



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 2 Rivoluzione verde e transizione ecologica - COMPONENTE 1 Economia circolare e agricoltura sostenibile - INVESTIMENTO 1.1 Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti - LINEA D'INTERVENTO A Miglioramento e meccanizzazione della rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani



### Comune di Calvizzano

Città Metropolitana di Napoli

## Lavori di miglioramento e meccanizzazione della rete di raccolta differenziata dei rifiuti urbani del comune di Calvizzano

CUP: B51E22000030006 - CIG: A036C45FA7

### PROGETTO ESECUTIVO



#### Progettazione Esecutiva:

ERGOIN srl società di ingegneria



#### Legale rappresentante:

Geol. Rocco Tasso

**ergoin** s.r.l.  
ERGOIN SOCIETÀ DI INGEGNERIA  
Il Presidente del Consiglio  
di Amministrazione  
Dr. Rocco Tasso

#### Direttore tecnico:

Ing. Antonio Ripesi



#### Progettazione e CSP:

Ing. Carlo Vece



Elaborato:

## IMPIANTI

Relazione di calcolo degli impianti elettrici e speciali

N° Elaborato:

IMP 1.1

Data:

giugno 2024

Scala:

----

Revisione:

00

#### Comune di Calvizzano

Città Metropolitana di Napoli  
Largo Caracciolo, 1 - 80012 Calvizzano (NA)  
P.IVA 02632181216  
e-mail: info@comune.calvizzano.na.it  
pec: comune@calvizzano.telecompost.it

#### Il RUP

Ing. Lorenzo Tammaro

#### ERGOIN srl

società di ingegneria  
Via Sant'Angelo, 4 - 84025 Eboli (SA)  
P.IVA 05783600652  
e-mail: info@ergoin.it  
pec: ergoin@pec.it

## INDICE

1	Premessa	3
2	Riferimenti normativi	4
3	Qualità dei materiali e luoghi di installazione	11
3.1	Canalizzazioni e tubazioni protettive	11
3.2	Cavi e conduttori	11
3.3	Resistenza d'isolamento	12
3.4	Quadri elettrici	13
3.5	Apparecchi di manovra e protezione	13
3.5.1	Protezione contro i sovraccarichi	13
3.5.2	Protezione contro i corto circuiti	14
3.5.3	Protezione contro i contatti indiretti	15
3.5.4	Impianto di terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti	16
3.5.5	Protezione contro i contatti indiretti - interruzione automatica del circuito	17
3.6	Verifica della caduta di tensione	18
3.7	Luoghi MA.R.C.I.	18
3.8	Schemi unifilari e Report verifica calcoli di progetto quadri	20
3.9	Allegati schemi unifilari e report di verifica delle linee elettriche	20
4	Protezione contro i fulmini: valutazione del rischio	21
4.1	Dati caratteristici dell'area di intervento	21
4.1.1	Densità annua di fulmini a terra	21
4.1.2	Caratteristiche della struttura	21
4.1.3	Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti	22
4.2	Calcolo aree di raccolta e numero di eventi pericolosi per la struttura e le linee elettriche esterne	23
4.3	CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO	24
4.3.1	Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)	24
4.3.2	Analisi del rischio R1	24
4.4	Calcolo della frequenza di danno (F)	24
4.4.1	Analisi della frequenza di danno (F)	24
4.5	Conclusioni	24
4.5.1	APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo	24
4.5.2	APPENDICE B – SPD ad arrivo linea	24
4.6	Valore di $N_G$ secondo CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858	25

5	Impianto di illuminazione	25
5.1	Livelli di illuminamento	26
5.2	Uniformità dell'illuminazione	26
5.3	Metodo di calcolo impianto di illuminazione ordinaria	27
5.4	Domotica ed efficientamento energetico uni en 15232	27
5.5	Nuove disposizione della norma UNI EN 12464-1 2022	29
5.6	Requisiti per rispetto dei CAM Criteri Ambientali Minimi	30
5.7	Dati di progetto impianto di illuminazione locali interni	30
5.8	Compiti visivi	32
5.9	Allegate verifiche illuminotecniche	33
6.1	Rete dati e di videosorveglianza	34

## 1 Premessa

La presente relazione, elaborata ai sensi dell'art. 37 del D.p.r. 207/2010, riporta i calcoli esecutivi degli impianti elettrici progettati nell'ambito degli interventi di realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e ammodernamento di impianti esistenti per quanto riguarda l'Isola Ecologica del Comune di Calvizzano (NA) sita in via San Pietro. I calcoli sono stati eseguiti anche mediante l'ausilio di software, in riferimento alle condizioni di esercizio ai fini del dimensionamento del sistema, a partire dal punto di consegna per l'aumento di potenza disponibile che sarà necessario richiedere al gestore della rete di distribuzione competente (E-Distribuzione) per la fornitura esistente.

La presente relazione contempla i seguenti impianti:

- Impianto elettrico, distribuzione e forza motrice;
- Impianti elettrici speciali (domotica, rete dati, videosorveglianza)
- Impianto illuminazione ordinaria e di emergenza.

Ai fini del rispetto dei vincoli architettonici, strutturali ed impiantistici, sono stati previsti esattamente ingombri, passaggi, sedi, attraversamenti e simili per ottimizzare le fasi di realizzazione.

Si prevede inoltre la realizzazione di un impianto fotovoltaico sulla tettoia dei rifiuti RAEE con potenza elettrica nominale pari a 20 kWp, oggetto di calcolo nell'elaborato pag. 3 di 35  
*IMP 1.2 - Relazione di calcolo impianto fotovoltaico.*

## 2 Riferimenti normativi

Il presente progetto è stato redatto in conformità alle norme applicabili, tenendo presenti tutte le prescrizioni relative alla Sicurezza degli impianti dettate dalla legislazione vigente in materia. Le opere e le installazioni sono state eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme CEI, IEC, UNI, ISO vigenti e di seguito elencate per impianti elettrici e meccanici.

-	Norme	Oggetto della norma
	UNI/TS 11300/1	Prestazioni energetiche degli edifici Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale
	UNI EN 12831-1:2018	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3
	Norma UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici
	Norma UNI 10375	Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
	UNI EN ISO 10211-1	Flussi termici e temperature superficiali – Metodi generali di calcolo
	UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo
	UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento
	Norma UNI-CTI 5364	Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
	UNI 5634	Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi
	UNI 8855	Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento di edifici e reti di acqua calda
	UNI EN 12098	Regolazioni per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda
	UNI EN 12171	Impianti di riscaldamento degli edifici – Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione

pag. 4 di 35

- Norme	Oggetto della norma
Norma UNI-CTI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
Norma UNI 8364	Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione
UNI 9182:2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda Progettazione, installazione e collaudo

- Norme CEI	Oggetto della norma
CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.
CEI 11-17	Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
CEI 20-20	Calcolo delle portate dei cavi elettrici.
CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi elettrici.
CEI 34	Apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale.
CEI 64	Effetti della corrente attraverso il corpo umano.
CEI 64-8/1	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
CEI 64-8/2	Idem c.s. Parte 2: Definizioni.
CEI 64-8/3	Idem c.s. Parte 3: Caratteristiche generali.
CEI 64-8/4	Idem c.s. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
CEI 64-8/5	Idem c.s. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
CEI 64-8/6	Idem c.s. Parte 6: Verifiche.
CEI 64-8/7	Idem c.s. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
CEI 23.3 (EN 60898)	Interruttori per applicazioni "domestiche e similari"
CEI EN 60947-2	Interruttori per applicazioni "industriali"
CEI EN 61008-1	Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
CEI EN 60439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri (codice IP).

- Norme CEI	Oggetto della norma
CEI EN 23.51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
CEI EN 62305	Protezione contro i fulmini Parti 1-2-3-4
CEI 81-29	Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305
CEI EN IEC 62858	Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali
CEI 110-10	Compatibilità elettromagnetica. Parte 2: Ambiente. Sezione 2: Livello di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione.
CEI UNEL 1997-06 Tab. 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
CEI-UNEL 1997-07 Tab. 35756	Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi multipolari, per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale $U_0/U$ : 0,6/1 kV.

DISPOSIZIONI DI LEGGE, DECRETI E CIRCOLARI MINISTERIALI	
Norma	Oggetto della norma
D.M. n.37 del 22/01/08	“Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”, pubblicato in Gazzetta Ufficiale (GU n. 61 del 12 marzo 2008).
D.Lgs. n. 81 del 09/04/08	“TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO” Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.L. 112 del 25/06/08	Modifiche al D.M. 22 gennaio 2008, n.37.

<b>DISPOSIZIONI DI LEGGE, DECRETI E CIRCOLARI MINISTERIALI</b>	
<b>Norma</b>	<b>Oggetto della norma</b>
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul risparmio energetico in edilizia (GU n.132 del 10 giugno 2009).
D. Lgs. 3 agosto 2009, n. 106	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
D. Lgs. 29/06/10 n. 128	Modifiche ed integrazioni al D. Lgs. 03/04/2006, n. 152, in materia ambientale.
D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207	Regolamento di esecuzione e attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
Regolamento U.E. 305 del 9 marzo 2011	Regolamento che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione.
D.P.R. 1° agosto 2011	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, decreto-legge 31/5/2010 n. 78 convertito con modificazioni dalla legge 30/7/2010 n. 122
D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75	Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.
d.lgs. 192/2005	Attuazione della direttiva 2002/91/CE su rendimento energetico in edilizia integrato con d.lgs. 311/06 – Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs. 192/05
legge 10/91	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili energia



<b>DISPOSIZIONI DI LEGGE, DECRETI E CIRCOLARI MINISTERIALI</b>	
<b>Norma</b>	<b>Oggetto della norma</b>
Linee Guida Enea Gse per interventi di riqualificazione energetica degli edifici della PA	Attuazione dell'art 16 del DM 16 settembre 2016 recante «modalità di attuazione del programma di interventi per il miglioramento della prestazione energetica degli immobili della pubblica amministrazione centrale»
Linee guida ENEA all'efficienza energetica negli Istituti Scolastici 19/04/16	Strumento di prima informazione sulla complessa materia della riqualificazione energetica degli edifici scolastici rivolto agli amministratori pubblici e ai dirigenti scolastici

<b>Norme tecniche</b>	<b>Oggetto della norma</b>
UNI 9432	Determinazione dei livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro
UNI 9511/1	Disegni tecnici – Rappresentazione delle installazioni – Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 10380	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.
Linee guida ISPESL 2006	Microclima, aerazione e illuminazione nei luoghi di lavoro.
UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale.
UNI 11356	Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 1838	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza.
UNI EN 12464-1	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.
UNI EN 12665	Luce e illuminazione-Termini fondamentali e criteri per requisiti illuminotecnici.

Norme tecniche	Oggetto della norma
UNI EN 13032	Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file. Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno. Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro.
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.
UNI EN 15251/2008	Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica.
UNI EN 15232/2017	Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici
EN 45014	Criteri generali per dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore.
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti BT
CEI 82-25	Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di media e bassa tensione, con variante I.
CEI EN: 60904-1	Dispositivi fotovoltaici -Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;
CEI EN: 60904-2	Dispositivi fotovoltaici- Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di riferimento;
CEI EN: 60904-3	Dispositivi fotovoltaici- Parte 3: Principi di misura per sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
CEI EN 61215	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri: Qualifica del progetto e omologazione del tipo;
CEI EN 61724	Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici: Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
CEI EN 61730-1	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV)- Parte I: Prescrizioni per la costruzione;
CEI EN 61730-2	Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV)- Parte II: Prescrizioni per le prove;
CEI EN 62108	Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV). Qualifica del progetto e approvazione del tipo;

<b>Norme tecniche</b>	<b>Oggetto della norma</b>
CEI EN 62093	Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
CEI EN 62116	Test procedure of islanding prevention measures for utility – interconnected photovoltaic inverters;
CEI EN 50521	Connettori per sistemi fotovoltaici- Prescrizioni di sicurezza e prove;
CEI EN 50524	Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici
CEI EN 50530:	Rendimento globale inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica
CEI EN 62446	Grid Connected photovoltaic system
CEI 20-91	Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici
CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 11-20	impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
CEI EN 50438	Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione;

pag. 10 di 35

Inoltre dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, ISPESL, ASL.

### 3 Qualità dei materiali e luoghi di installazione

La distribuzione degli impianti di progetto all'interno dell'edificio avviene principalmente mediante canalizzazioni interrato o in tubi tipo RK a vista.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nell'impianto elettrico saranno adatti all'ambiente in cui andranno installati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. In ogni caso gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono (garanzie di sicurezza dei materiali elettrici).

#### 3.1 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI PROTETTIVE

I conduttori saranno sempre protetti meccanicamente. I cavi posati risulteranno sempre sfilabili e reinfilabili. Nei condotti non vi saranno giunzioni e morsetti.

Le scatole porta-apparecchi avranno una profondità compresa tra i 25 mm e 60 mm circa. Le scatole di smistamento e derivazione a più vie saranno completamente separate sia meccanicamente che elettricamente.

pag. 11 di 35

- La copertura delle scatole sarà asportabile solo a mezzo di idoneo attrezzo.
- Il sistema di fissaggio garantirà una buona tenuta allo strappo.

Negli ambienti accessibili ai bambini, in particolare nelle aree destinate al gioco, le cassette contenenti prese a spina devono essere installate ad un'altezza non inferiore a 1,2 m dal piano di calpestio, altresì, le prese a spina devono essere del tipo ad alveoli schermati.

#### 3.2 CAVI E CONDUTTORI

Trovandoci in presenza di un sistema di prima categoria i cavi saranno adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando saranno adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, saranno adatti alla tensione nominale maggiore.

In ogni caso, con particolare riguardo alla destinazione d'uso degli ambienti, la

scelta è avvenuta nell'ottica di evitare i problemi connessi:

- a. alla propagazione del fuoco lungo i cavi (CEI 20-35 e 20-22);
- b. provvedimenti contro l'emissione di fumo (CEI 20-37 e 20-38);
- c. lo sviluppo di gas tossici e corrosivi (CEI 20-37 e 20-38).

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio cenere e marrone. La sezione minima dei conduttori neutri, di terra, protezione ed equipotenziali sarà in accordo con quanto previsto dalle norme CEI.

I cavi saranno di tipo FG16R16 se unipolari oppure di tipo FG16OR16 se multipolari. Per il cavo di protezione (PE) sarà utilizzato cavo tipo FS17 di opportuna dimensione di colore giallo-verde. Eventuali cavi di altro tipo saranno installati solo in appositi cavidotti e/o tubi a parete.

