

Dott. Ing. Carlo GARONI



Dott. Ing. Stefano GARONI

Albo Ing. Prov. Varese N° 2868
stefano.garoni@ingpec.eu

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI

Cantiere:

AMBULATORIO PRELIEVI

Via Giuseppe di Vittorio, 2
21029 – Vergiate (VA)

Committente:

STUDIO TECNICO ARCH. FRANCO DE DIONIGI

Via Martiri di Belfiore, 45
21057 – Olgiate Olona (VA)

Prog. 46/I/2019



Progettista:

Dott. Ing. Stefano Garoni

Ordine Ingegneri Prov. Varese N. 2868



Rev	Descrizione	Data	Emesso	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	21/11/2019	S. Garoni	C. Garoni	C. Garoni
01					
02					
03					

21050 CAIRATE (VA) – Via Rimini, 6 – Tel. 0331-375156 – Fax. 0331-375175

Carlo Garoni:
PARTITA IVA: 01978180121
Codice Fiscale: GRNCRL48H18D467G
mail: c.garoni@teicelettrica.it – mob:
(+39)3475209476

Stefano Garoni:
PARTITA IVA: 02817630128
Codice Fiscale: GRNSFN78P05B300Q
mail: s.garoni@teicelettrica.it – mob:
(+39)3347862896

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 2 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

SOMMARIO

1.	RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO	4
1.1	INTRODUZIONE	4
1.2	DATI DI PROGETTO	4
1.3	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	5
1.4	LIMITI DELLA PROGETTAZIONE	10
1.5	CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA	10
1.6	CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE	11
1.7	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	14
1.7.1	QUADRO ELETTRICO RICEVIMENTO ENEL (QE RIC. ENEL).....	14
1.7.2	QUADRO ELETTRICO GENERALE (QE GEN. BT).....	15
1.7.5	IMPIANTO LUCE ARTIFICIALE ORDINARIA.....	17
1.7.5.1	ILLUMINAZIONE INTERNA.....	17
1.7.5.2	ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	19
1.7.6	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	20
1.7.7	IMPIANTO PRESE E FM	21
1.7.8	LINEA DATI, SEGNALI E TELEFONO	22
1.7.9	IMPIANTO ANTIFURTO - TVCC	22
1.7.10	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO	22
1.7.11	POMPA DI SOLLEVAMENTO	26
1.7.12	IMPIANTO ELETTRICO NEI BAGNI	28
1.7.13	IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA FUMI E SEGNALAZIONE MANUALE DI ALLARME...	32
1.7.14	IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA GAS METANO.....	32
1.7.15	SISTEMA DI RIFASAMENTO	32
1.7.16	COMANDO DI EMERGENZA.....	32
1.7.17	CAVI E CONDUTTURE.....	33
1.7.18	QUOTE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.....	40
1.8	PROTEZIONI	42
1.8.1	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	42
1.8.2	PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	43
1.8.2.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	43
1.8.2.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI MEDIANTE INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE.....	43
1.8.3	CADUTA DI TENSIONE	44
1.8.4	IMPIANTO LUCE	44
1.9	IMPIANTO DI TERRA.....	45
2.	DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI, DELLE CONDUTTURE E DEI MATERIALI DA IMPIEGARE NELL'IMPIANTO ELETTRICO IN OGGETTO	48
2.1	CONDUTTORI	48
2.1.1	TIPO DI CAVI	48

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 3 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

2.1.2	TIPO DI POSA	49
2.2	QUADRI DI DISTRIBUZIONE E COMANDO	50
2.2.1	GENERALITÀ.....	50
2.2.2	CONFIGURAZIONE E DIMENSIONI	51
2.2.3	DATI TECNICI.....	52
2.2.4	CONDIZIONI DI SERVIZIO	53
2.2.5	CONDIZIONE DI ACCESSIBILITÀ DA PARTE DI PERSONALE AUTORIZZATO	54
2.2.6	CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI ELETTRICI.....	55
2.3	INTERRUTTORI AUTOMATICI PER BT.....	56
2.4	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	56
2.4.1	CONDUTTORI DI PROTEZIONE	57
2.4.2	COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI	57
2.4.3	GIUNZIONI E CONNESSIONI	57
2.5	QUALITÀ DEI MATERIALI.....	57
3	VERIFICHE, PROVE E DICHIARAZIONI.....	59
3.1	VERIFICHE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE	59
3.1.1	VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE.....	59
3.1.2	ESERCIZIO	59
3.1.3	MANUTENZIONE.....	59
3.2	ADEMPIMENTI DELL'INSTALLATORE	60
3.3	ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE.....	61
3.3.1	USO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO	61
4.	ALLEGATI.....	63
4.1	ELABORATI GRAFICI.....	63
4.2	CALCOLI E DIMENSIONAMENTI.....	63

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 4 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1. RELAZIONE TECNICA SULLA CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO ELETTRICO

1.1 INTRODUZIONE

Il presente progetto riguarda l'impianto elettrico da realizzarsi presso il nuovo ambulatorio prelievi sito a Vergiate in Via Giuseppe di Vittorio n.2. Ai sensi dell'art. 5 comma 2 lettera d) del D.M. 37/08, l'impianto in oggetto rientra nei limiti della progettazione obbligatoria da parte di professionista abilitato in quanto trattasi di *"[...] impianti relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetto a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista il pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200m³"*

Il progetto elettrico elaborato è di tipo esecutivo e contiene le specifiche tecniche e le prescrizioni di sicurezza, previste dalle norme tecniche vigenti, indispensabili per la corretta esecuzione delle modifiche richieste.

1.2 DATI DI PROGETTO

Il locale sito a Vergiate (VA) Via Giuseppe di Vittorio n.2, precedentemente sede di altra attività, sarà adibito ad ambulatorio prelievi ed avrà i seguenti spazi:

- Attesa e reception;
- Ufficio amministrativo;
- Sala prelievi;
- Ufficio smistamento prelievi;
- Servizi igienici ad uso del personale ;
- Servizi igienici ad uso del pubblico.

L'impianto elettrico esistente sarà oggetto di completo smantellamento. Verrà pertanto installato un nuovo impianto elettrico conforme alle esigenze dell'attività commerciale di cui sopra ed alla normativa vigente.

- PROPRIETÀ IMMOBILE:

AZIENDA SPECIALE SERVIZI SANITARI VERGIATE (ASSSV)

Via Giuseppe di Vittorio, 2

21029 – Vergiate (VA)

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 5 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- COMMITTENTE:

AZIENDA SPECIALE SERVIZI SANITARI VERGIATE (ASSSV)

Via Giuseppe di Vittorio, 2

21029 – Vergiate (VA)

- SEDE DEI LAVORI:

Via Giuseppe di Vittorio, 2

21029 – Vergiate (VA)

Il presente progetto ha come oggetto la realizzazione di¹:

- Impianto distribuzione prese e F.M;
- Impianto illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Impianto di terra;
- Quadri di comando e protezione.

Per la realizzazione degli stessi si fa riferimento alle tavole grafiche e schemi elettrici allegati. La scelta del potere di interruzione delle nuove protezioni elettriche da installarsi è stata effettuata considerando il parametro I_{CN} in accordo alla norma CEI EN 60898 – “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”.

1.3 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Sono vigenti i seguenti principali riferimenti normativi:

CEI 0-2 - “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.

CEI 0-21 - “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica”.

CEI 11-17 - “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”.

CEI 11-27 - “Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua”.

CEI EN 60947, Apparecchiature a bassa tensione - Parte 2 - Interruttori automatici

CEI EN 62208 (CEI 17-87) - Involucri vuoti per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Prescrizioni generali

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

¹ Per un maggiore dettaglio riferirsi al Par. 1.4 – *Limiti della progettazione* - del presente documento

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 6 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114) - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

CEI EN 60947-2/17-5 “Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici”.

CEI 20-19/14 - “Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V”.

CEI 20-20 - “Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V”.

CEI 20-21 - “Calcolo delle portate dei cavi elettrici. Parte 1: In regime permanente (fattore di carico 100%)”.

CEI 20-22 e successive varianti: Prove d’incendio su cavi elettrici

CEI 20-36/Ab, 4-0, 5-0: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito

CEI-UNEL 35318: Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV – Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

CEI 20 CEI-UNEL 35310: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) – Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili – Tensione nominale U_0/U 450/750 V – Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1

CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi

CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l’incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 kV

CEI 20-38/2/Ab: Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi Parte 2 - Tensione nominale U_0 /U superiore a 0,6/1 kV

CEI 20-45: cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1KV

D.Lgs N.106/17: “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento UE N. 305/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva N. 89/106/CEE”

CEI 23-49 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell’uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile -1996 e varianti succ.

