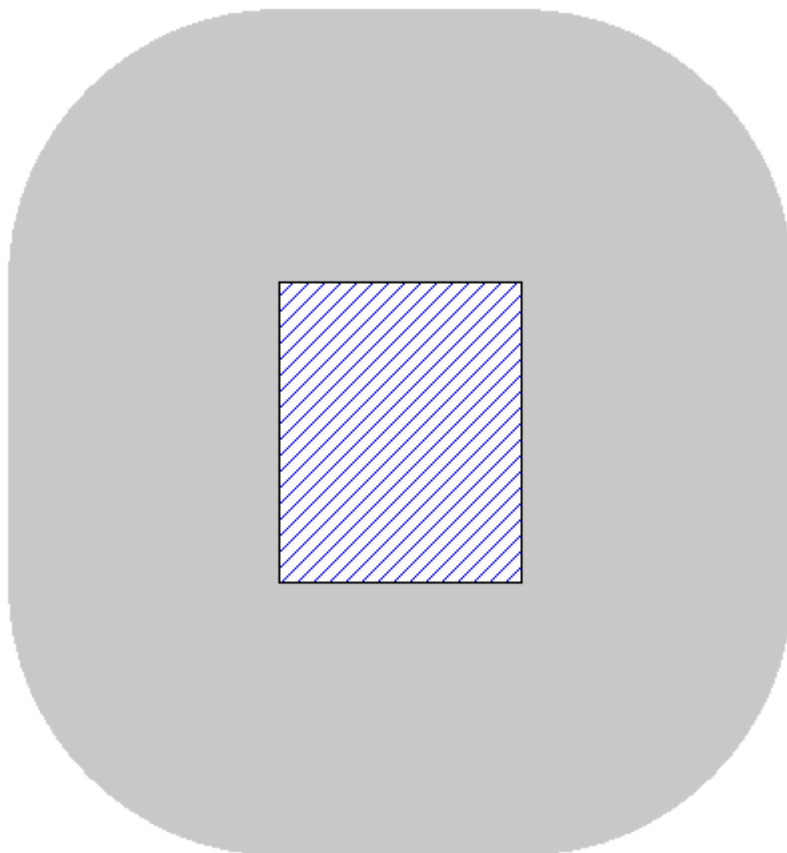
Limbo: 2 m



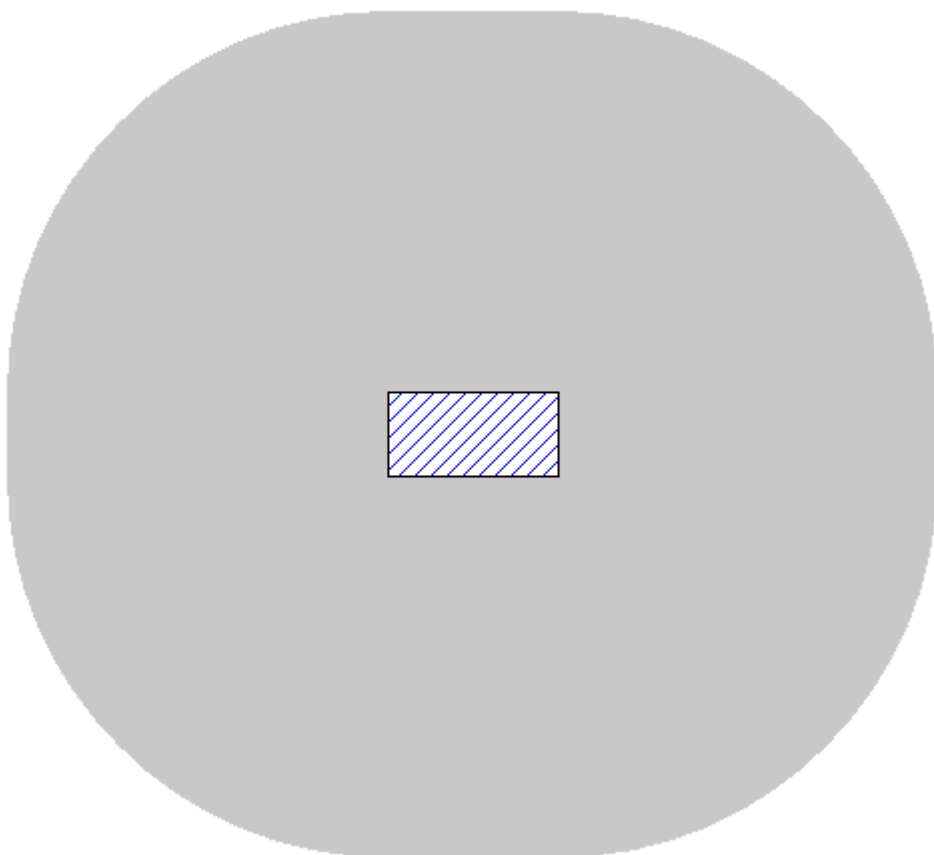
Immagine satellitare della struttura

10.2 ALLEGATO – Grafico area di raccolta per fulminazione diretta Ad

Struttura 1:

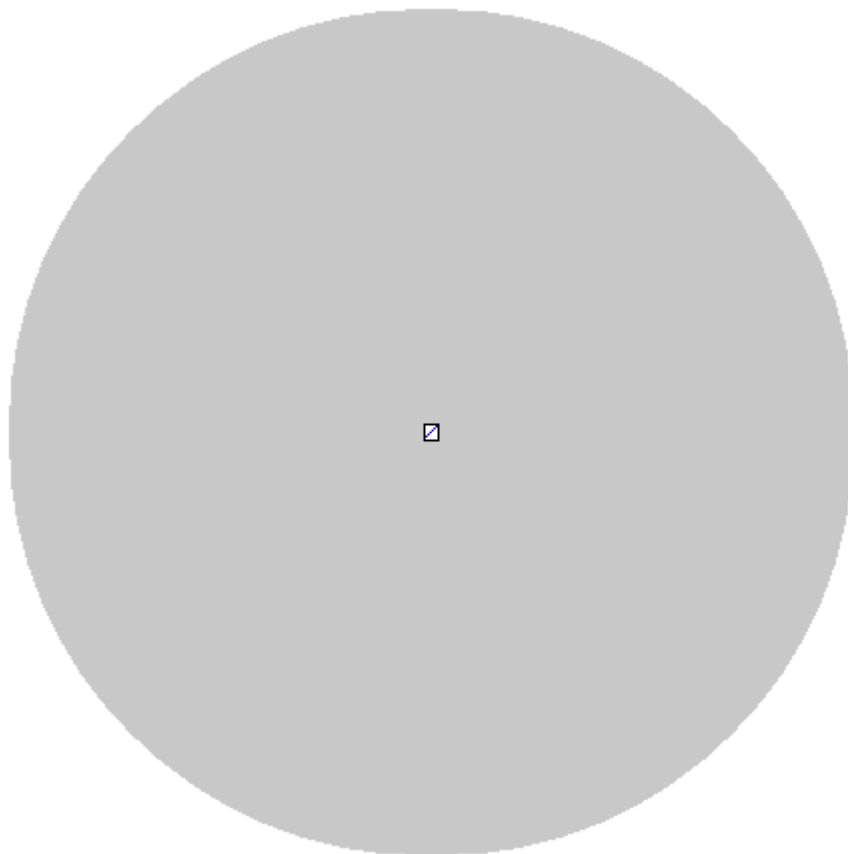


Struttura 2:

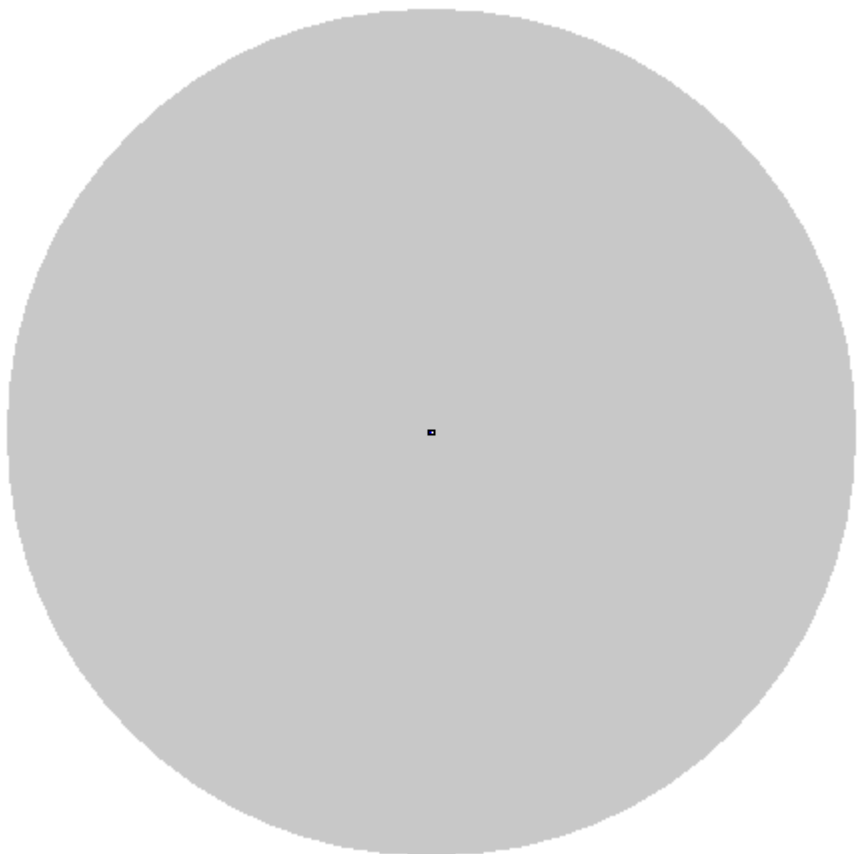


10.3 ALLEGATO – Grafico area di raccolta per fulminazione indiretta Am

Struttura 1:



Struttura 2:



10.4 Individuazione della NG



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 4,39 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **45,590252° N**

Longitudine: **10,063611° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.