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali

- a. conduttori equipotenziali principali (EQP) avranno una sezione non pag. 12 di 35 inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto, con un minimo di 6 mm<sup>2</sup>.
- b. conduttori equipotenziali supplementari (EQS) che connetteranno fra loro le masse avranno sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connetta una massa a masse estranee avrà sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. Un conduttore equipotenziale che connetta fra loro due masse estranee, o che connetta una massa estranea all'impianto di terra avrà sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> in presenza di una protezione meccanica, oppure a 4 mm<sup>2</sup> in assenza di una tale protezione.

### 3.3 RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Per tutte le parti di impianto comprese fra due protezioni successive o poste a valle dell'ultima protezione, la resistenza di isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non sarà inferiore a:

- 500.000 ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 V e fino a 500V compresi.
- 250.000 ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiore a 50 V.

### 3.4 QUADRI ELETTRICI

Per la configurazione dei quadri elettrici si rimanda agli schemi unifilari in allegato; ogni quadro manterrà almeno il 15% di spazi DIN liberi (minimo 2 DIN liberi). All'interno dei quadri è prevista l'installazione di un sistema di sbarrette di rame a che fungeranno da nodi di terra.

Dovranno essere installati in posizione areata ed accessibile, secondo quanto indicato negli elaborati di progetto, e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- materiale in resina termoplastica o in acciaio;
- posa ad incasso o a parete;
- grado di protezione IP 65 e/o IP40;
- sportello con chiusura a chiave, se in aree accessibili agli utenti dell'edificio.

### 3.5 APPARECCHI DI MANOVRA E PROTEZIONE

La scelta dei dispositivi di protezione riveste un ruolo fondamentale per la sicurezza dell'impianto, degli utilizzatori e delle persone pertanto costituisce una fase fondamentale per la corretta progettazione di un impianto elettrico.

pag. 13 di 35

Nei paragrafi successivi vengono esaminate le relazioni fondamentali da soddisfare per garantire la protezione dai sovraccarichi, dai cortocircuiti e dai contatti indiretti.

#### 3.5.1 Protezione contro i sovraccarichi

Si è analizzato, nei paragrafi precedenti, come il criterio base per il dimensionamento di una conduttura sia correlato al legame esistente tra la temperatura di esercizio del cavo e il decadimento nel tempo del materiale isolante; qualsiasi condizione di funzionamento che comporti un passaggio di corrente di valore superiore alla portata del cavo (IZ) ha come conseguenza una sovratemperatura rispetto alla temperatura massima consentita in servizio permanente e quindi determina una riduzione della vita del cavo. Il problema della protezione dai sovraccarichi delle condutture è quindi, per gli impianti elettrici in bassa tensione, essenzialmente un problema termico: si devono limitare le correnti in modo tale che il cavo non raggiunga, per effetto Joule, temperature tanto elevate da compromettere l'integrità e la durata dell'isolante; il danno che l'isolante può subire non dipende ovviamente solo dalle

temperature raggiunte ma anche e soprattutto dalla durata della sollecitazione termica.

Per corrente di sovraccarico di una conduttura si intende qualsiasi corrente che risponda ai due seguenti requisiti:

- percorrere un circuito elettricamente sano;
- supera il valore della portata  $I_z$  della conduttura considerata.

All'art. 433.1 della norma CEI 64-8/4 si afferma che "devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture".

Poiché la corrente di sovraccarico può essere originata da cause diverse è necessario distinguere:

- corrente di sovraccarico di natura "funzionale" prevista nell'ambito dell'esercizio ordinario dell'impianto (ad esempio avviamento di motori);
- corrente di sovraccarico di natura "anomala" dovuta ad irregolari funzionamenti del sistema elettrico (variazioni nella tensione di alimentazione che perdurano nel tempo, inserimento contemporaneo di troppi carichi, motori con rotore bloccato, ecc.).

Mentre la prima deve essere sopportata dalla conduttura senza provocare l'intervento delle protezioni, la seconda deve essere necessariamente interrotta se supera determinati valori di intensità e durata.

La protezione di tutte le condutture è assicurata contro i sovraccarichi installando nei vari circuiti un dispositivo ad intervento automatico (interruttore magnetotermico) tale che:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1.45 I_z$$

dove i simboli hanno il seguente significato, come indicato dalle norme C.E.I. 64-8:

- $I_b$  = Corrente di impiego (A);
- $I_n$  = Corrente nominale (A);
- $I_z$  = Portata della linea (A);
- $I_f$  = Corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore (A).

### 3.5.2 Protezione contro i corto circuiti

Negli impianti elettrici "devono essere previsti dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori prima che tali correnti possano

diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni" (CEI 64-8/4 art. 434.1).

Il cortocircuito va interrotto in tempi brevissimi, normalmente dell'ordine di qualche centesimo di secondo, durante i quali sono ammesse delle temperature maggiori di quelle consentite nelle normali condizioni di esercizio (in caso di corto circuito si ammette una temperatura massima di 160° C per cavi in PVC e di 250°C per cavi in EPR).

Tale protezione è verificata imponendo che il potere di interruzione delle protezioni (P.I.) sia almeno uguale alla corrente di c.c. (I<sub>cc</sub>) calcolata nel punto considerato:

$$P.I. \geq I_{cc}$$

dove I<sub>cc</sub>, avvenendo l'alimentazione direttamente in bassa tensione, è pari a 15 kA per le utenze trifasi e 10 kA per le utenze monofasi, se non diversamente specificato dal gestore della linea elettrica. Inoltre bisogna verificare che il tempo di intervento delle protezioni sia inferiore rispetto a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile per corto circuiti che si verificassero in un punto qualsiasi della linea protetta, cioè che:

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

dove:

- I<sup>2</sup>t = Valore dell'integrale di joule, ossia la quantità di energia specifica che si trasforma in calore durante il corto circuito (A<sup>2</sup>s) (tale valore si deduce dalla curva caratteristica dell'interruttore, in corrispondenza della corrente di corto circuito);
- K = Coefficiente che dipende dal tipo di isolamento dei conduttori;
- S = Sezione della linea (mmq)

La norma CEI 64-8/4 riporta i valori da assumere per il coefficiente K per i vari tipi di cavo:

- 115 per i cavi in rame isolati in PVC
- 143 per i cavi in rame isolati in EPR
- 76 per i cavi in alluminio isolati in PVC
- 94 per i cavi in alluminio isolati in EPR

### 3.5.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti consiste nel prendere le misure intese a



proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

I metodi di protezione contro i contatti indiretti sono classificati come segue:

- a. protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- b. protezione senza interruzione automatica del circuito (doppio isolamento, separazione elettrica, locali isolati, locali equipotenziali);
- c. alimentazione a bassissima tensione.

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti l'impianto elettrico utilizzatore avrà un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra saranno collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche, nonché tutte le masse metalliche accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso (masse estranee che sono suscettibili di introdurre il potenziale di terra), in special modo si controllerà che i pali dell'illuminazione metallici, siano correttamente connessi all'impianto di messa a terra mediante connessione equipotenziale.

pag. 16 di 35

#### 3.5.4 Impianto di terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Attualmente è già presente un impianto di terra mediante:

- a. dispersore di terra ispezionabili in Fe-Zn, con profilo a croce 2000x50x5mm
- b. conduttore di rame nudo 35 mm<sup>2</sup> destinato a collegare il dispersore di terra al collettore di terra, posizionato sotto il cavidotto di attraversamento del cortile;
- c. il collettore di terra è il nodo principale, realizzato mediante sbarra o morsettiera, al quale fanno capo le diverse parti dell'impianto posizionato all'interno del locale, rende possibile l'eventuale misura della resistenza di terra grazie al sezionamento;
- d. il conduttore di protezione in partenza dal collettore di terra, che sarà collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque

accessibili. I conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm<sup>2</sup> non verranno utilizzati, perché vietati.

- e. il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Nello specifico sarà realizzato un nuovo nodo di terra principale, realizzato mediante barra di rame posizionata nel Quadro Elettrico Generale e collegato direttamente al picchetto di terra mediante cafo unipolare tipo FS17 da 16 mmq di colore-giallo verde, tutti i serraggi mediante idoneo pressacavo a vite e bullone. I quadri elettrici presenti nell'edificio e le relative utenze saranno collegati allo stesso impianto di terra.

#### 3.5.5 Protezione contro i contatti indiretti - interruzione automatica del circuito

Saranno collegati all'impianto di terra i sistemi di tubazioni metalliche accessibili, e tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione (masse estranee) esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Tutte le masse del sistema TT saranno collegate all'impianto di terra di cui sopra mediante apposito conduttore di protezione. Il conduttore di protezione sarà separato dal conduttore di neutro. Tutte le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori, per i quali è prevista la protezione contro le tensioni di contatto mediante collegamento a terra, saranno munite di contatto di terra, connesso al conduttore di protezione. pag. 17 di 35

Le protezioni sono coordinate in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto se la tensione di contatto assume valori pericolosi. Per attuare la protezione mediante dispositivi di massima corrente a tempo inverso, o dispositivi differenziali, la normativa richiede che sia soddisfatta la condizione:

$$R_t \leq V_c / I \text{ (luoghi ordinari)}$$

dove:

$V_c$  è la tensione di contatto (50V per luoghi ordinari, 25V per ambienti particolari).

$R_t$  è la resistenza, in ohm, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;

$I$  è il valore, in ampere, della corrente d'intervento in 0,4s del dispositivo di protezione.

Laddove problemi installativi rendessero problematico il coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti

indiretti potrà comunque essere realizzata, nel rispetto delle norme, adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio rinforzato per costruzione od installazione (apparecchi di classe II).

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia, ai sensi della norma CEI 64.8 si eviterà, di collegare intenzionalmente a terra parti metalliche accessibili alle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

### 3.6 VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

La verifica della caduta di tensione si effettua considerando le utenze poste all'estremo delle linee di alimentazione. Il valore della caduta di tensione in un generico conduttore è ricavato attraverso la seguente formula:

$$\Delta V = K L I_b (R_c \cos\varphi + X_c \sin\varphi)$$

dove:

$\Delta V$  = Caduta di tensione effettiva lungo la linea (Volt);

$K$  = Coefficiente che vale 1 per i sistemi monofase, 2 per quelli trifase;

$L$  = Lunghezza della linea (m);

$\varphi$  = Angolo di sfasamento;

$R_c$  = Resistenza equivalente del cavo;

$X_c$  = Reattanza equivalente del cavo;

pag. 18 di 35

Per  $I_b$  vale la relazione  $I_b \leq I_n \leq I_z$ .

A questo punto si verifica che i valori risultanti non siano superiori al 4 % del valore nominale della tensione.

### 3.7 LUOGHI MA.R.C.I.

L'acronimo "MA.R.C.I." sta per "Maggior Rischio in Caso d'Incendio" o meglio sta ad indicare i luoghi dove il rischio relativo all'incendio è maggiore che in un luogo ordinario. Nei luoghi MARCI, gli impianti elettrici devono rispettare i requisiti della norma CEI 64-8/7 sez. 7.5.3. Sempre la CEI 64-8/7 nella sezione 751.03.1.1, indica i fattori che influenzano il rischio relativo all'incendio, la probabilità che esso si verifichi e l'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;

- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati nei componenti dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio

Sicuramente sono luoghi M.A.R.C.I., cioè luoghi in cui il rischio relativo all'incendio è maggiore rispetto a un luogo ordinario, tutti gli ambienti in cui si svolgono le attività elencate nel D.P.R. 151/2011 (ex D.M. 16 febbraio 1982) e che hanno bisogno dell'autorizzazione dei Vigili del Fuoco per operare.

La progettazione degli impianti elettrici, nei luoghi a Maggior Rischio in Caso di Incendio, dovrà essere adeguata secondo le norme vigenti, installando cavi adeguati, pulsanti di sgancio, ecc.

La verifica ispettiva dell'impianto elettrico secondo il DPR 462/01, nei luoghi a Maggior Rischio in Caso di Incendio, ha periodicità biennale. La motivazione sta nel fatto che l'impianto elettrico può essere una delle fonti di innesco dell'incendio.

La struttura oggetto del presente elaborato risulta rientrare tra i luoghi classificabili come MA.R.C.I. in quanto vi può essere la presenza di un certo quantitativo di materiali combustibili tali da non superare le quantità previste dal D.P.R. 151/2011. pag. 19 di 35

### 3.8 SCHEMI UNIFILARI E REPORT VERIFICA CALCOLI DI PROGETTO QUADRI

Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna	
Corrente di c.to c.to trifase (Icc)	15 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (Icc f-n)	6 kA

Carichi a valle	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. Effettiva d'impiego	39,91 kW
cos $\varphi$	0,92
Corrente Ib	60,3 A

### 3.9 ALLEGATI SCHEMI UNIFILARI E REPORT DI VERIFICA DELLE LINEE ELETTRICHE

Nel elaborato *IMP 3.1 Schemi unifilari quadri elettrici* sono riportati gli schemi unifilari dei quadri di progetto e le verifiche delle relative linee:

1. QF – Quadro Fornitura
2. QG – Quadro Generale
3. QFTV – Quadro Fotovoltaico – Allaccio all'impianto di utenza del generatore Fotovoltaico

pag. 20 di  
35

#### 4 Protezione contro i fulmini: valutazione del rischio

Le fulminazioni sono fenomeni di origine naturale, prevedibili in termini probabilistici, i cui effetti possono essere distruttivi. Un fulmine che colpisce una struttura (in generale, quelle di maggiori dimensioni sono soggette a rischio di fulminazione più elevato) può causare danni, oltre che alla struttura stessa, anche ai suoi occupanti e al suo contenuto nonché agli impianti elettrici e/o elettronici. In alcuni casi i danni possono estendersi anche alle strutture vicine e possono interessare l'ambiente.

Per ridurre la perdita (definita come la conseguenza a un tipo di danno dovuto al fulmine) è necessario adottare misure di protezione le cui caratteristiche devono essere determinate attraverso un'attenta valutazione del rischio di fulminazione.

La valutazione del rischio di fulminazione consiste nel verificare la necessità di dotare l'edificio di un specifico impianto o di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche.

La modalità per effettuare la valutazione del rischio è descritta dalla norma CEI EN 62305-2 e prevede una specifica procedura di calcolo piuttosto complessa e articolata.

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, pag. 21 di 35  
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.