CEI 23-51 - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare 2004

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 7 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

CEI UNEL 37118 (CEI 23Ab): Tubi protettivi rigidi ed accessori di materiale termoplastico - Tubi di polivinilcloruro serie pesante

CEI EN 60423 (CEI 23-26): Tubi per installazioni elettriche - Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

CEI EN 61537 (23-76): Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

CEI EN 61386-23 (CEI 23-83): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

CEI EN 61386-24 (CEI 23-116): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati

CEI EN 61386-25 (CEI 23-125): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 25: Prescrizioni particolari per i dispositivi di fissaggio

EN 60669-1 (CEI 23-9) e successive varianti: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare - Parte 1: Prescrizioni generali

EN 60309-1 (CEI 23-12/1), EN 60309-2 (CEI 23-12/2): Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali - Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici

EN 61008-1 (CEI 23-42) e successive varianti 23-42: Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61008-2-1 (CEI 23-43): Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete

EN 61009-1 (CEI 23-44) e successive varianti: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61009-2-1 (CEI 23-45) e successive varianti: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 8 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

EN 61058-2-5 (CEI 23-47): Interruttori per apparecchi. Parte 2-5: Prescrizioni particolari per i selettori

CEI 23-50: Spine e prese per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61543 (CEI 23-53) Norma CEI 23-57: Interruttori differenziali (RCD) per usi domestici e similari.
Compatibilità elettromagnetica

EN 60669-2-3 (CEI 23-59): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare

Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Interruttori a tempo ritardato

EN 60669-2-1 (CEI 23-60) e successive varianti: Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare

Parte 2-1: Prescrizioni particolari - Interruttori elettronici

EN 60669-2-2 (CEI 23-62): Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare

Parte 2-2: Prescrizioni particolari - Interruttori con comando a distanza (RCS)

CEI EN 60898-1/A13/23-3/1 - "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari".

CEI EN 60669-1/23-9 - "Apparecchi di comando non automatici per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. Parte 1: Prescrizioni generali".

CEI EN 60309-1/23-12/1 - "Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali".

CEI EN 60309-2/23-12/2 - "Spine e prese per uso industriale. Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per spine e prese con spinotti ad alveoli cilindrici".

CEI EN 61008-1/23-42 - "Interruttori differenziali senza sganciatori sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

CEI EN 61008-2-1/23-43 - "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete".

CEI EN 61009-1/23-44 - "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1: Prescrizioni generali".

CEI EN 61009-2-1/23-45 - "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1: Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete".

Norma CEI 46-136: Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione

CEI EN 60529 (CEI 70-1) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) - 1997 e varianti succ.

CEI 64-8/1 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 9 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali”.

CEI 64-8/2 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni”.

CEI 64-8/3 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali”.

CEI 64-8/4 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza”.

CEI 64-8/5 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici”.

CEI 64-8/6 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche”.

CEI 64-8/7 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata ed a 1.500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari”.

CEI 64-12 - “Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario”.

Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

CEI 64-50 - “Edilizia residenziale - Guida per l’integrazione nell’edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici”.

CEI 99-1 Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 3: Correnti durante due cortocircuiti fase-terra simultanei e distinti e correnti di cortocircuito parziali che fluiscono attraverso terra

UNI 12464-1 - “Illuminazione artificiale nei luoghi di lavoro”.

Oltre al rispetto di legge e norme, l’impianto elettrico può essere soggetto ad altri vincoli:

- Disposizioni dell’ente distributore energia elettrica, ENEL, uffici di zona.
- Disposizioni e raccomandazioni dell’Ispettorato del Lavoro e dell’ASL uffici competenti.
- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni delle autorità locali.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 10 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1.4 LIMITI DELLA PROGETTAZIONE

La progettazione elettrica in oggetto è a quanto riportato di seguito:

- Impianto distribuzione prese ed F.M.;
- Impianto luci ordinarie e di emergenza;
- Impianto di terra;
- Quadri di comando e protezione.

E' escluso quanto non espressamente specificato, compresa la valutazione del rischio di fulminazione da scariche di origine atmosferica, in quanto tale valutazione è di pertinenza dell'intera struttura. L'attività non rientra all'interno delle attività classificate all'interno del D.P.R. 151/11: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122", in quanto di metratura non rilevante:

N.	ATTIVITÀ	CATEGORIA		
		A	B	C
	Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani ⁽²⁾ con oltre 25 posti letto;	fino a 50 posti letto;	fino a 100 posti letto;	oltre 100 posti letto
68	Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica⁽³⁾ in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 m².	Strutture riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio fino a 1.000 m ²	Strutture riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio oltre 1.000 m ²	

Fig. 1.4.1 – Data sheet del motore ipotizzato per il sollevamento delle tapparelle

I dati relativi alle utenze da installarsi nei locali oggetto della presente progettazione sono stati forniti dalla Committenza.

1.5 CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA DELL'ENERGIA ELETTRICA

Ai sensi della delibera di ARERA N. 276/2017/R/eel del 30/04/17, sarà richiesto un nuovo punto di fornitura dell'energia elettrica in bassa tensione, da installarsi all'interno del locale contatori condominiale posto in corrispondenza del cortile interno. In base ai calcoli eseguiti, la nuova fornitura avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenza nominale: 6 kW
- Potenza disponibile: 6,6 kW
- Tensione nominale: 400/230V

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 11 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- Frequenza nominale: 50Hz
- Sistema elettrico: TT
- Potenza simmetrica iniziale di corto circuito convenzionale²: 10kA (trif) / 6kA (monof.)
- Sistema di: I categoria³



Fig. 1.5.1 – Posizionamento locale contatori esistente

1.6 CLASSIFICAZIONE AMBIENTALE

Ai sensi della norma CEI 64/8 Par. 710.2.1, si definisce locale ad uso medico un *“locale destinato a scopi diagnostici, terapeutici, chirurgici, di sorveglianza o di riabilitazione dei pazienti, inclusi i trattamenti estetici”*. I locali ad uso medico si dividono in N.3 gruppi, così definiti:

- Gruppo 0: Locale ad uso medico nel quale non si utilizzano apparecchi elettromedicali con parti applicate;
- Gruppo 1: Locale ad uso medico nel quale le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate o esternamente al paziente oppure invasivamente entro qualsiasi parte del corpo ad eccezione

² In base al quanto stabilito dalla norma CEI 0-21 per potenze in BT con prelievo superiore a 33kW.

³ Sono di prima categoria i sistemi elettrici funzionanti da 50V a 1000V in AC e da 120V a 1500V in DC

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 12 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

della zona cardiaca;

- Gruppo 2: Locale ad uso medico nel quali le parti applicate sono destinate ad essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci, operazioni chirurgiche, o il paziente è sottoposto a trattamenti vitali dove la mancanza di alimentazione può comportare pericolo di vita.

Per apparecchio elettromedicale si intende un dispositivo elettrico, munito di non più di una connessione ad una particolare rete di alimentazione, destinato alla diagnosi, al trattamento o alla sorveglianza del paziente sotto la supervisione del medico, e che entra in contatto fisico od elettrico con il paziente e/o trasferisce energia verso o dal paziente e/o rivela un determinato trasferimento di energia verso o dal paziente. Un apparecchio elettromedicale con sorgente elettrica interna, cioè alimentato da una batteria di pile o di accumulatori (che non possa essere utilizzato mentre è in carica) non va preso in considerazione ai fini della classificazione del locale, a meno che non sia ad uso intracardiaco

L'Allegato 710B della norma CEI 64-8/7 presenta una tabella utile per la classificazione dei locali ad uso medico. Nel caso in oggetto trattasi di ambulatorio prelievi in cui non vengono utilizzati apparecchi elettromedicali; verrà pertanto progettato un locale ad uso medico di **Gruppo 0**. Come riportato all'interno del Par. 710.2.5 della Norma, ai locali di Gruppo 0 non si applicano le prescrizioni speciali della sezione della norma CEI 64-8/7 relativa ai luoghi MARCI; l'impianto elettrico, pertanto, potrà essere di tipo ordinario.



GCS Ingegneria Elettrica

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI

STUDIO ARCH. DE DIONIGI
Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)

Pag. 13 di 63

Rev. 00

Locali ad uso medico	Gruppo			Classe	
	0	1	2	≤0,5	> 0,5 ≤15
1 Sala per massaggi	X	X			X ¹⁾
2 Camere di degenza		X			X
3 Sala parto		X		X ¹⁾	X
4 Sala ECG, EEG, EHG, EMG		X			X
5 Sala per endoscopia		X ²⁾		X ¹⁾	X
6 Ambulatori	X	X ¹⁾			X ²⁾
7 Sala per urologia		X ²⁾			X
8 Sala per diagnostica radiologica e per radioterapie		X			X
9 Sala per idroterapia		X			X
10 Sala per fisioterapia		X			X
11 Sala per anestesia			X	X ¹⁾	X
12 Sala per chirurgia			X	X ¹⁾	X
13 Sala di preparazione alle operazioni		X	X ³⁾	X ¹⁾	X
14 Sala per ingessature chirurgiche		X	X ³⁾	X ¹⁾	X
15 Sala di risveglio postoperatorio		X	X ⁴⁾	X ¹⁾	X
16 Sala per applicazioni di cateteri cardiaci			X	X ¹⁾	X
17 Sala per cure intensive			X	X ¹⁾	X
18 Sala per esami angiografici ed emodinamici			X	X ¹⁾	X
19 Sala per emodialisi		X			X
20 Sala per risonanza magnetica (MRI)		X			X
21 Sala per medicina nucleare		X			X
22 Sala prematuri			X	X ¹⁾	X

¹⁾ Apparecchi di illuminazione ed apparecchi elettromedicali con funzione di supporto vitale che richiedono una alimentazione entro 0,5 s o meno.
²⁾ Se non è una sala per operazioni chirurgiche.
³⁾ Se viene praticata anestesia generale.
⁴⁾ Se ospita pazienti nella fase di risveglio da anestesia generale.
⁵⁾ Solo per locali di gruppo 1.