A seguire le valutazioni tecniche per definire le eventuali misure da adottare per la protezione contro le fulminazioni.

##### 4.1 DATI CARATTERISTICI DELL'AREA DI INTERVENTO

In questo paragrafo vengono sintetizzati i dati tecnici e condizioni al contorno che caratterizzano la procedura di valutazione del rischio correlato alle fulminazioni atmosferiche per l'edificio *tettoia stoccaggio RAEE* da realizzare.

##### 4.1.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra per chilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale: **Ng = 2,97 fulmini/km<sup>2</sup> anno**

##### 4.1.2 Caratteristiche della struttura

L'edificio oggetto di valutazione è un corpo di fabbrica monopiano, pertanto, le dimensioni massime della struttura sono:

Lunghezza (m): 20    Larghezza (m): 6    Altezza (m): 5

La struttura è isolata (CD=1)

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: Industriale

Il rischio di incendio è: nessuno (rf = 0,001)

Misure di protezione antincendio previste: manuali (rp = 0,5)

La struttura, in caso di fulminazione, non presenta pericoli particolari per l'ambiente (incluso il rischio di contaminazione) e le strutture circostanti, inoltre:

- non presenta pericolo di esplosione;
- non contiene apparecchiature dal cui funzionamento dipende direttamente la vita delle persone (ospedali e simili);
- non è utilizzata come museo (o simili) né per servizi pubblici di rete (TLC, TV, distribuzione di energia elettrica, gas, acqua).

La struttura non è dotata di un impianto di protezione contro i fulmini (LPS)

Per valutare la necessità della protezione contro il fulmine sono stati calcolati, in accordo con la norma CEI EN 62305-2 e relativa guida di applicazione CEI 81-29, il rischio perdita di vite umane (R1) e la frequenza di danno (F).

#### 4.1.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne e relativi circuiti

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche e relativi circuiti:

pag. 22 di  
35

##### **L1 – Linea 1**

Tipo di linea: energia interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 35 (m)

Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 2500 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,005 (m)

Lunghezza verticale: 1 (m)

Lunghezza orizzontale: 34 (m)

##### **L2 – Linea 2**

Tipo di linea: segnale interrata

Numero di conduttori: 4

Trasformatore MT/BT ad arrivo linea: assente (CT=1,0)

Lunghezza: 35 (m)

Percorso della linea in: campagna (CE=1,0)

Tensione di tenuta a impulso delle apparecchiature Uw: 1500 (V)

Caratteristiche circuito:

Distanza tra conduttori attivi e PE: 0,0001 (m)

Lunghezza verticale: 1 (m)

Lunghezza orizzontale: 34 (m)

Le caratteristiche degli SPD installati ad arrivo linea sono riportate in Appendice B.

#### 4.2 CALCOLO AREE DI RACCOLTA E NUMERO DI EVENTI PERICOLOSI PER LA STRUTTURA E LE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 0,001399 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 0,00416

L'area di raccolta AL di ciascuna linea elettrica esterna è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4.

pag. 23 di  
35

*Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) delle linee:*

L1 – Linea 1 AL = 0,0014 km<sup>2</sup>

L2 – Linea 2 AL = 0,0014 km<sup>2</sup>

*Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) delle linee:*

L1 – Linea 1 NL = 0,002079

L2 – Linea 2 NL = 0,002079

*Area di raccolta per fulminazione indiretta (AI) delle linee:*

L1 – Linea 1 AI = 0,14 km<sup>2</sup>

L2 – Linea 2 AI = 0,14 km<sup>2</sup>

*Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta (NI) delle linee:*

L1 – Linea 1 NI = 0,2079

L2 – Linea 2 NI = 0,2079



### 4.3 CALCOLO DEL RISCHIO E DELLA FREQUENZA DI DANNO

#### 4.3.1 Calcolo del rischio perdita di vite umane (R1)

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

$$RA = 4,1558E-7$$

$$RB = 0,0000E+0$$

$$RU = 2,0998E-7$$

$$RV = 0,0000E+0$$

$$\text{Totale} = 6,2556E-7$$

**Valore totale del rischio R1 per la struttura: 6,2556E-7**

#### 4.3.2 Analisi del rischio R1

Il valore totale del rischio R1 è inferiore o uguale a quello tollerabile stabilito dalla norma CEI EN 62305-2 ( $RT = 1,0000E-5$ ).

### 4.4 CALCOLO DELLA FREQUENZA DI DANNO (F)

I valori della frequenza di danno sono di seguito indicati:

$$L1 - \text{Linea 1} \quad F = 0,00$$

$$L2 - \text{Linea 2} \quad F = 0,11$$

#### 4.4.1 Analisi della frequenza di danno (F)

I valori della frequenza di danno sono inferiori al limite tollerabile stabilito dalla guida CEI 81-29 ( $FT = 1$ ). pag. 24 di 35

### 4.5 CONCLUSIONI

**L'impianto elettrico non necessita di ulteriori protezioni contro il fulmine oltre quelle indicate in Appendice B**, in relazione alla perdita di vite umane (rischio R1) ed alla frequenza di danno (F) e di seguito indicate, unitamente all'appendice A relativa agli ulteriori dati utilizzati per i calcoli.

#### 4.5.1 APPENDICE A – Ulteriori dati utilizzati per il calcolo

Tipo di pavimentazione: vegetale/cemento ( $rt = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (interno ed esterno struttura)  $Lt = 0,01$

Perdita per danno fisico  $Lf = 0,001$

#### 4.5.2 APPENDICE B – SPD ad arrivo linea

Modo di funzionamento: spinterometro

Tipo di SPD (classe): 2 (classe II)

Corrente impulsiva di scarica  $I_{imp}$ : 35 (kA)

Livello di protezione  $U_p$  a 1 kA: 20 (V)

Lunghezza dei collegamenti: 1 (m)

#### 4.6 VALORE DI $N_G$ SECONDO CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858

**$N_g = 2,97$  fulmini/km<sup>2</sup> anno**

## 5 Impianto di illuminazione

Lo scopo di un progetto illuminotecnico è quello di riuscire a soddisfare dei requisiti che garantiscano condizioni di confort visivo, ossia di individuare, per ogni locale, un flusso luminoso adeguato alle attività che vi si devono svolgere:

assicurare un illuminamento adeguato delle postazioni di lavoro in relazione all'attività svolta;

garantire sufficiente uniformità dell'illuminazione delle zone dove vengono svolti i compiti visivi;

realizzare un equilibrio delle luminanze all'interno del campo visivo delle persone in modo da evitare lo sforzo visivo che affatica gli operatori coinvolti.

A tale scopo, nel presente progetto, si è intervenuti sui seguenti parametri:

- Geometria e dimensioni dell'ambiente.
- Tipo e potenza delle sorgenti luminose.
- Quantità.
- Posizione e puntamento degli apparecchi.
- Coefficienti di riflessione delle superfici che delimitano l'ambiente.

Oltre al flusso luminoso intervengono altre variabili non trascurabili quali controllo dell'abbagliamento e sfarfallamento, tonalità cromatica e resa cromatica, variabilità della luce e dosaggio delle ombre, fattore di contrasto.

L'attenzione a questi fattori, infatti, può migliorare le prestazioni visive senza ricorrere a livelli di illuminamento maggiori.

Inoltre, nel progetto si tiene conto di ulteriori fondamentali fattori:

- flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze organizzative;
- sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose;
- considerazioni di tipo elettrico (consumo ed assorbimento di energia elettrica).

## 5.1 LIVELLI DI ILLUMINAMENTO

L'illuminamento medio di esercizio è il valore medio di illuminamento sul piano di lavoro dell'ambiente considerato, riferito ad uno stato medio di invecchiamento e sporcamento dell'impianto di illuminazione.

Il piano di lavoro è la superficie ideale posta a 0.8 m dal pavimento negli ambienti di lavoro e a 0.2 m dal pavimento nelle zone di transito.

É opportuno scegliere:

- il valore centrale dell'illuminamento raccomandato in condizioni normali;
- il valore più elevato quando il compito visivo richiede grande attenzione o si hanno bassi contrasti di luminanza;
- il valore più basso quando il compito visivo deve essere eseguito solo occasionalmente o si hanno elevati contrasti di luminanza.

pag. 26 di  
35

## 5.2 UNIFORMITÀ DELL'ILLUMINAZIONE

Per garantire una certa uniformità dell'illuminazione in ambienti di lavoro, la normativa CIE raccomanda il calcolo del fattore di uniformità,  $U_0$ , definito come il rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di lavoro, definito per diverse tipologie di attività.

Illuminazione generale: le sorgenti luminose sono distribuite in modo regolare nell'ambiente:

- illuminazione uniforme sul piano di lavoro;
- elevato costo per garantire un adeguato illuminamento sul piano di lavoro in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro.

Illuminazione localizzata: le sorgenti luminose sono sistemate unicamente in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro:

- illuminazione non uniforme sul piano di lavoro;

- costo contenuto per garantire un adeguato illuminamento sul piano di lavoro in corrispondenza delle singole postazioni di lavoro.

La soluzione più corretta è di tipo misto:

- illuminazione generale per garantire un livello minimo di illuminamento uniforme sul piano di lavoro;
- illuminazione supplementare localizzata in corrispondenza delle postazioni di lavoro con compiti visivi delicati.

### 5.3 METODO DI CALCOLO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dell'illuminamento previsto.

Il metodo punto-punto consiste nel calcolo dell'illuminamento prodotto in una serie di punti all'interno dell'ambiente dalle varie sorgenti luminose, considerate singolarmente.

L'illuminamento puntuale  $E_p$  è così calcolato:

$$E_p = \sum_{L=1}^N \frac{I_{\alpha,L} * \cos^3 \varphi_{p,L}}{H_u^2}$$

dove:

$I_{\alpha}$  è l'intensità luminosa emessa dall'apparecchio illuminante, fornita dal costruttore al variare dell'angolo  $\alpha$

$H_u$  è l'altezza utile di installazione degli apparecchi

$\varphi_p$  è l'angolo di visuale del punto rispetto all'apparecchio.

Tale formula "base" è corretta in base alle riflessioni calcolate su pareti e soffitto e al coefficiente di manutenzione.

### 5.4 DOMOTICA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO UNI EN 15232

Per garantire una certa uniformità dell'illuminazione in ambienti di lavoro, la normativa CIE raccomanda il calcolo del fattore di uniformità,  $U_0$ , definito come il rapporto tra l'illuminamento minimo e l'illuminamento medio sul piano di lavoro, definito per diverse tipologie di attività.

I sistemi di efficienza energetica attiva, quali i sistemi di automazione e controllo degli edifici, hanno la funzione di massimizzare l'efficienza energetica degli impianti tecnici dell'edificio in relazione alle condizioni ambientali esterne e ai differenti profili di utilizzo e occupazione dei singoli ambienti. La norma UNI EN 15232, che ha introdotto

una classificazione delle funzioni di controllo degli impianti tecnici degli edifici, è la base di partenza per la loro implementazione e per stimarne l'impatto sulle prestazioni energetiche.

Per edifici ad uso non residenziale di nuova costruzione, ovvero sottoposti a ristrutturazioni importanti, Il DM "Requisiti Minimi" del 26/05/2015 ha prescritto il livello minimo di automazione corrispondente alla classe B come definito nella norma UNI EN 15232, introducendo così l'obbligatorietà dei sistemi di automazione e controllo avanzati per gli edifici del settore terziario, sia pubblici che privati. Nello specifico, per rispettare tale normativa devono essere implementate le seguenti prestazioni:

- CONTROLLO DI PRESENZA – Spegnimento automatico L'illuminazione è accesa e spenta manualmente da uno o più interruttori/pulsanti con chiusura istantanea e ritardo all'apertura del circuito elettrico: un segnale generato automaticamente emette l'impulso di spegnimento automatico almeno una volta al giorno, tipicamente durante la sera per inibire inutili funzionamenti durante la notte

- CONTROLLO DI PRESENZA – Rilievo delle presenze in ambiente. La modalità di funzionamento degli impianti di illuminazione all'interno dei locali controllati si basano sulla verifica automatica della presenza di persone all'interno dei locali controllati mediante apposito sensore. Tali modalità variano in funzione del tipo di utilizzo dei locali controllati, ma lo scopo è quello del raggiungimento di una elevata efficienza di funzionamento raggiungibile mediante l'adeguamento automatico dell'illuminazione alle reali esigenze istantanee dei vari ambienti (come specificato anche nel seguito, nelle aule non sarà implementata tale funzione).

- CONTROLLO LUCE DIURNA - Controllo automatico luce diurna Il sistema regola la luminosità delle lampade nell'ambiente in base alla luce proveniente dall'esterno. La luce viene spenta con un ritardo dopo l'ultimo rilevamento di presenza.

Per rispondere alla normativa e minimizzare i consumi energetici lo sviluppo del progetto illuminotecnico prevede un impianto costituito da apparecchi illuminanti di tipo dimmerabile e comandati automaticamente da sensori che rilevano sia la luminosità naturale presente (regolando di conseguenza il flusso luminoso delle sorgenti luminose) sia la presenza di persone (dopo un periodo prefissato di tempo in cui non si riscontra movimento, gli apparecchi vengono spenti automaticamente).

Nelle aule Soggiorno sono previsti corpi illuminanti dimmerabili con protocollo DALI e sensori di luminosità per poter sfruttare al massimo il contributo di luce naturale.

La scarsa occupazione degli altri ambienti ovvero l'apporto limitato di luce diurna attraverso superfici vetrate non ne suggerisce l'impiego altrove. Saranno invece installati sensori di presenza nei locali servizi destinati al personale. Infine, anche i locali riposo saranno dotati di apparecchi illuminanti DALI dimmerabili ma al solo scopo di creare scenari tali da perseguire i seguenti obiettivi:

1. Favorire la fase di induzione al sonno;
2. Garantire antipanico e condizioni di sicurezza durante il sonno;
3. Favorire la fase di risveglio;
4. Consentire le pulizie al personale.

A tal fine per l'illuminazione del locale *Riposo* saranno installati corpi illuminanti a sospensione per una luce indiretta morbida non visibile agli occhi dei bambini mentre per la luce diretta saranno aggiunti degli incassi piccoli di diametro 4 cm con parabola nera per evitare fenomeni di abbagliamento, considerata anche la posizione dei bambini sui lettini.

#### 5.5 NUOVE DISPOSIZIONE DELLA NORMA UNI EN 12464-1 2022

La nuova edizione della norma UNI EN 12464-1, relativa all'illuminazione dei luoghi di lavoro all'interno, è stata pubblicata dall'UNI a settembre 2021. La norma raccomanda di aumentare l'illuminamento ( $E_m$ ) di uno o due gradini nella scala degli illuminamenti <sup>pag. 29 di</sup> **35** se le condizioni visive differiscono da quelle normali. In particolare, secondo la norma bisognerebbe aumentare l'illuminamento ( $E_m$ ) se:

- a. Il compito visivo è critico;
- b. Gli errori sono costosi da correggere;
- c. Sono molto importanti accuratezza, alta produttività o maggiore concentrazione;
- d. I dettagli del compito sono eccezionalmente piccoli o con basso contrasto;
- e. Il compito deve essere svolto per tempi eccezionalmente lunghi;
- f. L'area del compito p dell'attività ha scarsa disponibilità di luce diurna;
- g. Le capacità visive del lavoratore sono inferiori al normale.

Inoltre, secondo la norma è ragionevole che i progettisti aumentino l'illuminamento nelle zone del compito per aiutare le persone anziane a compensare l'invecchiamento della retina.

Le destinazioni d'uso dell'edificio oggetto di progettazione, scuola dell'infanzia e asilo nido, non rientrano in nessuno dei su citati casi enunciati dalla normativa, pertanto, non si ritiene necessario aumentare l'illuminamento (Em).

## 5.6 REQUISITI PER RISPETTO DEI CAM CRITERI AMBIENTALI MINIMI

L'obiettivo dei CAM è assicurare prestazioni ambientali al di sopra della media del settore in un'ottica di ciclo di vita. Il decreto prevede per questo che le leggi regionali con prestazioni ancora meno impattanti prevalgano sui CAM. I CAM non si sostituiscono ma si aggiungono a quelli normalmente presenti in un capitolato tecnico.

Il decreto prevede una serie di requisiti premianti per la valutazione delle offerte, come la redazione della proposta da parte di un progettista esperto sugli aspetti energetici e ambientali degli edifici e l'utilizzo di materiali riciclati.

Ciò premesso, per quel che concerne l'illuminazione degli edifici pubblici e, quindi l'edilizia pubblica scolastica, il paragrafo di riferimento è il 2.4.3 Impianti di illuminazione per interni.

Le caratteristiche tecnico-prestazionali minime richieste per i sistemi di illuminazione impongono basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione devono essere progettati considerando che:

- tutti i tipi di lampada (ovvero le fonti luminose e non gli apparecchi di illuminazione) per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, devono avere una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W;
- i prodotti devono essere progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.
- le lampade a LED per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici hanno una durata minima di 50.000 (cinquantamila) ore.

Inoltre, devono essere installati dei sistemi domotici, coadiuvati da sensori di presenza, che consentano la riduzione del consumo di energia elettrica.

## 5.7 DATI DI PROGETTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE LOCALI INTERNI

Nel presente paragrafo sono definite le caratteristiche prestazionali dei corpi illuminanti utilizzati per la progettazione dell'impianto d'illuminazione ordinaria del nuovo asilo nido "I Coriandoli" da realizzare nel comune di Bergamo.

<b>Dati generali</b>	
<b>Tipo intervento</b>	<b>Riqualificazione Isola Ecologica</b>
<b>Uso edificio</b>	<b>Tettoia RAEE; Ufficio; piazzale</b>
<b>Tipologia di utenza</b>	<b>Rccolta rifiuti</b>



## 5.8 COMPITI VISIVI

In questo paragrafo vengono analizzati i compiti visivi abituali, i livelli di illuminamento previsti e la rispondenza alla normativa di riferimento in base alle esigenze di comfort visivo e di prestazione visiva per quello specifico compito.

Di seguito, si riportano le definizioni utilizzate nel riepilogo dei compiti e nelle singole schede di dettaglio:

- *Compito visivo*: elementi visivi dell'attività svolta.
- *Zona del compito*: zona all'interno della quale si svolge il compito visivo.
- *Zona immediatamente circostante*: fascia di almeno 0,5 m di larghezza che circonda la zona del compito all'interno del campo visivo.
- *Zona di sfondo*: zona adiacente all'area immediatamente circostante (almeno 3 m di ampiezza adiacente alla zona immediatamente circostante all'interno dei limiti dello spazio).
- *Em*: illuminamento medio mantenuto sul piano di riferimento.
- *Uo*: uniformità minima di illuminamento sulla superficie di riferimento per l'illuminamento mantenuto.
- *UGRL*: limite dell'indice di abbagliamento unificato.
- *Ra*: indici minimi di resa cromatica.

pag. 32 di  
35

In tabella sono rappresentate, per le principali destinazioni ambiente presenti nell'edificio da realizzare, i requisiti normativi e i risultati illuminotecnici ottenuti alle condizioni di progetto.

<b>Dati generali</b>	
<b>Tipo intervento</b>	<b>Realizzazione Edificio nuova costruzione</b>
<b>Uso edificio</b>	<b>Deposito rifiuti</b>
<b>Tipologia di utenza</b>	<b>Dipendenti pubblici</b>
<b>Locale</b>	<b>Tettori RAEE – Deposito materiali</b>
Valore Illuminamento Medio necessario	200 lx
Valore Illuminamento medio di Progetto	229 lx

<b>Locale</b>	<b>Ufficio</b>
Valore Illuminamento Medio necessario	500 lx
Valore Illuminamento medio di Progetto	718 lx
<b>Locale</b>	<b>Pluriuso</b>
Valore Illuminamento Medio necessario	11 lx
Valore Illuminamento medio di Progetto	45 lx

## 5.9 ALLEGATE VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

Alla presente relazione sono allegate le verifiche illuminotecniche dei principali ambienti di progetto presenti in tabella oltre alle schede tecniche tipologiche, con le relative caratteristiche prestazionali e curve fotometriche, dei corpi illuminanti utilizzati per le verifiche di progetto.

Per la disposizione si rinvia all'elaborato grafico *IMP 2.1 – Elaborati grafici degli impianti elettrici e speciali*.

pag. 33 di

## 6.1 Rete dati e di videosorveglianza

Sarà installato, prevalentemente a servizio degli uffici, una rete dati realizzata mediante cavi LAN tipo cat.6. All'interno dell'ufficio sarà realizzato un piccolo RACK DATI per la gestione della rete LAN, della telefonia POE e dell'impianto di videosorveglianza di tipo IP.

Le videocamere di sorveglianza saranno opportunamente fissati ai pali dell'illuminazione ad altezza elevate tale da scoraggiare atti vandalici. Esse riprenderanno principalmente l'ingresso del sito e la tettoia fotovoltaica. Sarà anche coperta l'area pubblica antistante il sito onde scoraggiare l'abbandono indiscriminato di rifiuti.

## ELENCO ALLEGATI

- Report calcoli impianto Elettrico
- Schede Illuminotecniche
  - Tettoia RAEE;
  - Ufficio;
  - Area Esterna

## ALIMENTAZIONE

### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	32,06	50

### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\text{Cos } \varphi_{cc}$	$\text{Cos } \varphi$ carico
10	0,0	0,50	0,97

UTENZA ATTIVA:

QUADRO:

LINEA:

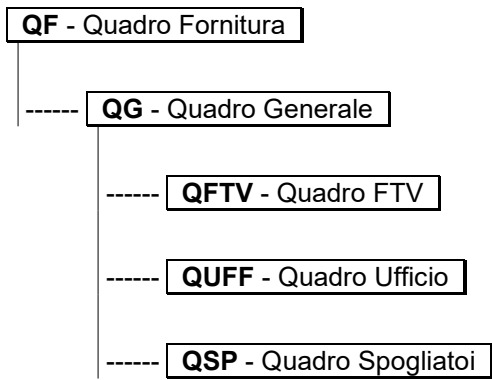
INVERTER

[QFTV] QUADRO FTV

INVERTER

Potenza [kW]	Corrente di Corto Circuito [ $\times I_n$ ]
20	1,1

## STRUTTURA QUADRI



## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	$I_{imp}$ [kA]	$I_{max}$ [kA]	$I_n$ [kA]	$U_p$ [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

### Quadro: [QG] Quadro Generale

SPD	iPRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,1
-----	---------------------	--	----	---	-----

### Quadro: [QFTV] Quadro FTV

SPD	iQuick PRD20r 3P+N Tipo 2		20	5	1,5
-----	---------------------------	--	----	---	-----

## REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]	$T_{sd}$ [s]
Siglatura	Poli	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

### Quadro: [QF] Quadro Fornitura

Generale Impianto	iC60 L	C	63	63	-	0,63	0,63	-
Q1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,5	Ist.

### Quadro: [QG] Quadro Generale

SPD	iC60 N	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.1	4	-	-	-				
Alimentazione BOX Ufficio	iC60 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.2	2	-	-	-				
Alimentazione BOX Spogliatoi	iC60 a	C	20	20	-	0,2	0,2	-
Q1.1.3	2	-	-	-				
Postazione Pesa	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.1.4	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
Alimentazione Allarme	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.
Linea 1	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.3.1	1+N	-	-	-				
Linea 2	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.3.2	1+N	-	-	-				
Linea 3	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.3.3	1+N	-	-	-				
Q.FTV	iC60 H	C	40	40	-	0,4	0,4	-
Q1.1.7	4	-	-	-				
Cassone 7	iC60 a	C	25	25	-	0,25	0,25	-
Q1.1.8	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
Cassone 8	iC60 a	C	25	25	-	0,25	0,25	-
Q1.1.9	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
Colonnina Auto	iC60 N	D	40	40	-	0,56	0,56	-



Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]	$T_{sd}$ [s]
Siglatura	Poli	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Q1.1.10	4	-	-	-				
Cancello elettrico	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.1.11	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

**Quadro: [QFTV] Quadro FTV**

Alim. UPS	iC60 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q2.1.3	2	-	-	-	Vigi	A	1	S
INVERTER	iC60 N	D	32	32	-	0,45	0,45	-
Q2.3.1	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

**Quadro: [QUFF] Quadro Ufficio**

Linea Luci	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q3.1.2	1+N	-	-	-				
Linea Prese	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q3.1.3	1+N	-	-	-				
Linea Rack	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q3.1.4	1+N	-	-	-				

**Quadro: [QSP] Quadro Spogliatoi**

Linea Luci	iC40 a	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q4.1.2	1+N	-	-	-				
Linea Prese	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q4.1.3	1+N	-	-	-				
Linea Climatizzatore	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q4.1.4	1+N	-	-	-				

## UPS

Collocazione	Fasi ingresso	An [kVA]	THDi [%]	$\eta$	In rete 1 [A]	Tipo batteria
Descrizione UPS	Fasi uscita	cos $\varphi$	Tecnologia		In rete 2 [A]	Autonomia [min]

**Quadro: [QFTV] Quadro FTV**

[QFTV] Alim. UPS	1	1	3	0,88	2,03	
SMART-UPS SR1 1000 VA (230V in 230V out)	1	0,95	on-line	-	-	14

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QF] QUADRO FORNITURA**

**LINEA: GENERALE IMPIANTO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
32,06	50,99	50,99	45,81	45,69	0,97		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	multi	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori neutro	[mm <sup>2</sup> ] PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 10	1x 10	1x 10	1,85	0,09	14,55	22,09	0,04	0,04	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
50,99	75	10	9,6	6,98	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Generale Impianto	iC60 L	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-	Vigi	AC	0,5	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QF] QUADRO FORNITURA

LINEA: PRESENZA RETE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QF] QUADRO FORNITURA**

**LINEA: PARTENZA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
32,06	50,99	50,99	45,81	45,69	0,97			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	3F+N+PE	multi	35	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori neutro	Conduttori PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 16	1x 16	1x 16	40,51	2,86	55,07	24,95	1,09	1,14	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
50,99	72	9,6	4,2	1,17	0,05

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

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE

LINEA: GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
32,06	50,99	50,99	45,81	45,69	0,97		0,75	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	63	6	N.D.	1,50	25

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE

LINEA: SPD

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
SPD	iC60 N	4	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.1	4	-	-	-				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**  
**LINEA: ALIMENTAZIONE BOX UFFICIO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,94	9,33	9,33	0	0	0,9			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.2	F+N+PE	multi	25	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 4	1x 4	1x 4	1x 4	115,75	2,53	170,82	27,47	1,04	2,18	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
9,33	39	2,5	0,76	0,33	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Alimentazione BOX Ufficio	iC60 a	2	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.2	2	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QG] QUADRO GENERALE

**LINEA:** ALIMENTAZIONE BOX SPOGLIATOI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,76	8,46	0	8,46	0	0,89			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.3	F+N+PE	multi	25	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori neutro	[mm <sup>2</sup> ] PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 4	1x 4	1x 4	115,75	2,53	170,82	27,47	0,94	2,08	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
8,46	49	2,5	0,76	0,33	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Alimentazione BOX Spogliatoi	iC60 a	2	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.3	2	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: POSTAZIONE PESA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,22	5,89	0	0	5,89	0,9	0,35		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.4	F+N+PE	multi	25	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 4	1x 4	1x 4	1x 4	115,75	2,53	170,82	27,47	0,66	1,8	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,89	39	2,5	0,76	0,33	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Postazione Pesa	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QG] QUADRO GENERALE  
**LINEA:** ALIMENTAZIONE ALLARME

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.5	F+N+PE	uni	20	01	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ] fase neutro PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	148,16	3,12	203,23	28,07	0,33	1,47	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	19,5	2,5	0,64	0,32	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Alimentazione Allarme	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.5	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QG] QUADRO GENERALE

**LINEA:** ILLUMINAZIONE ESTERN

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	0,89		1	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
	iID (4P)	25	6	1,50	N.D.	