Fig. 1.6.1 – Data sheet del motore ipotizzato per il sollevamento delle tapparelle

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 14 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1.7 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Le utenze elettriche che verranno utilizzate nello svolgimento dell'attività di centro estetico si limitano a carichi elettrici monofase 230V con connessione a spina serie civile di portata massima 16A. Oltre ai dispositivi portatili, sono da considerarsi i seguenti equipaggiamenti asserviti alla climatizzazione ed al trattamento delle acque fognarie:

Area	Utenza	Potenza	Distribuzione
Controsoffitto corridoio	Macchina UTA	1,6 kW	Linea diretta
WC pubblico	Termoarredo	750 W	Presa a spina
Spogliatoio personale	Termoarredo	750 W	Presa a spina
Cortile esterno	Pompa di sollevamento	1,15 W	Linea diretta
Attesa	Serranda motorizzata porta ingresso	200 W	Linea diretta
	Serranda motorizzata finestra	200 W	Linea diretta

Tab. 1.7.1 – Prospetto di installazione utenze elettriche specifiche

Come da accordi con la committenza, intercorsi in fase di sopralluogo eseguito in data 02/12/19, la porta afferente al cortile interno dello stabile – da utilizzarsi come uscita di sicurezza – sarà dotata di serranda esclusivamente ad azionamento manuale.

La potenza nominale risultante, che rappresenta la massima potenza richiesta dall'impianto elettrico in oggetto, dovrà essere modulata considerando fattori di utilizzo e di contemporaneità opportuni.

1.7.1 QUADRO ELETTRICO RICEVIMENTO ENEL (QE RIC. ENEL)

L'avanquadro (QE RIC. ENEL) sarà costituito da un centralino in materiale termoplastico a giorno, N.8 moduli, IP55, doppio isolamento, e sarà installato all'interno del locale contatori posto in corrispondenza del cortile interno dello stabile, in prossimità del contatore di nuova posa di cui al Par. 1.5, ad una distanza inferiore a 3m dal medesimo. All'interno del quadro sarà alloggiata una protezione magnetotermica differenziale bipolare modulare ABB tipo S202C32 +DDA202 (o equivalente) da 2x32A in curva C, $I_{CN} = 6kA$, $I_{DN} = 0,5A$ tipo AC selettivo. L'interruttore di cui sopra proteggerà il montante costituito da cavo FG16OR16 0,6/1kV in formazione 2x10mm² di lunghezza stimata L=40m posato per la maggior parte in parte in cavidotto interrato esistente, con portata stimata nelle peggiori condizioni di posa pari a $I_z = 42,9A$. Il quadro elettrico dovrà essere realizzato

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 15 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

nel rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-3, sottoposto alle prove secondo le prescrizioni della stessa norma ed essere identificato da una targhetta. Tutte le apparecchiature installate dovranno essere dotate di una targhetta di identificazione identificabili sugli schemi elettrici. Gli interruttori a fronte quadro dovranno essere dotati di opportuni cartelli con scritto il circuito di comando da azionare.

1.7.2 QUADRO ELETTRICO GENERALE (QE GEN. BT)

Il quadro elettrico generale (QE GEN. BT) sarà costituito da centralino in materiale termoplastico ad incasso, N.54 moduli, IP40, doppio isolamento, e sarà installato in corrispondenza di una delle pareti in cartongesso del locale ad uso ufficio. Il quadro sarà alimentato dalla linea montante di cui al Par. 1.7.1 e sarà equipaggiato con i seguente componenti:

- N.1 interruttore di manovra-sezionatore generale bipolare ABB tipo E202/45g (o equivalente) da 2x45A;
- N.1 scaricatore bipolare DEHN tipo I modello DEHN Ventil DV M TT 2P 255 (o equivalente);
- N.1 interruttore magnetotermico bipolare ABB tipo S202C (o equivalente) da 2x10A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, a protezione del circuito LUCI, da cui sono derivate le seguenti protezioni:
 - N.1 interruttore bipolare differenziale puro ABB tipo F202 0,03 (o equivalente) da $I_N = 25A$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC, a protezione del circuito LUCI SALA PRELIEVO + UFFICI;
 - N.1 interruttore bipolare differenziale puro ABB tipo F202 0,03 (o equivalente) da $I_N = 25A$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC, a protezione del circuito RECEPTION + CORRIDOIO. Sulla linea afferente al corridoio sarà inserito un relè tipo passo-passo ABB tipo E290-16-11 230 (o equivalente);
 - N.1 interruttore bipolare differenziale puro ABB tipo F202 0,03 (o equivalente) da $I_N = 25A$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC, a protezione del circuito LUCI SERVIZI IGIENICI;
 - N.1 interruttore bipolare differenziale puro ABB tipo F202 0,03 (o equivalente) da $I_N = 25A$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC, a protezione del circuito LUCI SPOGLIATOI;
 - N.1 base portafusibile apribile bipolare ABB tipo E92/32 (o equivalente) equipaggiata con fusibili cilindrici 10,8x38mm 500V taglia 2A tipo gG a protezione del circuito LUCI EMERGENZA;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito PRESE FM SALA PRELIEVI;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 16 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito PRESE FM UFFICI;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito PRESE FM RECEPTION;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito PRESE FM ATTESA;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito TERMOARREDI. A valle della protezione sarà derivato con contattore bipolare ABB tipo ESB16-11-06 (o equivalente) da 2x16A, circuito di comando a 230V
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,3 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,3A$ tipo AC a protezione del circuito SERRANDE MOTORIZZATE;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,3 (o equivalente) da 2x16A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,3A$ tipo AC a protezione del circuito UTA;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,3 (o equivalente) da 2x10A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,3A$ tipo AC a protezione del circuito POMPA DI SOLLEVAMENTO;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x10A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito CHIAMATA DI EMERGENZA WC;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x10A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC a protezione del circuito AUSILIARI;
- N.1 interruttore magnetotermico differenziale bipolare compatto ABB tipo DS202C L AC-C 0,03 (o equivalente) da 2x10A in curva C, $I_{CN} = 4,5kA$, $I_{DN} = 0,03A$ tipo AC disponibile come RISERVA;
- N.1 interruttore orario digitale settimanale programmabile per il comando del contattore della linea TERMOARREDI.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 17 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

La corrente di cto-cto monofase a terra calcolata nel punto di installazione del QE GEN. BT è pari a 1,32kA. Il quadro elettrico dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme CEI EN 60439-1 e CEI EN 60439-3, sottoposto alle prove secondo le prescrizioni della stessa norma ed essere identificato da una targhetta. Tutte le apparecchiature installate dovranno essere dotate di una targhetta di identificazione identificabili sugli schemi elettrici. Gli interruttori a fronte quadro dovranno essere dotati di opportuni cartelli con scritto il circuito di comando da azionare.

1.7.5 IMPIANTO LUCE ARTIFICIALE ORDINARIA

1.7.5.1 ILLUMINAZIONE INTERNA

In base alla norma UNI EN 12464-1:2011 relativa all'illuminazione interna dei luoghi di lavoro, nelle zone di lavoro devono essere rispettati alcuni valori di illuminamento medio mantenuto E_M , dell'indice unificato di abbagliamento e dell'indice di resa del colore. Con la premessa che la sopracitata norma non considera nello specifico le attività proprie di un centro estetico, appare ragionevole identificare i valori di rispetto riportati nella Tab. 1.7.5.1:

RIF. NORMA	AMBIENTE	E_M (lx)	UGR_L	U_0	R_A
5.2.4	GABINETTI, BAGNI, TOILETTE	200	25	0,4	80
5.28.3	SALA DI ATTESA	200	22	0,4	80
5.26.6	BANCO DELLA RECEPTION	300	22	0,60	80
5.26.2	SCRITTURA, DATTILOGRAFIA, LETTURA, ELABORAZIONE DATI	500	19	0,60	80
5.43.1	LOCALI DI ANALISI ILLUMINAZIONE GENERALE	300	19	0,6	80

Tab. 1.7.5.1 – Valori di illuminamento minimi stabiliti dalla norma UNI EN 12464-1

I simboli riportati in tabella hanno il seguente significato:

- E_M è il valore medio di illuminazione sul piano del compito (oppure sul pavimento laddove non applicabile) in [lux];
- UGR_L è l'indice unificato di abbagliamento, che dipende dalle caratteristiche del corpo illuminante ma anche dal locale in cui il corpo illuminante è installato (es. dimensioni del locale, indice di riflessione delle pareti, ecc);
- U_0 è l'indice di uniformità, ovvero il rapporto tra il valore medio di illuminazione sul piano del compito ed il valore minimo;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 18 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- R_A è l'indice di resa cromatica.