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QG] QUADRO GENERALE

**LINEA:** ACCENSIONE LUCI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	2,4	2,4	2,4	2,4	0,89		1	

### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.1	iCT 20A Na (6A - AC7b)		20			

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: LINEA 1**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,4	2,4	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.3.1	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione conduttori [mm²]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	222,24	3,27	277,31	28,22	0,51	1,65	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	36	2,5	0,46	0,2	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea 1	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.3.1	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: LINEA 2**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,4	0	2,4	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.3.2	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	222,24	3,27	277,31	28,22	0,51	1,65	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	36	2,5	0,46	0,2	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea 2	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.3.2	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: LINEA 3**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,4	0	0	2,4	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.3.3	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	222,24	3,27	277,31	28,22	0,51	1,65	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,4	36	2,5	0,46	0,2	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea 3	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.3.3	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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



## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE

LINEA: OROLOGIO/CREPUSCOLA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE

LINEA: Q.FTV

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	28,86	28,86	28,86	28,86	0,95			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.7	3F+N+PE	multi	50	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 6	1x 6	1x 6	1x 6	154,33	4,78	209,4	29,72	2,26	3,4	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
28,86	41	4,2	1,2	0,27	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Q.FTV	iC60 H	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1.1.7	4	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: CASSONE 7**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
5,25	8,41	8,41	8,41	8,41	0,9	0,7		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.8	3F+N+PE	multi	25	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	185,2	2,73	240,27	27,67	0,74	1,88	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
8,41	25	4,2	1,05	0,23	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Cassone 7	iC60 a	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.8	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: CASSONE 8**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
5,25	8,41	8,41	8,41	8,41	0,9	0,7		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.9	3F+N+PE	multi	25	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	185,2	2,73	240,27	27,67	0,74	1,88	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
8,41	25	4,2	1,05	0,23	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Cassone 8	iC60 a	4	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.9	4	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: COLONNINA AUTO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
22	31,75	31,75	31,75	31,75	1			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.10	3F+N+PE	multi	30	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione	Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]	
fase	neutro	PE							
1x 6	1x 6	1x 6	92,6	2,87	147,67	27,81	1,55	2,69	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
31,75	41	4,2	1,69	0,39	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Colonnina Auto	iC60 N	4	D	40	40	-	0,56	0,56
Q1.1.10	4	-	-	-				

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coord. interr. Monte [kA]
	iID Tipo B-SI (4P)	40	6	1,50	N.D.	10

CLIENTE: COMUNE DI CALVIZZANO

Impianto: Impianto stoccaggio rifiuti

Riferimento:

Data: 11/12/2023

**VERIFICHE PROTEZIONI**

<b>Sovraccarico</b>	<b>Corto Circuito massimo</b>	<b>Corto Circuito minimo</b>	<b>Persone</b>
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QG] QUADRO GENERALE**

**LINEA: CANCELLO ELETTRICO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
2	3,2	3,2	3,2	3,2	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.11	3F+N+PE	multi	15	61			1,0	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	111,12	1,64	166,19	26,58	0,17	1,31	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
3,2	25	4,2	1,5	0,34	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Cancello elettrico	iC40 a	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.11	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	28,86	28,86	28,86	28,86	0,95		1	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW-NA	40	6	5,00	0,80	15



## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: SPD

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: MULTIMETRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QFTV] QUADRO FTV

**LINEA:** ALIM. UPS

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,33	6,08	6,08	0	0	0,95			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.3	F+N+PE	multi	5	03A	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	37,04	0,55	246,44	30,27	0,22	3,63	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
6,08	30	0,62	0,52	0,22	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Alim. UPS	iC60 a	2	C	10	10	-	0,1	0,1
Q2.1.3	2	-	-	-	Vigi	A	1	S

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

CLIENTE: COMUNE DI CALVIZZANO

Impianto: Impianto stoccaggio rifiuti

Riferimento:

Data: 11/12/2023

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: SPI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: M2

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	28,86	28,86	28,86	28,86	1		1	

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: DDI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	28,86	28,86	28,86	28,86	1		1	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S2.2.1	iSW	32	4	N.D.	N.D.	

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QFTV] QUADRO FTV

LINEA: INVERTER

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
20	28,86	28,86	28,86	28,86	1			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.3.1	3F+N+PE	multi	10	03A	30			-	ravv.		1

Sezione fase	Conduttori [mm²]	neutro	PE	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
1x 6	1x 6	1x 6	1x 6	30,87	0,96	240,27	30,68	0,47	3,87	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
28,86	44	1,2	1,04	0,23	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
INVERTER	iC60 N	4	D	32	32	-	0,45	0,45
Q2.3.1	4	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QUFF] QUADRO UFFICIO

**LINEA:** DIFFERENZIALE GENERA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,94	9,33	9,33	0	0	0,9		0,8	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
	iID (2P)	25	6	1,50	N.D.	10



## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QUFF] QUADRO UFFICIO

LINEA: PRESENZA RETE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [QUFF] QUADRO UFFICIO**

**LINEA: LINEA LUCI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,2	0,96	0,96	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L3.1.2	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	111,12	2,34	281,94	29,81	0,1	2,28	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
0,96	24	0,76	0,45	0,21	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Luci	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q3.1.2	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QUFF] QUADRO UFFICIO

**LINEA:** LINEA PRESE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,22	5,89	5,89	0	0	0,9	0,35		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L3.1.3	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 4 1x 4 1x 4	69,45	2,15	240,27	29,62	0,39	2,57	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,89	32	0,76	0,54	0,24	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Prese	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q3.1.3	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QUFF] QUADRO UFFICIO

**LINEA:** LINEA RACK

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1	4,81	4,81	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L3.1.4	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	111,12	2,34	281,94	29,81	0,5	2,69	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
4,81	24	0,76	0,45	0,21	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Rack	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q3.1.4	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QSP] QUADRO SPOGLIATOI

**LINEA:** GENERALE DIFFERENZIA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,76	8,46	0	8,46	0	0,89		0,8	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
	iID (2P)	25	6	1,50	N.D.	10

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QSP] QUADRO SPOGLIATOI

LINEA: PRESENZA RETE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0	0	0	0	0				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QSP] QUADRO SPOGLIATOI

**LINEA:** LINEA LUCI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L4.1.2	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	111,12	2,34	281,94	29,81	0,1	2,19	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
0,96	24	0,76	0,45	0,21	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Luci	iC40 a	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q4.1.2	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QSP] QUADRO SPOGLIATOI

**LINEA:** LINEA PRESE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b</sub> L1 [A]	I <sub>b</sub> L2 [A]	I <sub>b</sub> L3 [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,87	4,2	0	4,2	0	0,9	0,25		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L4.1.3	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione	Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]	
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	69,45	2,15	240,27	29,62	0,27	2,36	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
4,2	32	0,76	0,54	0,24	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Prese	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q4.1.3	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

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



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QSP] QUADRO SPOGLIATOI

**LINEA:** LINEA CLIMATIZZATORE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,12	5,41	0	5,41	0	0,9	0,75		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L4.1.4	F+N+PE	uni	15	03	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	111,12	2,34	281,94	29,81	0,57	2,66	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,41	24	0,76	0,45	0,21	0,05

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
Linea Climatizzatore	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q4.1.4	1+N	-	-	-				

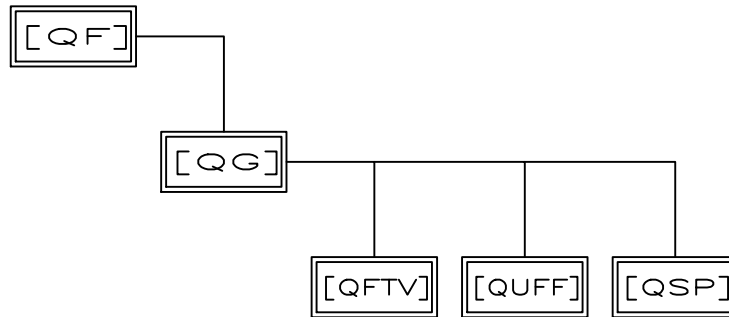
### VERIFICHE PROTEZIONI

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

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

NOME PROGETTO  
TENSIONE 400 (V)  
FREQUENZA 50 (Hz)  
SIST. DI NEUTRO TT









































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



Nome del quadro		Quadro Fornitura	Quadro Generale	Quadro FTV	Quadro Ufficio	Quadro Spogliatoi				
Corrente nominale (A)		50	63	40						
Tensione nominale (V)		400	400	400	230	230				
Icc in ingresso (kA)		9,6	3,1	1,1	0,7	0,7				
Caduta tensione al quadro (%)		0	1,7	4	2,7	2,6				
Formazione linea (F+N+PE)		1x10 1x10 1x10	1x10 1x10 1x10	1x6 1x6 1x6	1x4 1x4 1x4	1x4 1x4 1x4				
Lunghezza linea (m)		1	35	50	25	25				
Norma di riferimento		Industriale								

CLIENTE	Comune di Calvizzano	PROGETTO	-		FILE	progetto calvizzano.dwg	
		ARCHIVIO			DATA	11/12/2023	REVISIONE R0.0
		DISEGNATORE			PAGINA	1	SEGUE 2
IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti			TAVOLA			

## LEGENDA SIMBOLI

									
INTERRUTTORE AUTOMATICO	SEZIONATORE	INTERRUTTORE DI MANOVRA/SEZIONATORE	PROTEZIONE TERMICA	PROTEZIONE MAGNETICA	PROTEZIONE DIFFERENZIALE	SALVAMOTORE	ELEMENTO FUSIBILE	TOROIDE	COMANDO MANUALE
									
COMANDO MOTORIZZATO	SGANCIO LIBERO	MANOVRA ROTATIVA BLOCCOPORTA	INTERBLOCCO	APPARECCHIATURA RIMOVIBILE/ESTRAIBILE	BLOCCO A CHIAVE (BLOCCATO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	BLOCCO A CHIAVE (LIBERO CON APPARECCHIO IN POSIZIONE DI RIPOSO)	CONTATTO AUX (N. NUMERO DI CONTATTI INSTALLATI, IL TRATTEGGIO INDICA QUALE PARTE DELL'APPARECCHIATURA AGISCE SUL CONTATTO)	BOBINA A MINIMA TENSIONE	BOBINA A LANCIO DI CORRENTE
									
COMMUTATORE PER STRUMENTI (VOLTMETRICO/AMPEROMETRICO)	AMPEROMETRO	VOLTMETRO	FREQUENZIMETRO	STRUMENTO INTEGRATORE (CONTATORE)	CONTATTORE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON POSSIBILITA' DI COMANDO MANUALE CON CONTATTI NO	CONTATTORE CON CONTATTI NC	TELERUTTORE (RELE' PASSO/PASSO)	OROLOGIO
									
CREPUSCOLARE	OROLOGIO ASTRONOMICICO	GRUPPO DI CONTINUITA' (UPS)	PRESA (SIMBOLO GENERALE)	PRESA CON INTERRUTTORE DI BLOCCO E FUSIBILI	AVVIATORE - SOFT STARTER	VARIATORE DI VELOCITA' (INVERTER)	AVVIATORE STELLA/TRIANGOLO	TRASFORMATORE	LIMITATORE DI SOVRATENSIONE (SPD)

CLIENTE Comune di Calvizzano

IMPIANTO Impianto stoccaggio rifiuti

PROGETTO - FILE progetto calvizzano [Q01] [QG].dwg  
 ARCHIVIO - DATA 11/12/2023 REVISIONE REV\_01  
 DISEGNATORE - PAGINA 1a SEGUE

TAVOLA

COMMITTENTE:  
Comune di Calvizzano (NA)

COMMESSA:  
Miglioramento impianto raccolta differenziata

QUADRO:  
Quadro Fornitura

### CARATTERISTICHE QUADRO

#### IMPIANTO A MONTE

TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
--------------	-----	------------	----

CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
------------------------------	--

I <sub>cc</sub> PRES. SUL QUADRO [kA]	9,6
---------------------------------------	-----

SISTEMA DI NEUTRO	TT
-------------------	----

#### DIMENSIONAMENTO SBARRE

I <sub>n</sub> [A]	I <sub>cc</sub> [kA]
--------------------	----------------------

CARPENTERIA	METALLICA
-------------	-----------

CLASSE DI ISOLAMENTO	IP	66
----------------------	----	----

#### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
------------------------	-------------------------------------	------------------

INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
-----------------------	--------------------------	------------------

<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
--------------------------	----------------

CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 61439-2
-------------	-------------------------------------	------------------

<input type="checkbox"/>	— CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
--------------------------	------------------------------

—	— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
---	-------------------------------

—	— CEI 23-51
---	-------------

CLIENTE	Comune di Calvizzano
---------	----------------------

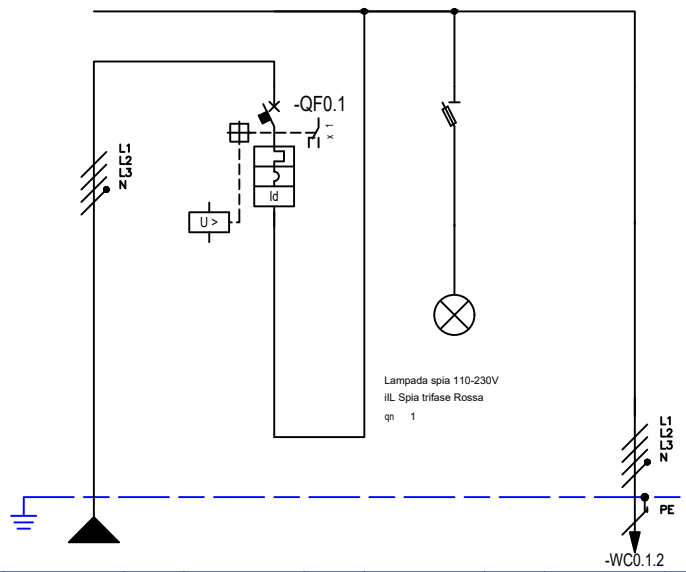
PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q00] [QF].dwg
----------	--------	------------------------------------

ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE	REV_01
----------	--------	------------	-----------	--------

DISEGNATORE	- PAGINA	1	SEGUE
-------------	----------	---	-------

IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti
----------	-----------------------------

TAVOLA	
--------	--



\* Selettività  
 \*\* Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		L1L2L3NPE		1		RSTN		2		L1L2L3NPE		3		L1L2L3NPE	
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	Generale Impianto		Generale Impianto		Presenza Rete		Partenza							
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Impianto		Generale Impianto		Presenza Rete		Partenza							
TIPO APPARECCHIO				Magnetotermico		STI 3P+N Fus NFC (10,3x38)									
INTERRUTTORE Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1	Icu [kA] / Icn [A]			15											
	N. POLI	In [A]			4P	50									
	CURVA/SGANCIATORE				C										
	Ir [A]	tr [s]			50										
	I <sub>sd</sub> [A]	t <sub>sd</sub> [s]			500										
	I <sub>l</sub> [A]	I <sub>g</sub> [A]													
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE		Differenziale		AC									
	I <sub>dn</sub> [A]	tdn [ms]		0,5		Istantaneo									
CONTATTORE	TIPO	CLASSE													
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]												
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]													
FUSIBILE	N. POLI	In [A]													
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO													
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	13		EPR		EPR		61					
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x10		1x10	1x10			1x10	1x10	1x10					
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	48,6	75		0		48,6	54,2						
	U <sub>n</sub> [V]	P [kW]	400	30,19		30,19		400	0		400	30,19			
	I <sub>cc min</sub> [kA]	I <sub>cc max</sub> [kA]	7	9,6				0,8	3,1						
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	1	0				35	1,7						
NOTE	FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1						FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3								

CLIENTE	Comune di Calvizzano		PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q00] [QF].dwg	
	IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti	ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE REV_01
			DISEGNAIORE	- PAGINA	3	SEGUE
			TAVOLA			

COMMITTENTE:  
**Comune di Calvizzano (NA)**

COMMESSA:  
**Miglioramento impianto raccolta differenziata**

QUADRO:  
**Quadro Generale**

**CARATTERISTICHE QUADRO**

IMPIANTO A MONTE [QF]	
TENSIONE [V]	400   FREQ. [Hz] 50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
I <sub>cc</sub> PRES. SUL QUADRO [kA]	3,1
SISTEMA DI NEUTRO TT	
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
I <sub>n</sub> [A]	I <sub>cc</sub> [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	II   IP

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

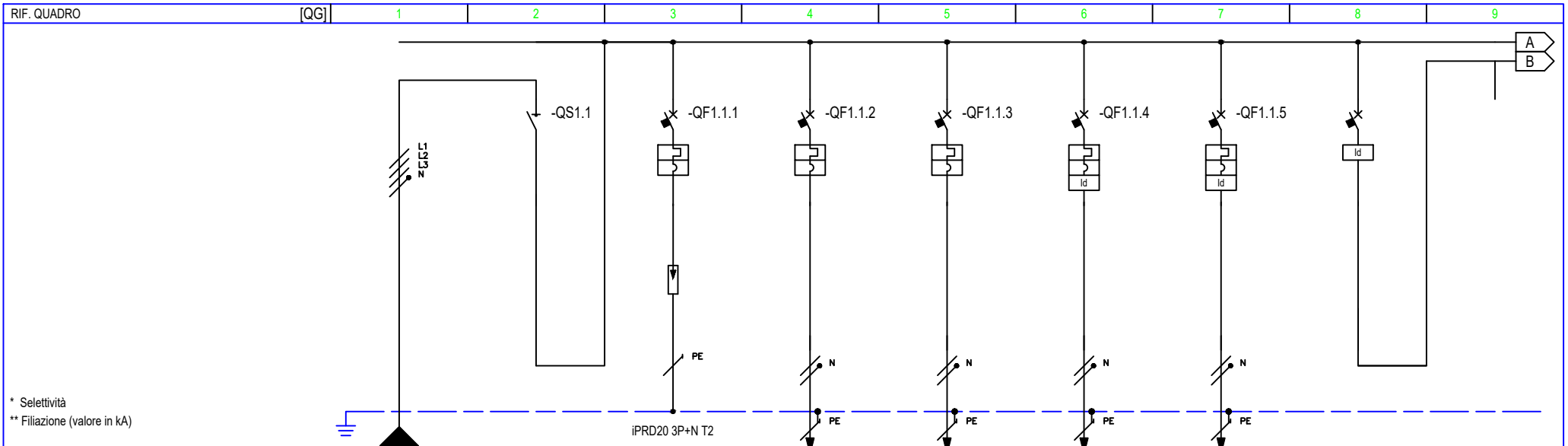
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 - CEI EN 60670-1 — CEI 23-49 - CEI EN 60670-24 — CEI 23-51

CLIENTE **Comune di Calvizzano**

PROGETTO - FILE **progetto calvizzano [Q01] [QG].dwg**  
 ARCHIVIO - DATA **11/12/2023** REVISIONE **REV\_01**  
 DISEGNATORE - PAGINA **1** SEGUE

IMPIANTO **Impianto stoccaggio rifiuti**

TAVOLA  
 \_\_\_\_\_

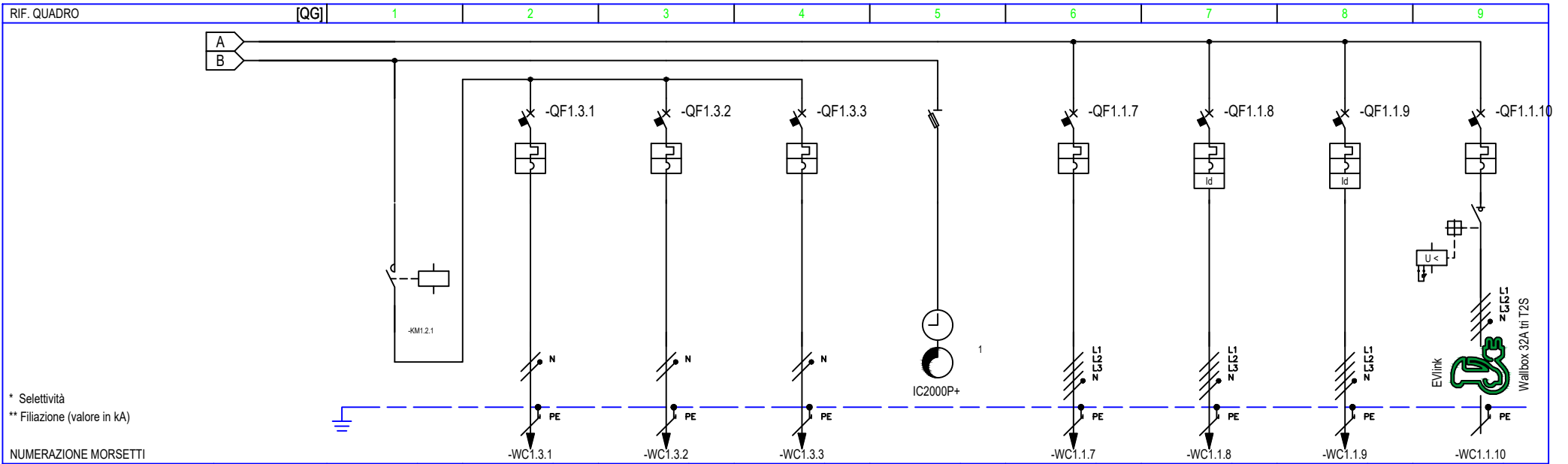


\* Selettività  
 \*\* Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L1L2L3NPE	1	L1L2L3N	2	L1L2L3NPE	3	L1NPE	4	L2NPE	5	L3NPE	6	L3NPE	7	L1L2L3N
DESCRIZIONE CIRCUITO	Generale Quadro		Generale Quadro		SPD		Alimentazione BOX Ufficio		Alimentazione BOX Spogliatoi		Postazione Pesa		Alimentazione Allarme		Illuminazione esterna	
TIPO APPARECCHIO			Sezionatore		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico		Differenziale (4P)	
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]				10		10		10		6		6			
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]		63	4P	20	2P	20	2P	20	1P+N	16	1P+N	10		25
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE				C		C		C		C		C			
	Ir [A]	tr [s]			20		20		20		16		10			
	I <sub>sd</sub> [A]	t <sub>sd</sub> [s]			200		200		200		160		100			
	Ii [A]															
	I <sub>g</sub> [A]	t <sub>g</sub> [s]														
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE									Differenziale	AC	Differenziale	AC	Differenziale	AC
	I <sub>dn</sub> [A]	t <sub>dn</sub> [ms]									0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo
CONTATTORE	TIPO	CLASSE														
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]													
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]														
FUSIBILE	N. POLI	In [A]														
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO														
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	61			EPR	61	EPR	13	EPR	61	PVC	01		
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x10	1x10	1x10		1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x2,5	1x2,5	1x2,5	
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	48,6	54,2			9,3	38,4	8,5	49	5,9	38,4	2,4	19,5		
	U <sub>n</sub> [V]	P [kW]	400	30,57		30,57	230	1,94	230	1,76	230	1,23	230	0,5		1,5
FONDO LINEA	I <sub>cc min</sub> [kA]	I <sub>cc max</sub> [kA]	0,8	3,1			0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,7	0,3	0,6		
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	35	1,7			25	2,7	25	2,6	25	2,4	20	2		
NOTE			FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3			

CLIENTE	Comune di Calvizzano			PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q01] [QG].dwg		
	IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti		ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE	REV_01
				DISEGNATORE	- PAGINA	3	SEGUE	
				TAVOLA				



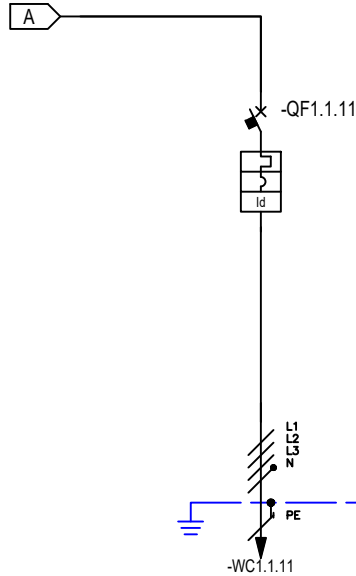
\* Selettività  
 \*\* Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	8	L1L2L3NPE	9	L1NPE	10	L2NPE	11	L3NPE	12	L1L2L3NPE	13	L1L2L3NPE	14	L1L2L3NPE	15	L1L2L3NPE	16	L1L2L3NPE			
DESCRIZIONE CIRCUITO		Accensione luci		Linea 1		Linea 2		Linea 3		Orologio/Crepuscola		Q.FTV		Cassone 7		Cassone 8		Colonnina Auto				
TIPO APPARECCHIO				Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico		ST1 1P+N Fus NFC (10,3x38)		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico				
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]			6		6		6				15		6		6		10				
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI			1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6			4P	40	4P	25	4P	25	4P	40 40			
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE			C		C		C				C		C		C		D				
	Ir [A]			6		6		6				40		25		25		40				
	I <sub>sd</sub> [A]			60		60		60				400		250		250		560				
	Ii [A]																					
	Ig [A]																					
DIFFERENZIALE	TIPO													Differenziale	AC	Differenziale	AC	Differenziale	B			
	I <sub>dn</sub> [A]													0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo	0,03	Istantaneo			
CONTATTORE	TIPO																					
TELERUTTORE	BOBINA [V]																					
	N. POLI																					
TERMICO	TIPO																					
FUSIBILE	N. POLI																					
ALTRE APP.	TIPO																					
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO			EPR	13	EPR	13	EPR	13			EPR	61	EPR	61	EPR	61	EPR	61			
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]			1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x2,5			1x6	1x6	1x6	1x4	1x4	1x4	1x4	1x4	1x6	1x6	1x6
	I <sub>b</sub> [A]			2,4	36	2,4	36	2,4	36			28,9	40,4	8,4	31,5	8,4	31,5	8,4	31,5	31,8	40,4	
	U <sub>n</sub> [V]			230	0,5	230	0,5	230	0,5			400	20	400	5,25	400	5,25	400	5,25	400	22	
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]			0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	0,4			0,2	1,1	0,3	1,3	0,3	1,3	0,3	1,3	0,3	1,5	
	LUNGHEZZA [m]			30	2,2	30	2,2	30	2,2			50	4	25	2,2	25	2,2	30	3,3			
NOTE				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3				

CLIENTE	Comune di Calvizzano	PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q01] [QG].dwg			
	IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti	ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE	REV_01
DISEGNATORE			- PAGINA	4	SEGUE		
		TAVOLA					



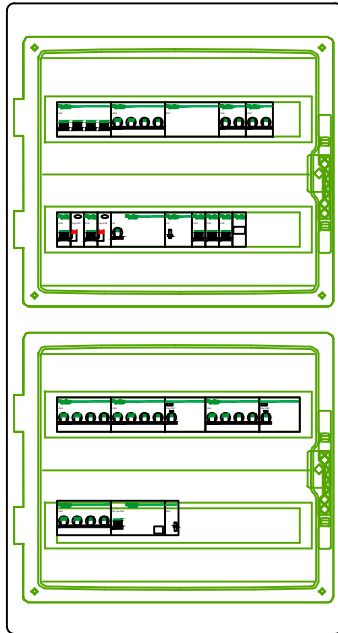


\* Selettività  
\*\* Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI		17	L1L2L3NPE																	
DESCRIZIONE CIRCUITO		Cancello elettrico																		
TIPO APPARECCHIO		Magnetotermico																		
INTERRUTTORE <small>Icu - CEI EN 60947-2 Icn - CEI EN 60898-1</small>	Icu [kA] / Icn [A]		6																	
	N. POLI	In [A]	3P+N 10																	
	CURVA/SGANCIATORE		C																	
	Ir [A]	tr [s]	10																	
	I <sub>sd</sub> [A]	t <sub>sd</sub> [s]	100																	
	Ii [A]																			
	Ig [A]	tg [s]																		
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE	Differenziale AC																	
	I <sub>dn</sub> [A]	t <sub>dn</sub> [ms]	0,03 Istantaneo																	
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																		
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]																	
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]																		
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																		
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																		
CONDUTTURAZIONE	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	61																
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x2,5	1x2,5	1x2,5															
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	3,2 24,6																	
	Un [V]	P [kW]	400 2																	
FONDO LINEA	I <sub>cc min</sub> [kA]	I <sub>cc max</sub> [kA]	0,3 1,5																	
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	15 1,3																	
NOTE		FG16OM16-0,6/1 kV Cca-s1b,d1,a1																		

CLIENTE	Comune di Calvizzano			PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q01] [QG].dwg		
	IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti			ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE
DISEGNATORE					- PAGINA	5	SEGUE	TAVOLA