I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti tenendo conto delle curve fotometriche dei seguenti corpi illuminanti da installarsi ad incasso nel controsoffitto o a plafone, a seconda dei locali e della tipologia di lampade stesse:

DISANO 842 LED PANEL (o equivalente)

- Potenza assorbita: 33W;
- Flusso luminoso: 3.600lm;
- Temperatura di colore: 4000 °K;
- CRI > 80;
- Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.
- Lastra Interna: in PMMA.
- Diffusore: in tecnopolimero prismaticizzato ad alta trasmittanza.
- Fattore di abbagliamento UGR:
- UGR<19 (in ogni situazione). Secondo le norme EN 12464
- Fattore di potenza: $\geq 0,95$
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente.

E' prevista l'installazione del corpo illuminante sopracitato ad incasso nel controsoffitto, ad eccezione dei servizi igienici e del locale spogliatoi.



Fig. 1.7.5.1 – Pannello led ad incasso nel controsoffitto dim. (LxH) 60x60cm

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 19 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

DISANO ECO LEX 3 (o equivalente)

- Potenza assorbita: 21W;
- Flusso luminoso: 2.190lm;
- Temperatura di colore: 4000 °K;
- Corpo: in alluminio pressofuso
- Diffusore: lastra lavorata al laser che con un effetto di cerchi concentrici funge da lente.
- Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV.
- Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio.
- Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.
- DIM IGBT
- Fattore di potenza: $\geq 0,9$
- Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente.
- Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

E' prevista l'installazione del corpo illuminante sopracitato ad incasso nel controsoffitto all'interno dei servizi igienici e del locale spogliatoi.



Fig. 1.7.5.1 – Faretto fisso ad incasso nel controsoffitto

1.7.5.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA

Non prevista. I corpi illuminanti esterni presenti sono collegati alla linea dei servizi comuni dello stabile

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 20 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1.7.6 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Il buio improvviso può provocare il panico, con conseguenza catastrofe in un locale affollato; donde la necessità di un illuminamento antipanico. Per illuminazione di emergenza si intende l'illuminazione destinata a funzionare quando viene a mancare l'illuminazione ordinaria. L'illuminazione di sicurezza è invece destinata a garantire la sicurezza delle persone. Allo stato attuale esiste un elevato numero di attività e luoghi di lavoro in cui la vigente legislazione in materia di prevenzione incendi e sicurezza obbliga l'utilizzo di impianti di illuminazione di emergenza.

Secondo il Par. 4.2.1 della norma UNI 1838, per vie di esodo di larghezza fino a 2m, l'illuminamento orizzontale lungo la linea centrale della via di esodo non deve essere minore di 1lx e la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore del 50% del precedente valore; c'è inoltre il rispetto delle seguenti prescrizioni previste dalle norme EN 12468:

- 50% del livello minimo di illuminamento entro 5 s.
- 100% del livello di illuminamento previsto entro 60 s.
- tempo di funzionamento di 1 ora.
- tempo di ricarica 12 ore.

I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti tenendo conto delle curve fotometriche del seguente corpo illuminante da installarsi a giorno su parete / soffitto:

BEGHELLI 4102 COMPLETA LED (o equivalente)

- Potenza assorbita: 8W;
- Tipo di lampada: LED;
- Flusso luminoso: 120lm;
- Corpo: Policarbonato, bianco RAL 9003;
- Lenti: Policarbonato trasparente;
- Ottica: Simmetrica bianca;
- Schermo: Metacrilato trasparente PMMA;
- Grado di protezione: IP66;
- Autonomia: 1h;
- Tipologia: Solo emergenza (S.E.)

I corpi illuminanti saranno posizionati come specificato all'interno delle tavole grafiche. Sono state ipotizzate le vie di fuga come su indicazione della Committenza.



Fig. 1.7.6.1 – Lampada di emergenza autoalimentata

1.7.7 IMPIANTO PRESE E FM

E' prevista l'installazione di prese serie civile tipo UNEL 230V bipasso 10/16A ad alveoli protetti e di prese serie civile a poli allineati 230V bipasso 10/16A ad alveoli protetti da montarsi a muro in scatola portafrutti in esecuzione ad incasso.

Lo stabile è dotato di N.3 serrande metalliche motorizzate, di cui N.2 poste in corrispondenza della porta principale di ingresso e dell'adiacente finbiestratura e N.1 posta in corrispondenza della porta esterna della sala prelievi; ai fini della presente valutazione sono stati assunti i dati tecnici di motore tubolare idoneo per esercitare una coppia di sollevamento di 13 Nm - equivalente a 22kg di serranda – con assorbimento di 170W.

CARATTERISTICHE TECNICHE			
Modello T-MODE	5/28 ER	10/14 ER / ERD	13/14 ER / ERD
Coppia (Nm)	5	10	13
Capacità di sollevamento (Kg)*	8	18	22
Velocità (giri/min)	28	14	14
Frequenza di utilizzo	20%	20%	20%
Tempo max utilizzo (min)	4	4	4
Tensione d'alimentazione (V)	230	230	230
Frequenza d'alimentazione (Hz)	50	50	50
Potenza (W)	150	140	170
Corrente (A)	0,7	0,7	0,8
Numero giri 1/c max	46	46	46
Diametro motore (mm)	35	35	35
Lunghezza con adattatore (mm) ←	540	540	540
Indice di protezione	IP 44	IP 44	IP 44
Certificazioni	CE	CE	CE

Fig. 1.7.7.1 – Data sheet del motore ipotizzato per il sollevamento delle serrande motorizzate

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 22 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

La serranda attualmente installata in corrispondenza della porta esterna della sala prelievi – da utilizzarsi come uscita di sicurezza – verrà mantenuta ma senza motorizzazione, ovvero solo ad apertura manuale. Sono previsti pulsanti locali tipo sali-scendi per il comando delle serrande.

1.7.8 LINEA DATI, SEGNALI E TELEFONO

E' prevista la posa di nuovo punto di connessione dati / telefono da parte del Distributore competente. E' prevista la fornitura in opera di prese ethernet RJ45 in corrispondenza del locale reception, ufficio, sala smistamento prelievi e sala prelievi. Il cavo dati utilizzati sarà UTP di tipo categoria 5 e sarà collegato ad uno switch dati di nuova posa collegato ad una normale presa civile.

E' altresì prevista una presa telefonica RJ11 in corrispondenza del banco della reception.

Ai sensi della normativa vigente, le linee di segnale devono transitare in cavidotti separati rispetto alle linee di energia; è ammessa la commistione delle linee solo nel caso in cui tutti i cavi adottati siano isolati per la massima tensione di sistema. I cavi utilizzati devono essere conformi al regolamento UE 305/11 – Regolamento prodotti da costruzione (CPR).

1.7.9 IMPIANTO ANTIFURTO - TVCC

Come da accordi con la Committenza, è prevista la sola predisposizione di scatole e cavidotti per l'impianto antifurto; non è altresì prevista nessuna predisposizione per impianto TVCC.

1.7.10 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

In base a quanto comunicato dalla Committenza, è prevista l'installazione di N.1 macchina di trattamento aria marca VMC TERMODINAMICA modello SMART H300 da installarsi in corrispondenza del controsoffitto del corridoio, di potenza stimata massima pari a 1,6kW (massima prevista in fase di riscaldamento).

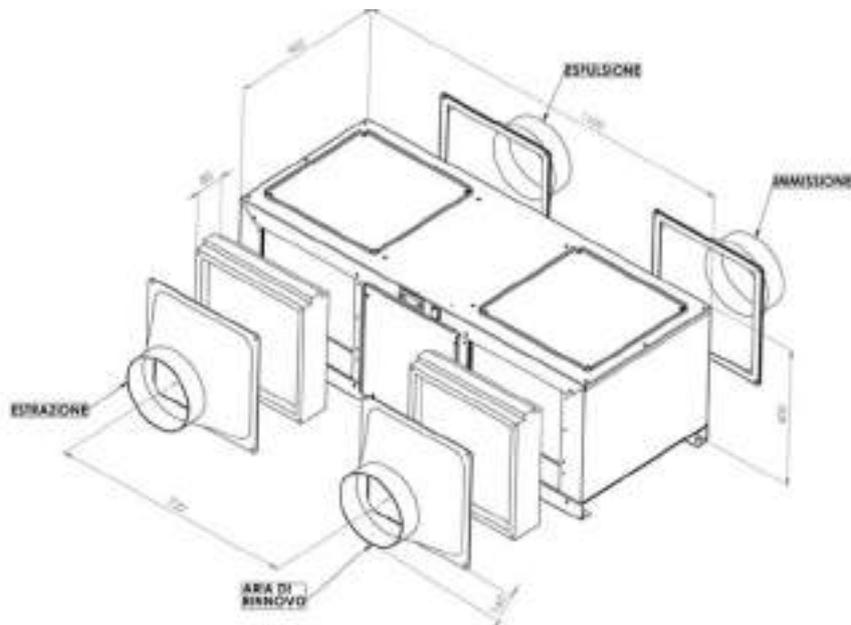


Fig. 1.7.10.1 – Dimensionale macchina trattamento aria

	Smart H 200 (**)	Smart H 300
Portata d'aria nominale	200 m ³ /h	300 m ³ /h
Efficienza recuperatore statico (EN 308)	-	-
Potenza (*) riscaldamento fornita a +7°C est / +20°C int.	1.9 kW	3.1 kW
COP a +7°C est. / +20°C int.	3.67	3.55
Potenza (*) riscaldamento fornita a -7°C est / +20°C int.	1.83 kW	3.64 kW
COP a -7°C est. / +20°C int.	4.55	4.79
Potenza (*) raffrescamento a +35° est/ +27°C int.	1.78 kW	2.67 kW
EER a +35° est. / +27°C int.	2.41	2.39
Pressione statica massima disponibile alla portata nominale	350 Pa	350 Pa
Massima portata d'aria (filtri G4)	600 m ³ /h – 200 Pa	600 m ³ /h – 200 Pa
Alimentazione elettrica	230 V - 50 Hz	230 V - 50 Hz
Assorbimento medio di corrente	2.3 A	3.8 A
Protezione consigliata	10 A (AM)	10 A (AM)
Filtri	G4 / M5 (in opzione)	G4 / M5 (in opzione)
Fluido frigorifero	R407c	R407c
Massa del fluido frigorifero	900 g	900 g
Peso indicativo	60 Kg	60 Kg