TOPOGRAFICO  
APPARECCHIATURA



CLIENTE

-

PROGETTO

FILE

QG.DWG

ARCHIVIO

-

DATA 00/00/0000

REVISIONE

R0.0

DISEGNATORE

-

PAGINA

SEGUE

IMPIANTO

-

TAVOLA

COMMITTENTE:  
**Comune di Calvizzano (NA)**

COMMESSA:  
**Miglioramento impianto raccolta differenziata**

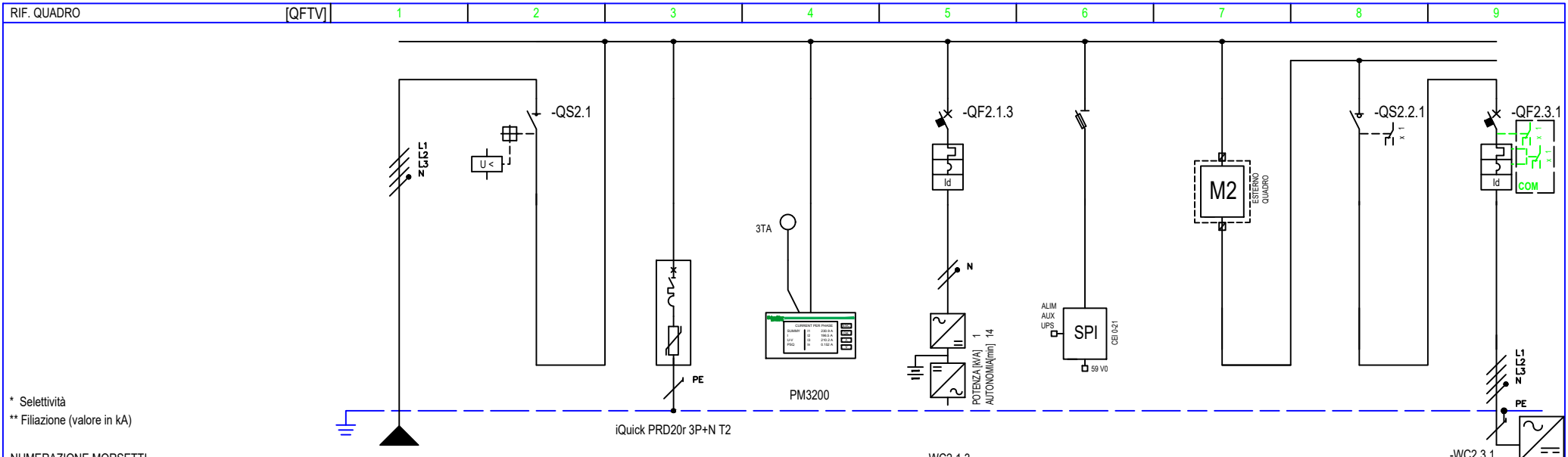
QUADRO:  
**Quadro FTV**

**CARATTERISTICHE QUADRO**

IMPIANTO A MONTE [QG]	
TENSIONE [V]	400   FREQ. [Hz] 50
CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
I <sub>cc</sub> PRES. SUL QUADRO [kA]	1,1
SISTEMA DI NEUTRO TT	
DIMENSIONAMENTO SBARRE	
I <sub>n</sub> [A]	I <sub>cc</sub> [kA]
CARPENTERIA	METALLICA
CLASSE DI ISOLAMENTO	II   IP 65

NORMATIVA DI RIFERIMENTO	
INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2
INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/> — CEI EN 60947-2 <input type="checkbox"/> — CEI EN 60898
CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/> — CEI EN 61439-2 <input type="checkbox"/> — CEI 23-48 - CEI EN 60670-1 — CEI 23-49 - CEI EN 60670-24 — CEI 23-51

CLIENTE	Comune di Calvizzano	PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q02] [QFTV].dwg
			ARCHIVIO	- DATA 11/12/2023 REVISIONE REV_01
IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti	DISEGNATORE	- PAGINA	1
			TAVOLA	SEGUE



\* Selettività  
 \*\* Filiazione (valore in kA)

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L1L2L3NPE	1	L1L2L3N	2	L1L2L3NPE	3	L1L2L3NPE	4	L1NPE	5	L1L2L3NPE	6	L1L2L3NPE	7	L1L2L3N	8	L1L2L3NPE	
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Quadro	Generale Quadro		SPD		Multimetro		Alim. UPS		SPI		M2		DDI		INVERTER		
TIPO APPARECCHIO			Sezionatore						Magnetotermico		SBI 2P Fus NFC (22x58)				Sezionatore		Magnetotermico		
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]			40					10						32		4P 32		
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI								2P	10							4P	32	
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE								C								D		
	Ir [A]								10								32		
	Ird [A]								100								448		
	Ii [A]																		
	Ig [A]																		
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE							Differenziale	A							Differenziale	A	
	I <sub>dn</sub> [A]	t <sub>dn</sub> [ms]							1	Selettivo							0,03	Istantaneo	
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																	
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI																	
TERMICO	TIPO	I <sub>rt</sub> [A]																	
FUSIBILE	N. POLI	I <sub>n</sub> [A]																	
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO								SMART-UPS SR1									
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	61					EPR	03A							EPR	03A	
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x6	1x6	1x6				1x16	1x16	1x16						1x95	1x95	1x50
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	28,9	40,4					6,1	91							28,9	233	
	U <sub>n</sub> [V]	P [kW]	400	20					230	1,33			20				400	20	
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]	I <sub>cc</sub> max [kA]	0,2	1,1					0,2	0,5							0,2	1,1	
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	50	4					5	4							10	4	
NOTE			FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3						FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3								FG16OR16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3		

CLIENTE	Comune di Calvizzano	PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q02] [QFTV].dwg			
	IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti	ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE	REV_01
			DISEGNATORE	- PAGINA	3	SEGUE	
			TAVOLA				

COMMITTENTE:  
Comune di Calvizzano (NA)

COMMESSA:  
Miglioramento impianto raccolta differenziata

QUADRO:  
Quadro Spogliatoi

CARATTERISTICHE QUADRO

IMPIANTO A MONTE  
[QG]

TENSIONE [V]	400	FREQ. [Hz]	50
--------------	-----	------------	----

CORRENTE NOM. DEL QUADRO [A]	
------------------------------	--

I <sub>cc</sub> PRES. SUL QUADRO [kA]	1,3
---------------------------------------	-----

SISTEMA DI NEUTRO	TT
-------------------	----

DIMENSIONAMENTO SBARRE

I <sub>n</sub> [A]	I <sub>cc</sub> [kA]
--------------------	----------------------

CARPENTERIA	METALLICA
-------------	-----------

CLASSE DI ISOLAMENTO	IP	65
----------------------	----	----

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

INTERRUTTORI SCATOLATI	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
------------------------	-------------------------------------	------------------

INTERRUTTORI MODULARI	<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60947-2
-----------------------	--------------------------	------------------

<input type="checkbox"/>	— CEI EN 60898
--------------------------	----------------

CARPENTERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	— CEI EN 61439-2
-------------	-------------------------------------	------------------

<input type="checkbox"/>	— CEI 23-48 - CEI EN 60670-1
--------------------------	------------------------------

—	— CEI 23-49 - CEI EN 60670-24
---	-------------------------------

—	— CEI 23-51
---	-------------

CLIENTE	Comune di Calvizzano
---------	----------------------

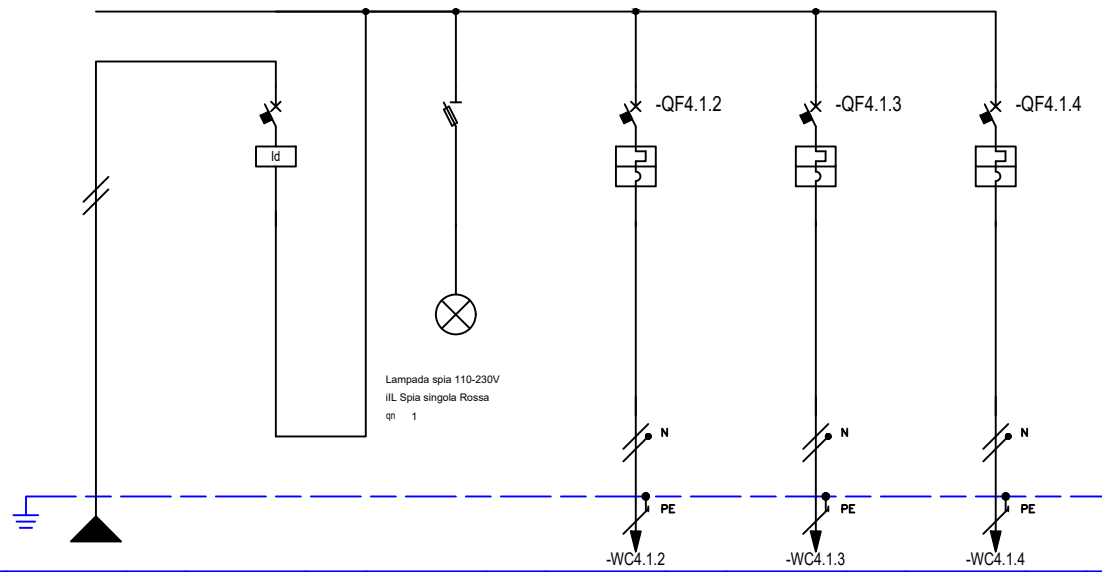
PROGETTO	- FILE	progetto calvizzano [Q04] [QSP].dwg
----------	--------	-------------------------------------

ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023	REVISIONE	REV_01
----------	--------	------------	-----------	--------

DISEGNATORE	- PAGINA	1	SEGUE
-------------	----------	---	-------

IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti
----------	-----------------------------

TAVOLA	
--------	--



\* Selettività  
 \*\* Filiazione (valore in kA)

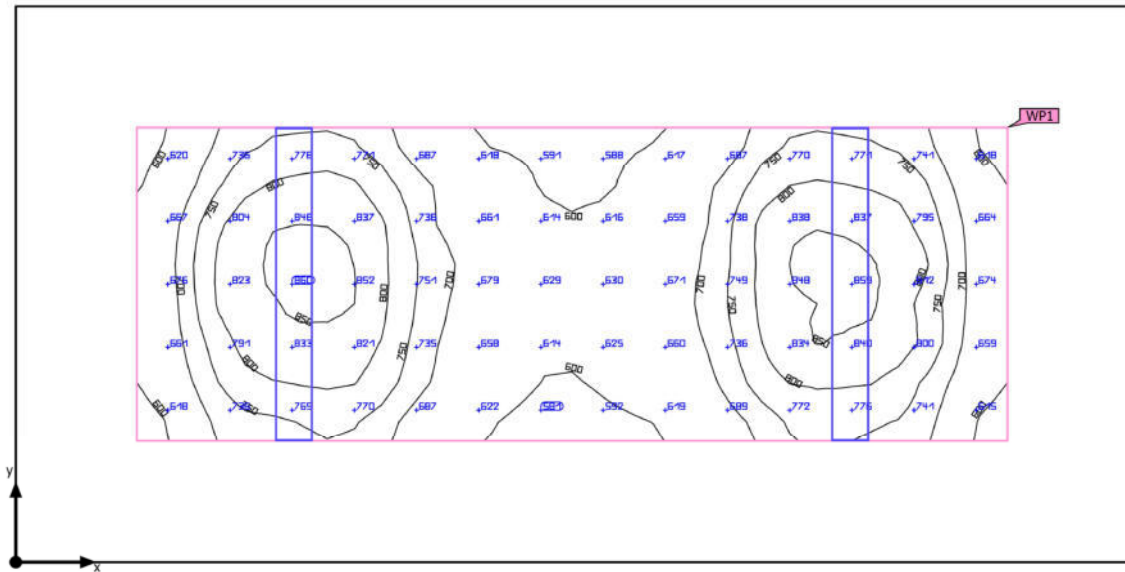
NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	L2NPE	1	L2N	2	L2NPE	3	L2NPE	4	L2NPE	5	L2NPE						
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale Differenzia	Generale Differenzia		Presenza Rete		Linea Luci		Linea Prese		Linea Climatizzatore							
TIPO APPARECCHIO			Differenziale (2P)		STI 1P+N Fus NFC (10,3x38)		Magnetotermico		Magnetotermico		Magnetotermico							
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]						6		6		6							
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	In [A]		25			1P+N	6	1P+N	16	1P+N	10						
Icn - CEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIATORE						C		C		C							
	Ir [A]	tr [s]					6		16		10							
	I <sub>sd</sub> [A]	t <sub>sd</sub> [s]					60		160		100							
	Ii [A]																	
	Ig [A]	tg [s]																
DIFFERENZIALE	TIPO	CLASSE			Differenziale (2P)	A												
	I <sub>dn</sub> [A]	t <sub>dn</sub> [ms]			0,03	Istantaneo												
CONTATTORE	TIPO	CLASSE																
TELERUTTORE	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]															
TERMICO	TIPO	I <sub>rth</sub> [A]																
FUSIBILE	N. POLI	In [A]																
ALTRE APP.	TIPO	MODELLO																
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	POSA	EPR	13		EPR		PVC	03	PVC	03	PVC	03					
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]		1x4	1x4	1x4			1x2,5	1x2,5	1x2,5	1x4	1x4	1x4	1x2,5	1x2,5	1x2,5		
	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	8,5	49		0		1	24	4,2	32	5,4	24					
	Un [V]	P [kW]	230		1,76	230	0	230	0,2	230	0,88	230	1,13					
FONDO LINEA	I <sub>cc</sub> min [kA]	I <sub>cc</sub> max [kA]	0,3	0,7				0,2	0,4	0,2	0,5	0,2	0,4					
	LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	25	2,6				15	2,7	15	2,9	15	3,2					
NOTE			FG160M16-0,6/1 kV					FS17-450/750 V		FS17-450/750 V		FS17-450/750 V						
			Cca-s1b,d1,a1					Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3		Cca-s3,d1,a3						

CLIENTE	Comune di Calvizzano		PROGETTO	- FILE progetto calvizzano [Q04] [QSP].dwg	
			ARCHIVIO	- DATA	11/12/2023 REVISIONE REV_01
IMPIANTO	Impianto stoccaggio rifiuti		DISEGNATORE	- PAGINA	3 SEGUE
				TAVOLA	

Edificio 1 · Ufficio · Ufficio (Scena luce 1)

## Riepilogo



Base	10.58 m <sup>2</sup>	Altezza libera	2.700 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	2.700 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza superficie utile	0.800 m
		Zona margine superficie	0.500 m

Edificio 1 · Ufficio · Ufficio (Scena luce 1)

## Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	718 lx	$\geq 500$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.79	$\geq 0.60$	✓	WP1
	Valore di allacciamento specifico	18.80 W/m <sup>2</sup>	-		
		2.62 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	20	$\leq 19$	✗	
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	218 kWh/a	max. 400 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	8.32 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.16 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 4.600 m X 2.300 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (34.2 Standard (ufficio))