Fig. 1.7.10.2 – Data sheet macchina trattamento aria

T esterna (°C)	P. termica per ventilazione (W)	P. termica per trasmissione (W)	P. assorbita (W)	COP	T mandata (°C)
-5	2749	840	769	4,67	27,6
-4	2630	930	773	4,61	28,5
-3	2512	1016	777	4,54	29,3
-2	2395	1100	782	4,47	30,1
-1	2279	1180	788	4,39	30,9
0	2163	1258	794	4,31	31,6
1	2048	1333	801	4,22	32,4
2	1934	1405	809	4,13	33,1
3	1820	1475	818	4,03	33,8
4	1707	1542	829	3,92	34,4
5	1595	1606	842	3,80	35,1
6	1484	1668	856	3,68	35,7
7	1373	1727	873	3,55	36,3
8	1263	1784	892	3,41	36,9
9	1154	1839	915	3,27	37,5
10	1046	1891	943	3,11	38,1
11	938	1941	975	2,95	38,6
12	831	1989	1015	2,78	39,2
13	724	2035	1062	2,60	39,7
14	619	2079	1121	2,41	40,2
15	514	2121	1195	2,20	40,6

Fig. 1.7.10.3 – Assorbimento elettrico dell'UTA in relazione alla potenza termica erogata

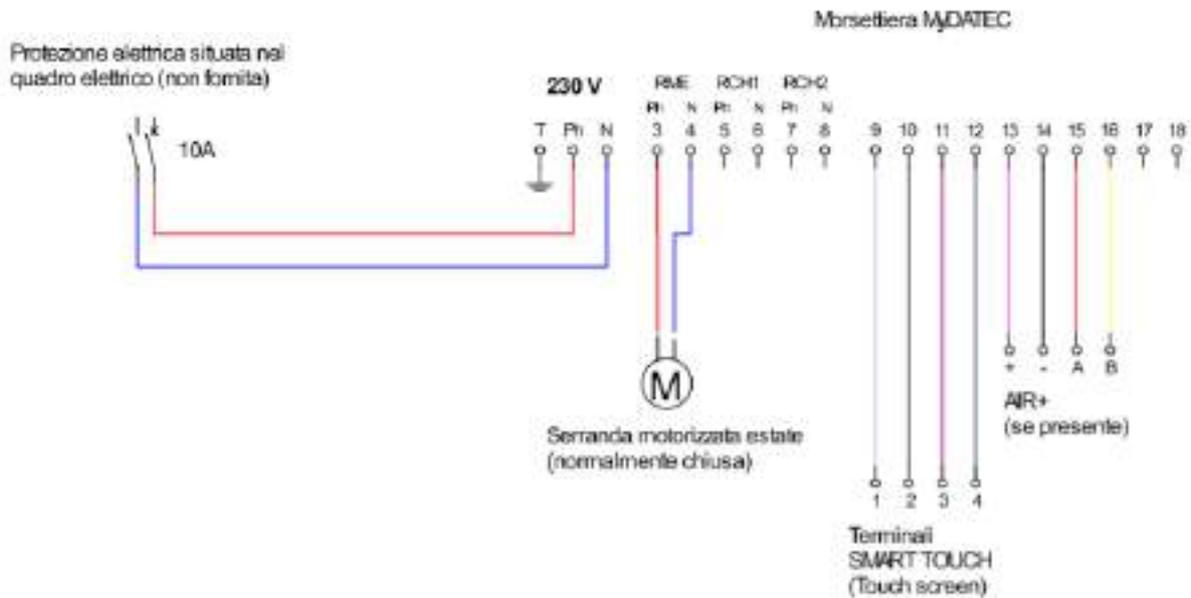


Fig. 1.7.10.4 – Schema morsetteria a bordo unità centrale UTA

La macchina in oggetto esegue sia il riscaldamento ed il condizionamento degli ambienti (ad eccezione dei servizi igienici e spogliatoio) sia l'estrazione dell'aria dai servizi igienici. La macchina di trattamento aria sarà equipaggiata con un proprio pannello di controllo da installarsi in corrispondenza del QE GEN. BT e collegato all'unità centrale con cavo MODBUS per la parte di segnale e con cavo FG16OM16 in formazione 2x1,5mm² per la parte di alimentazione a 12Vdc.

Il riscaldamento dei servizi igienici aperti al pubblico e dello spogliatoio per il personale avverrà con termoarredo elettrico dotato di termostato a bordo, da collegarsi a presa a spina dedicata e comandata. Ai fini del dimensionamento elettrico sono stati considerati i seguenti dati tecnici:

Pressione del lavoro : 1,0 MPa Temperatura massima di lavoro : 95°C

A	B	C2	75/6/20°C	55/4/20°C		D	E	F		
∅	↔	(mm)	[W]	[W]	[W]	(mm)	(mm)	(mm)	(dm ³)	(kg)
Vernice epossidica B ↔ 430/530										
435	430	400	203	106	200	400	255	90	1,25	3,48
435	530	500	245	128	300	500	255	90	1,41	4,11
735	430	400	337	176	400	400	555	90	2,07	5,68
735	530	500	406	213	400	500	555	90	2,34	6,71
1035	430	400	466	245	400	400	855	90	2,89	7,89
1035	530	500	563	295	600	500	855	90	3,26	9,31
1335	430	400	593	312	600	400	1155	90	3,71	10,09
1335	530	500	715	376	800	500	1155	90	4,19	11,90
1635	430	400	716	377	800	400	1455	90	4,53	12,30
1635	530	500	864	454	800	500	1455	90	5,11	14,50
Vernice epossidica B ↔ 230										
460	230	200	122	64	120	200	280	90	0,92	2,16
710	230	200	185	97	200	200	530	90	1,40	3,25
960	230	200	247	130	300	200	780	90	1,89	4,35
1210	230	200	308	162	300	200	1030	90	2,38	5,45
1460	230	200	367	193	400	200	1280	90	2,86	6,54
1710	230	200	425	224	400	200	1530	90	3,35	7,64

Fig. 1.7.10.5 – Data sheet del termoarredo ipotizzato

All'interno del QE GEN. BT sarà installato un interruttore orario digitale a programmazione settimanale per gestire il periodo di accensione dei termoarredi.

1.7.11 POMPA DI SOLLEVAMENTO

In base a quanto comunicato dalla Committenza, è prevista l'installazione di N.1 pompa di sollevamento monogirante sommergibile di sollevamento marca LOWARA modello DOMO 10VX modello monofase, con i dati tecnici riportati nella figura seguente.

La pompa sarà corredata di galleggiante di comando e di galleggiante supplementare per allarme pompa. L'alimentazione della pompa sarà diretta dal QE GEN. BT mentre il quadro di allarme pompa, fornito insieme con l'elettropompa in oggetto, verrà posizionato vicino al QE. GEN. BT. Il collegamento tra il galleggiante di allarme e l'elettropompa sarà eseguito giuntando, in idonea cassetta di derivazione, il cavo di L=10m a corredo del galleggiante con cavo FG17 450/750V formazione 2x1,5mm² di nuova posa.

TABELLA DATI ELETTRICI

POMPA TIPO	POTENZA ASSORBITA*	CORRENTE ASSORBITA*	CONDENSATORE	POMPA TIPO	POTENZA ASSORBITA*	CORRENTE ASSORBITA*	CORRENTE ASSORBITA*
MONOFASE	kW	220-240 V A	µF / 450 V	TRIFASE	kW	220-240 V A	380-415 V A
DOMO 7VX - (57VXT)	0,70 (0,82)	3,91 (4,03)	16	DOMO 7VXT - (57VXT)	0,71 (0,76)	2,56 (2,63)	1,48 (1,52)
DOMO 10VX	1,15	5,88	22	DOMO 10VXT	1,10	4,09	2,36
DOMO 15VX	1,36	6,11	30	DOMO 15VXT	1,26	4,31	2,49
-	-	-	-	DOMO 20VXT	1,74	6,22	3,59

*Valori massimi nel campo di funzionamento

domov-2a00_b_1a

Fig. 1.7.10.1 – Data sheet della pompa di sollevamento

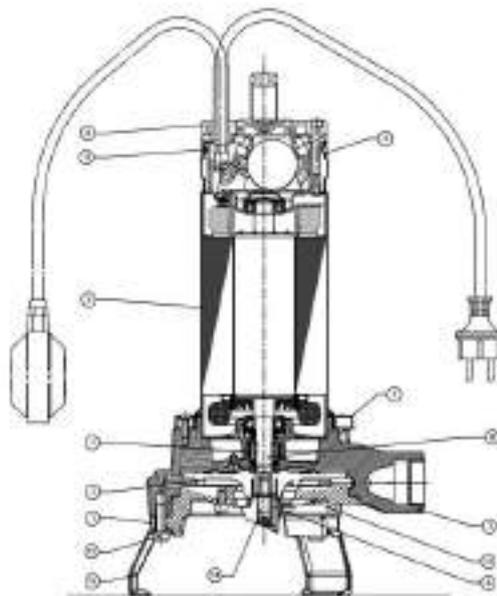


Fig. 1.7.10.2 – Dimensionale pompa di sollevamento

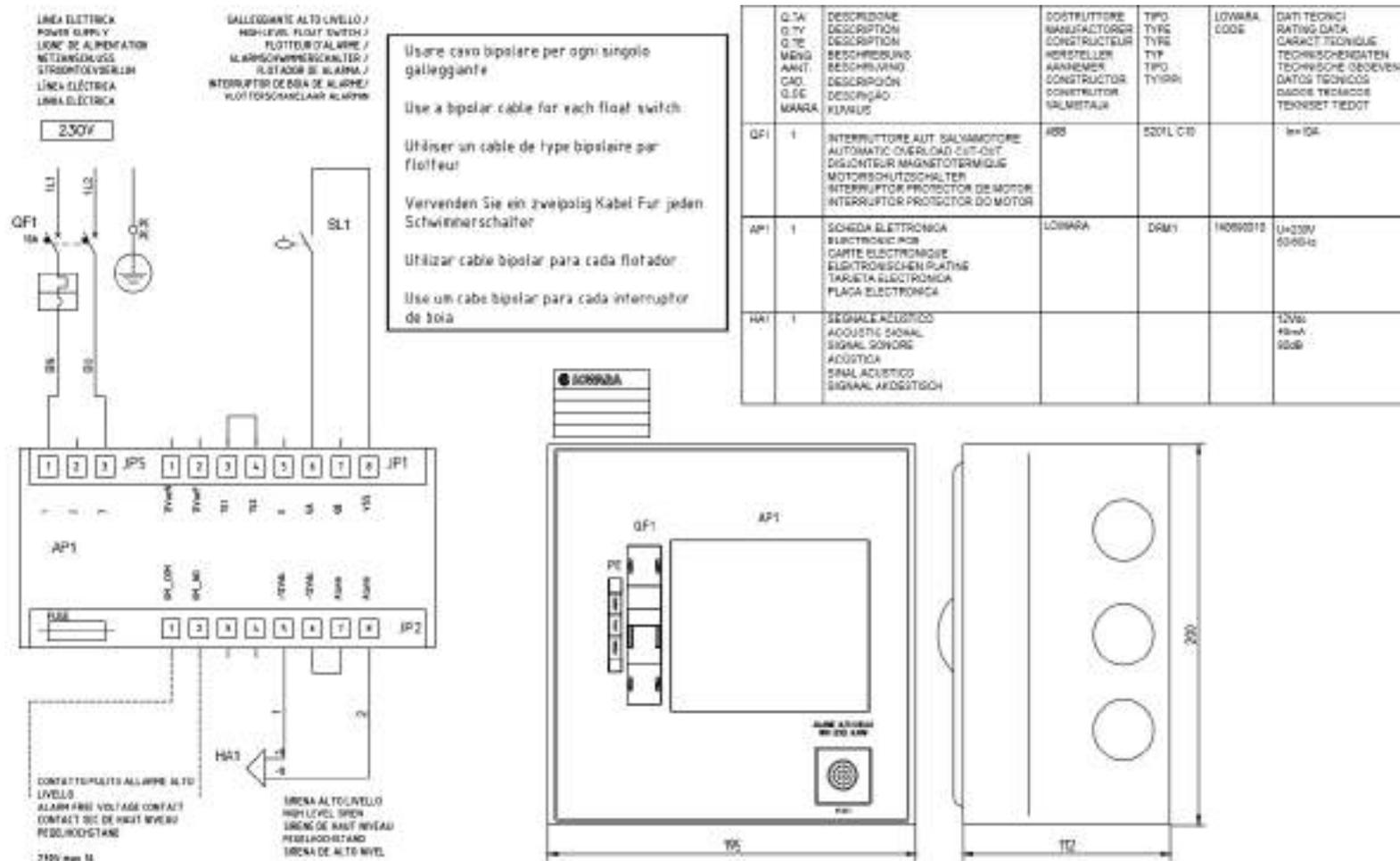


Figura 1.7.10.3 – Schema elettrico quadro di allarme

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 28 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1.7.12 IMPIANTO ELETTRICO NEI BAGNI

I locali bagno contenenti vasche da bagno oppure docce (come nel caso in oggetto) devono seguire le prescrizioni della norma CEI 64-8/7 Sez. 710. In particolare:

- I componenti elettrici devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:
 - IPX7 nella Zona 0⁴;
 - IPX4 nella Zona 1⁵;
 - IPX4 nella Zona 2⁶.
- Non sono ammesse cassette di derivazione o di giunzione nelle zone di tipo 0, 1 e 2;
- Nelle zone di tipo 0, 1 e 2 le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situati in tali zone; possono essere installate condutture a condizione che i circuiti siano protetti mediante sistema SELV o mediante separazione elettrica individualmente.

Per quanto riguarda i dispositivi di protezione e di comando:

- Nella Zona 0 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando;
- Nella Zona 1 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando ad eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone di tipo 0, 1 e 2;
- Nella Zona 2 non devono essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando ad eccezione di:
 - Interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30V in c.c. e

⁴ Per Zona 0 si intende il volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. Per docce senza piatto, l'altezza della Zona 0 è di 10cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della Zona 1

⁵ La zona 1 è delimitata:

a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale posto a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito; se tuttavia il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 15 cm al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25 m al di sopra di questo fondo;

b) dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia, oppure, per le docce senza piatto, dalla superficie verticale posta a 1,20 m dal punto centrale del soffione agganciato posto sulla parete o sul soffitto.

La zona 1 non include la zona 0. Lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1.

⁶ La zona 2 è delimitata:

a) dal livello del pavimento finito e dal piano orizzontale situato a 2,25 m al di sopra del livello del pavimento finito;

b) dalla superficie verticale al bordo della zona 1 e dalla superficie verticale posta alla distanza di 0,60 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa.

Per le docce senza piatto, non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 29 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone di tipo 0, 1 e 2;

- Prese a spina alimentate da trasformatori di isolamento di Classe II di bassa potenza incorporati nelle stesse prese a spina, previste per alimentare rasoi elettrici.
- Nella Zona 3⁷ sono consentiti prese a spina, dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando solo se la protezione è ottenuta mediante:
 - Separazione elettrica individualmente;
 - Circuito SELV;
 - Interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente I_{DN} non superiore a 30mA.

Per quanto riguarda gli apparecchi utilizzatori:

- Nella Zona 0 possono essere installati apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:
 - Siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
 - Siano fissati e connessi in modo permanente;
 - Siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. e a 30V in c.c.
- Nella Zona 1 possono essere installati solo scaldacqua elettrici. Sono ammessi apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25V in c.a. o 60V in c.c.
- Nella Zona 2 si possono installare solo:
 - Scaldacqua elettrici⁸;
 - Apparecchi di illuminazione di Classe I e II ed apparecchi di riscaldamento di Classe I e II. Gli apparecchi ventilatori aspiratori di Classe II con grado di protezione almeno IPX4 possono essere assimilati agli apparecchi di riscaldamento di Classe II e come tali essere installati all'interno della zona 2. I loro circuiti di alimentazione devono essere protetti mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore di 30 mA.

⁷ La zona 3 è delimitata:

a) dal livello del pavimento finito e dal piano situato a 2,25 m sopra il pavimento;
b) dalla superficie verticale al bordo della zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, e dalla superficie verticale posta alla distanza di 2,40 m dalla superficie verticale precedente e parallela ad essa.