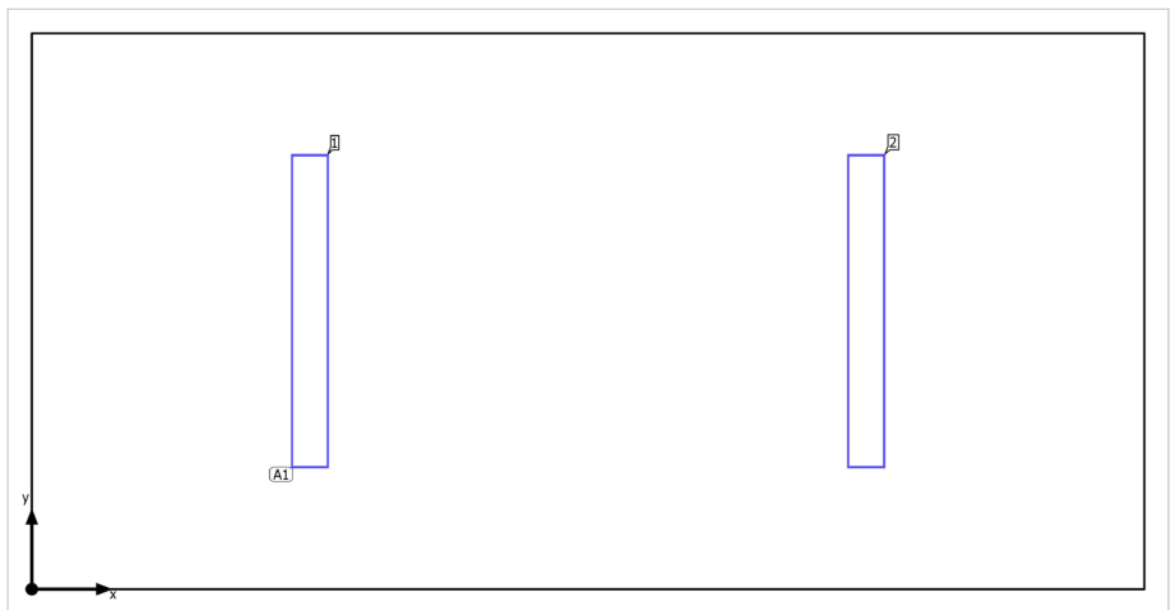
## Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Efficienza
2	Disano Illuminazione S.p.A	164714-22	957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio	20	44.0 W	6062 lm	137.8 lm/W



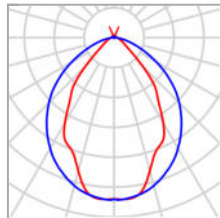
Edificio 1 · Ufficio · Ufficio

## Disposizione lampade



Edificio 1 · Ufficio · Ufficio

## Disposizione lampade



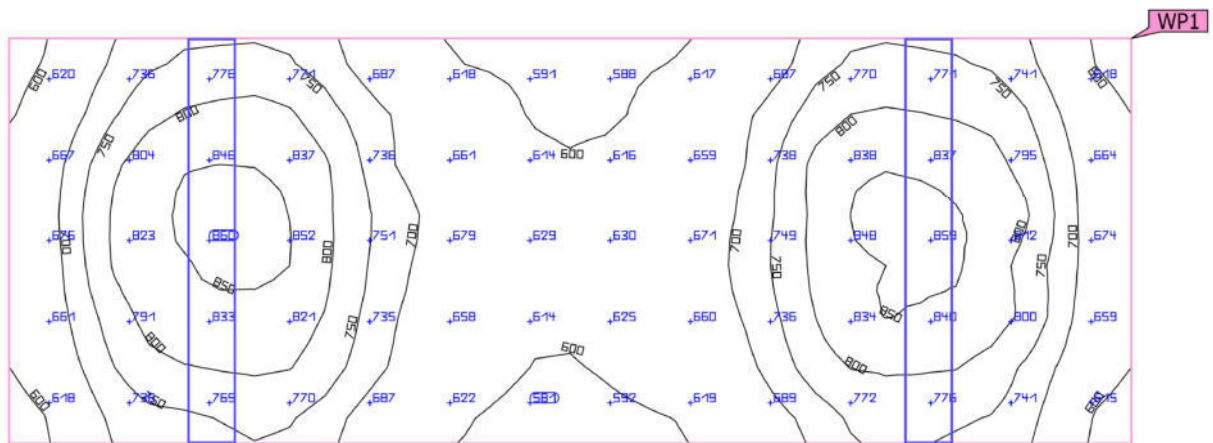
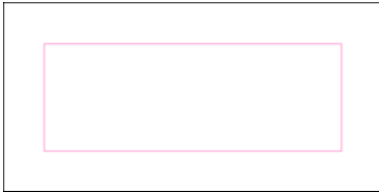
Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	44.0 W
Articolo No.	164714-22	$\Phi_{Lampada}$	6062 lm
Nome articolo	957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio		
Dotazione	1x led5630_126fs		

2 x Disano Illuminazione 957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.150 m / 1.150 m / 2.700 m	1.150 m	1.150 m	2.700 m	1
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.300 m	3.450 m	1.150 m	2.700 m	2
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 2.300 m				
Disposizione	A1				

Edificio 1 · Ufficio · Ufficio (Scena luce 1)

## Superficie utile (Ufficio)

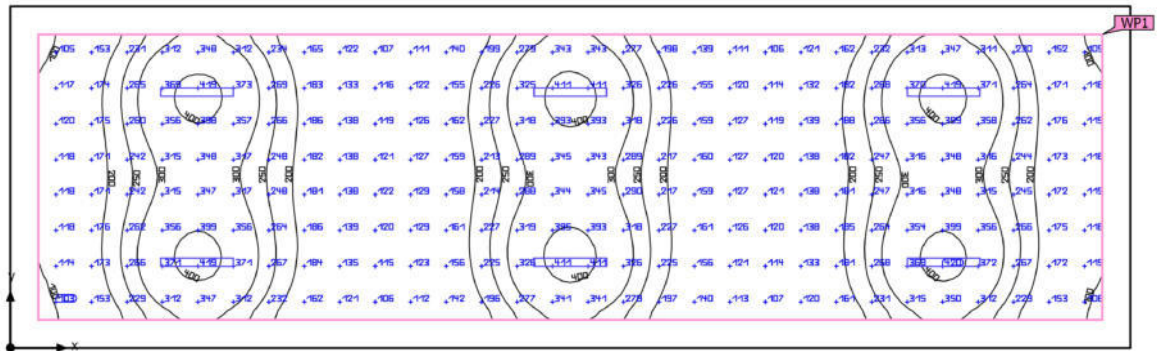


Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominale)	$g_2$	Indice
Superficie utile (Ufficio) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.500 m	718 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	566 lx	863 lx	0.79 ( $\geq 0.60$ ) ✓	0.66	WP1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (34.2 Standard (ufficio))

Edificio 1 · Tettoia · Tettoia RAEE (Scena luce 1)

## Riepilogo



Base	122.00 m <sup>2</sup>	Altezza libera	3.000 m
Coefficienti di riflessione	Soffitto: 70.0 %, Pareti: 50.0 %, Pavimento: 20.0 %	Altezza di montaggio	3.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)	Altezza superficie utile	0.800 m
		Zona margine superficie	0.500 m

Edificio 1 · Tettoia · Tettoia RAEE (Scena luce 1)

## Riepilogo

### Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	229 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.38	$\geq 0.40$	✗	WP1
	Valore di allacciamento specifico	2.72 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.19 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		
Valutazione di abbagliamento <sup>(1)</sup>	$R_{UG, \text{max}}$	22	$\leq 25$	✓	
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	1388 kWh/a	max. 4300 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	2.16 W/m <sup>2</sup>	-		
		0.95 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 20.000 m X 6.100 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Logistica e magazzino (13.4 Magazzini aperti)

### Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	$R_{UG}$	P	$\Phi$	Efficienza
6	Disano Illuminazione S.p.A	164714-22	957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio	22	44.0 W	6062 lm	137.8 lm/W

Edificio 1 · Tettoia · Tettoia RAEE

## Lista lampade

$\Phi_{\text{totale}}$

36372 lm

$P_{\text{totale}}$

264.0 W

Efficienza

137.8 lm/W

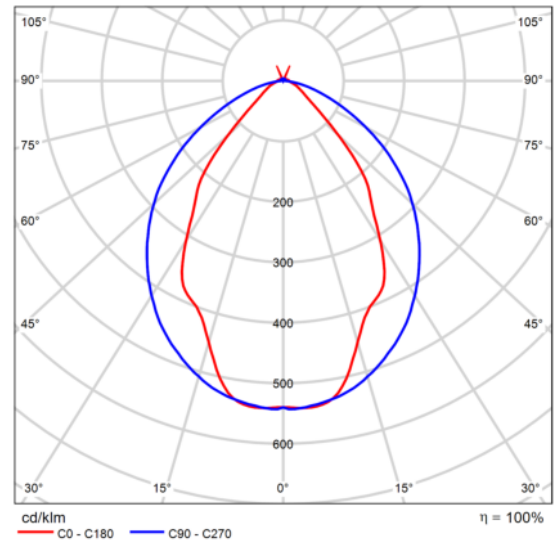
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	$\Phi$	Efficienza
6	Disano Illuminazione S.p.A	164714-22	957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio	44.0 W	6062 lm	137.8 lm/ W

## Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 957 Echo FS - bilampada LED - High Performance 4000K CRI80 44W CLD Grigio



Articolo No.	164714-22
P	44.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	6062 lm
$\Phi_{Lampada}$	6062 lm
$\eta$	100.00 %
Efficienza	137.8 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



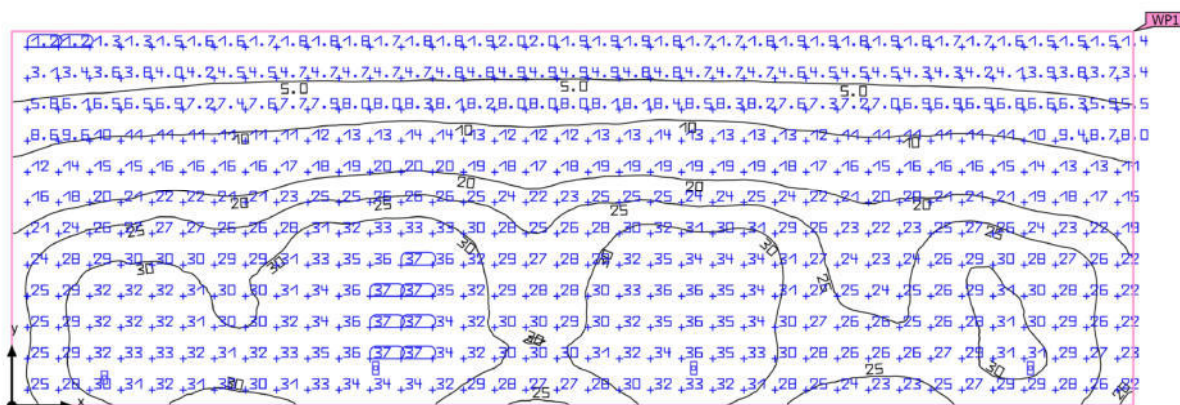
CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p Soffitto		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
p Pareti		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	14.3	15.5	14.7	15.7	16.0	20.4	21.5	20.7	21.8	22.1
	3H	14.6	15.6	14.9	15.9	16.2	21.3	22.3	21.7	22.6	22.9
	4H	14.7	15.7	15.1	16.0	16.3	21.6	22.5	22.0	22.9	23.2
	6H	14.8	15.7	15.2	16.1	16.4	21.8	22.7	22.2	23.0	23.4
	8H	14.9	15.8	15.3	16.1	16.5	21.8	22.7	22.2	23.0	23.4
12H	15.0	15.8	15.4	16.2	16.6	21.8	22.6	22.2	23.0	23.4	
4H	2H	15.0	15.9	15.4	16.3	16.6	20.3	21.2	20.6	21.5	21.9
	3H	15.3	16.1	15.7	16.5	16.9	21.3	22.1	21.7	22.5	22.9
	4H	15.5	16.3	16.0	16.7	17.1	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2
	6H	15.7	16.4	16.2	16.8	17.3	21.9	22.6	22.4	23.0	23.5
	8H	15.8	16.4	16.3	16.9	17.3	22.0	22.6	22.5	23.1	23.5
12H	15.9	16.5	16.4	16.9	17.4	22.1	22.6	22.6	23.1	23.6	
8H	4H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	21.6	22.2	22.1	22.6	23.1
	6H	16.1	16.6	16.6	17.1	17.6	21.9	22.4	22.4	22.9	23.4
	8H	16.3	16.7	16.8	17.2	17.8	22.1	22.5	22.6	23.0	23.5
	12H	16.5	16.8	17.0	17.4	17.9	22.1	22.5	22.7	23.0	23.6
	12H	15.8	16.4	16.3	16.8	17.3	21.6	22.1	22.1	22.6	23.1
6H	16.2	16.6	16.7	17.1	17.7	21.9	22.3	22.4	22.8	23.4	
8H	16.4	16.8	17.0	17.3	17.9	22.0	22.4	22.6	22.9	23.5	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.9 / -1.4					+0.2 / -0.3				
S = 1.5H		+1.7 / -2.2					+0.8 / -0.9				
S = 2.0H		+2.5 / -2.7					+2.0 / -1.9				
Tabella standard		BK03					BK03				
Addendo di correzione		-1.3					4.7				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 6062lm Flusso luminoso sferico											

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Zona esterna 1 (Scena luce 1)

## Riepilogo



Altezza di montaggio	11.000 m
Base	1198.92 m <sup>2</sup>
Altezza superficie utile	0.000 m
Fattore di diminuzione	0.80 (fisso)
Zona margine superficie	0.000 m



Zona esterna 1 (Scena luce 1)

## Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	20.1 lx	$\geq 20.0$ lx	✓	WP1
	$g_1$	0.044	$\geq 0.25$	✗	WP1
Valori di consumo <sup>(2)</sup>	Consumo	633 kWh/a	max. 42000 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	0.38 W/m <sup>2</sup>	-		
		1.88 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-		

(1) Basato su uno spazio rettangolare di 20.000 m X 59.946 m e SHR di 0.25.

(2) Calcolato utilizzando DIN:18599-4.

Profilo di utilizzo: Impianti industriali e zone di deposito (5.7.1 Movimentazione temporanea di materie prime e componenti voluminosi, carico e scarico merci ingombranti)

## Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	R <sub>UG</sub>	P	Φ	Efficienza
4	Gewiss	GWR5213	ROAD5 W 3M/740 1.0A CL2	-	113.0 W	11520 lm	101.9 lm/W