Le dimensioni sono misurate tenendo conto della presenza di pareti e di ripari fissi

⁸ Lo scaldacqua elettrico deve comunque essere alimentato da circuiti protetti da differenziale con I_{DN} non superiore a 30mA, se non sono protetti mediante SELV o separazione elettrica

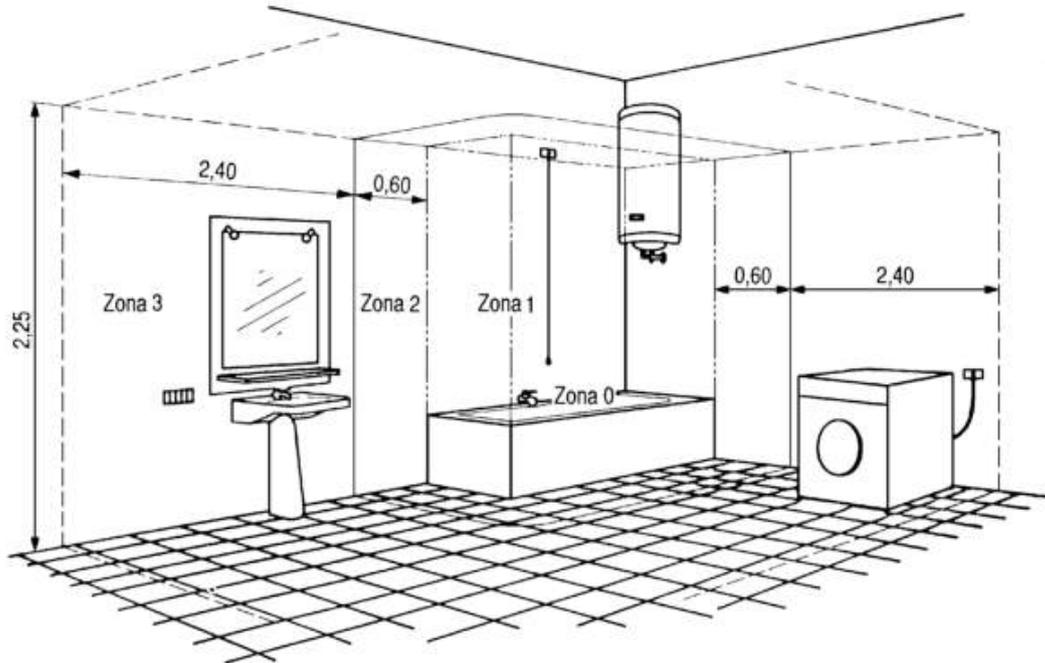


Fig. 1.7.12.1 – Esempio di suddivisione delle zone ai sensi della norma CEI 64-8/7 Sez. 710

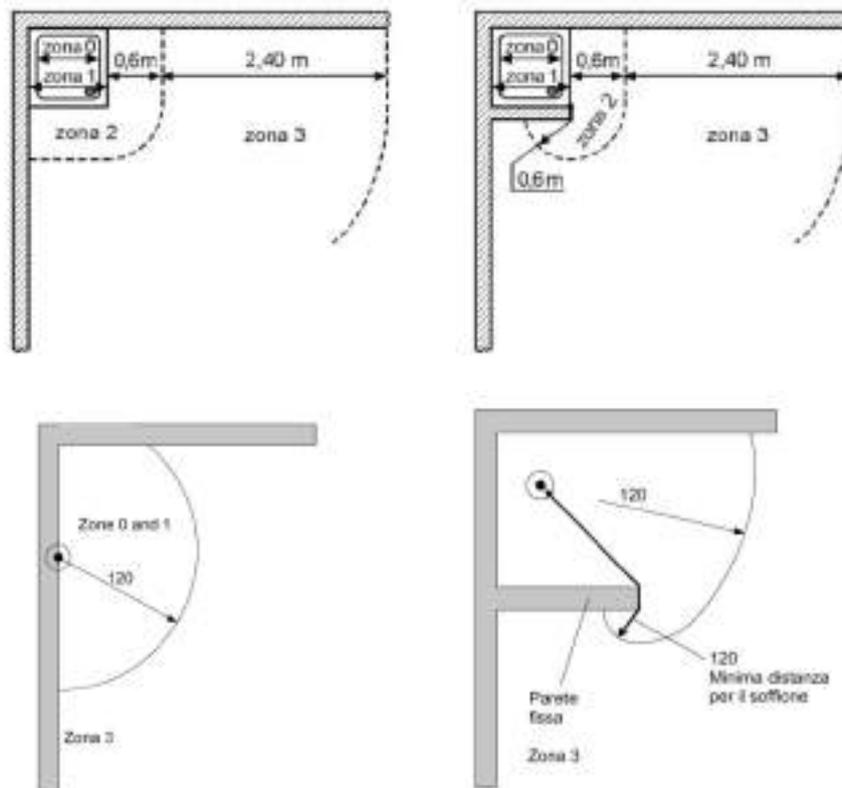


Fig. 1.7.12.2 – Definizione delle zone nel caso di doccia con piatto (con o senza parete fissa) e senza piatto (con o senza parete fissa) – Vista in pianta

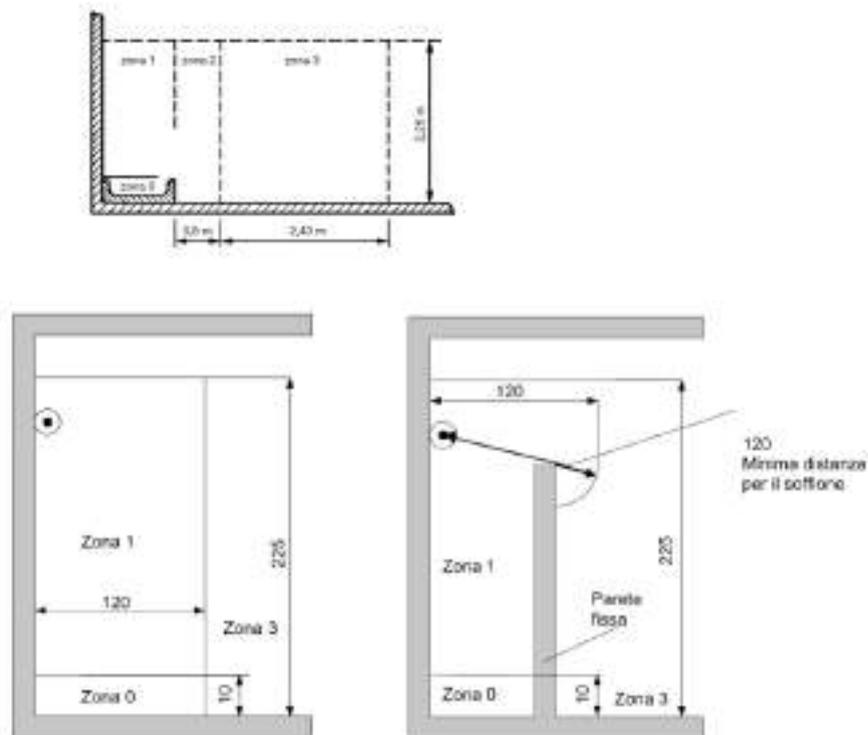


Fig. 1.7.12.3 – Definizione delle zone nel caso di doccia con piatto (con o senza parete fissa) e senza piatto (con o senza parete fissa) – Vista in sezione

E' necessario prevedere un collegamento equipotenziale supplementare (EQS) delle masse estranee (es. tubazioni metalliche per acqua, riscaldamento, condizionamento e gas, ecc) nelle Zone 1, 2 e 3; è sufficiente collegare tali masse estranee all'entrata nel (ed all'uscita dal) locale da bagno.

Nel caso in oggetto non sono previsti locali con all'interno bagni o docce. All'interno del locale WC ad uso del pubblico è previsto un sistema di chiamata di emergenza così costituito:

- Pulsante di chiamata di emergenza posizionato all'interno del locale bagno in area WC e dotato di ritenuta;
- Pulsante di annullo chiamata (Reset) posto all'interno del locale bagno in area WC;
- Suoneria / ronzatore installato fuoriporta, in posizione facilmente udibile.

Lo schema funzionale della chiamata di emergenza da bagno disabili è rappresentato nella seguente figura:

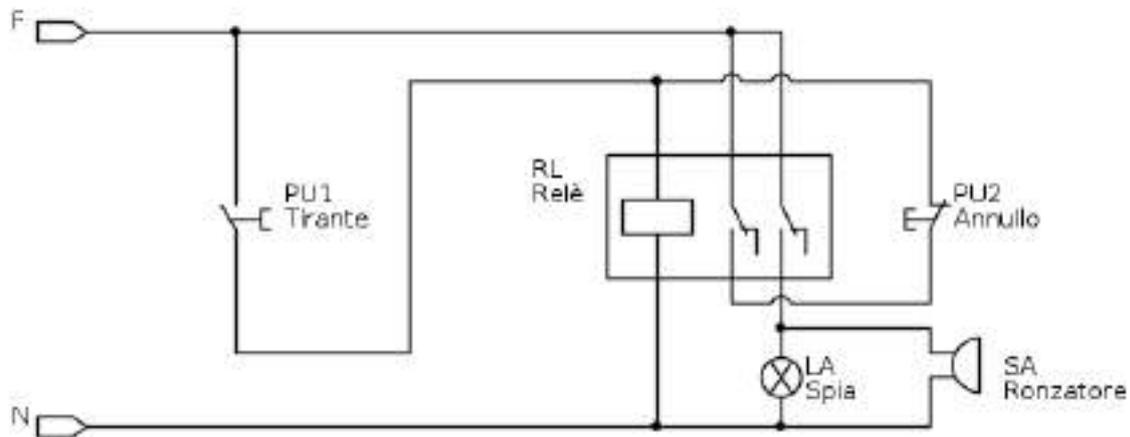


Fig. 1.7.12.4 – Schema funzionale chiamata di emergenza da bagno

1.7.13 IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA FUMI E SEGNALAZIONE MANUALE DI ALLARME

Dato che l'attività non ricade nell'elenco di cui all'Allegato N.1 del DPR 151/11 – *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 49 comma 4-quater, DL 31 maggio 2010, N.78 [...]”*, non è richiesto che venga installato un sistema di rivelazione automatica fumo e segnalazione manuale allarme incendio a norma UNI 9795:2013.

1.7.14 IMPIANTO DI RIVELAZIONE AUTOMATICA GAS METANO

Non viene utilizzato gas metano né altro gas esplosivo all'interno dell'area.

1.7.15 SISTEMA DI RIFASAMENTO

La maggior parte dei carichi elettrici sono costituiti da carichi elettrici di tipo resistivo; ulteriori carichi induttivi hanno potenza elettrica nominale trascurabile. Pertanto, allo stato attuale, non si reputa necessaria l'installazione di una batteria di condensatori di tipo automatico al fine di garantire il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente sul fattore di potenza.

1.7.16 COMANDO DI EMERGENZA

Dato che l'attività non è soggetta a CPI, non è richiesta l'installazione di uno sgancio di emergenza.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 33 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

1.7.17 CAVI E CONDUTTURE

Per conduttura si intende l'insieme costituito da uno a più conduttori elettrici e dagli elementi che assicurano l'isolamento, il supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica⁹.

Relativamente al rischio di incendio, le condutture si possono suddividere in N.3 gruppi:

- Gruppo A: condutture che strutturalmente non possono né innescare né propagare l'incendio. Rientrano in questa tipologia:
 - A1) Cavi in tubo metallico o isolante incassato in struttura non combustibile;
 - A2) Cavi in tubo o canale metallico a vista con grado di protezione \geq IP4X;
 - A3) Cavi ad isolamento minerale a vista (senza guaina esterna isolante).
Nei casi precedenti non vi sono provvedimenti particolari contro l'innescò e la propagazione dell'incendio.
- Gruppo B: condutture che possono innescare ma non possono propagare l'incendio. Rientrano in questa tipologia:
 - B1) Cavo multipolare a vista con conduttore di protezione concentrico;
 - B2) Cavo ad isolamento minerale a vista con guaina metallica e con guaina isolante esterna;
 - B3) Cavo multipolare a vista con schermo metallico sulle singole anime o sul loro insieme;
Nei casi precedenti non vi sono prescrizioni contro l'innescò dell'incendio mentre è richiesta l'apposizione di una guaina non propagante la fiamma (per cavi installati individualmente ovvero a distanza reciproca non inferiore a 25 cm) oppure guaina non propagante l'incendio (se in fascio).
- Gruppo C: condutture senza particolari requisiti, che possono sia innescare che propagare l'incendio. Rientrano in questa tipologia:
 - C1) Cavo multipolare con conduttore di protezione senza particolari requisiti di posa (es. a vista, posato in passerella, ecc)¹⁰;
 - C2) Cavi in tubi protettivi o involucri metallici con grado di protezione $<$ IP4X;
 - C3) Cavi in tubo o canale isolante con grado di protezione \geq IP4X;
 - C4) Binari elettrificato o condotti in sbarra con grado di protezione \geq IP4X.

⁹ In base alla definizione tratta dalla Norma CEI 64-8, le cassette di derivazione fanno parte della conduttura e quindi il grado di protezione richiesto si applica anche alle medesime

¹⁰ Il conduttore di protezione si intende facente parte dell'anima del cavo multipolare

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 34 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

Sono previste le seguenti tipologie di cavo per la distribuzione di potenza:

- Cavo FG16OR16 0,6/1kV.

Descrizione

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Particolarmente indicato in luoghi a rischio di incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi. Per impiego all'interno in locali anche bagnato o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche, in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata.

Norme

- CEI 20-13 - CEI UNEL 35318
- CEI EN 60332-1-2
- 2014/35/UE
- 2011/65/UE
- CPR 305/11
- Cavo FG16OM16 0,6/1kV.

Descrizione

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Particolarmente indicato in luoghi a rischio di incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi. Per impiego all'interno in locali anche bagnato o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche, in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata.

Norme

- CEI 20-13 - CEI UNEL 35324
- CEI EN 60332-1-2
- 2014/35/UE

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 35 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- 2011/65/UE
- CPR 305/11
- Cavo FG17 450/750V (C_{CA} –s3, d1, a3)

Descrizione

Cavio unipolare per energia isolato in PVC di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al regolamento prodotti da costruzione CPR.

Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Non adatti per posa all'esterno. (rif. CEI 20-40)

Norme

- CEI 20-38 - CEI UNEL 35310
- CEI EN 60332-1-2
- 2014/35/UE
- CPR 305/11

Sono previste le seguenti tipologie di cavo per la distribuzione di segnale:

- Cavo LAN UTP cat. 5e.

Descrizione

Cavo multipolare per dati a 4 coppie twistate con conduttore in rame rosso ed isolamento in polietilene solido. Conforme a regolamento CPR.

Norme

- EIA-TIA 568A
- EN 50288-3-1
- ISO/IEC 11801 2° Ed.
- IEC 61156-5
- EN 50173
- CPR 305/11

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 36 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- Cavo telefonico

Descrizione

Cavo telefonico a 2 conduttori in rame rosso, schermatura con castro in PET/alluminio, guaina esterna in PVC.

Norme

- IEC 60332-1

Saranno utilizzate le seguenti condutture per la distribuzione:

- Tubi rigidi

Descrizione

Il sistema di tubazioni rigide in materiale termoplastico impiegato, comprenderà tubazioni in PVC vergine e materiale halogen free, in modo che le caratteristiche meccaniche del prodotto siano le migliori possibili, e permettano la possibilità della piegatura a freddo in fase di posa. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ. La serie di accessori comprenderà tutte le funzioni di collegamento, supporto e raccordo tra i tubi; in particolare sarà completata da giunti flessibili che permettono il loro utilizzo sia come giunzione sia come curva, e mettono al riparo da eventuali errori di taglio sulla lunghezza del tubo in fase di posa. Gli accessori permetteranno la realizzazione di percorsi interamente halogen free.

La serie comprenderà almeno tre tipologie di tubo:

- tubo rigido medio piegabile a freddo;
- tubo rigido pesante ad elevata resistenza meccanica;
- tubo rigido pesante halogen free.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- realizzati in materiale termoplastico autoestinguento;
- gradi di protezione realizzabili da IP40 a IP67 (a seconda della serie di accessori utilizzati);
- disponibilità di scatole di derivazione standard o/e con possibilità di sistemi di raccordo a scatto, con tubi rigidi di almeno 3 diametri, guaine spiralate di almeno 3 diametri e pressacavi per cavi aventi diametro esterno minimo 3 mm e massimo 12 mm. Tali scatole dovranno permettere la derivazione di minimo 3 tubi e massimo 10 tubi semplicemente montando a scatto tutti i raccordi.

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- manicotti IP40;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 37 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- manicotti IP67 ad innesto rapido;
- manicotti flessibili da IP44 a IP66;
- curve 90° standard IP 40;
- curve 90° IP67 ad innesto rapido;
- curve a 90° e derivazioni a T ispezionabili IP40;
- raccordi tubo-scatola IP67;
- raccordi tubo-guaina IP65 ad innesto rapido;

Norme

EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
 Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-21 (CEI 23-81): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
 Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

Caratteristica Halogen Free dei materiali:

EN 50267-2-2 (CEI 20-37/2-2): Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
 Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 2 Kg da 300 mm (6J);
- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;
- resistenza alla fiamma (secondo EN 61386-1): autoestinguente in meno di 30s;
- gamma di 7 diametri disponibili da 16mm a 63mm;
- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C per tubi in PVC, -5°C/+90°C per tubi halogen free.

Caratteristiche specifiche

Tube isolante rigido medio piegabile a freddo

- Materiale: PVC;
- classificazione 3321;
- resistenza alla compressione 750N.

Tube isolante rigido pesante

- Materiale: PVC;
- classificazione 4321;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 38 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- resistenza alla compressione 1250N.

Tubo isolante rigido pesante Halogen free

- Materiale: Halogen free (EN 50267-2-2)

- classificazione 4422;

- resistenza alla compressione 1250N.

- Tubi flessibili

Il sistema di tubazioni flessibili (guaine spiralate), dovrà comprendere una serie di prodotti adattabili a diverse esigenze ed utilizzabili anche in ambienti con condizioni ambientali particolarmente gravose. Tutte le tubazioni saranno dotate di marchio di qualità IMQ.

In particolare la gamma dovrà comprendere:

- guaine isolanti spiralate (autoestinguenti resistenti ad agenti chimici per impieghi industriali);

- guaine isolanti spiralate per impieghi non gravosi (applicazioni industriali non gravose).

La gamma comprenderà un elevato numero di accessori, che permetteranno di poter impiegare tutte le guaine spiralate in tutte le condizioni ambientali ed installative previste dalle norme.

Gli accessori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Realizzati in materiale termoplastico a base di PVC, autoestinguente;

- Grado di protezione minimo IP54;

- Resistenza alla fiamma secondo EN 61386: autoestinguente in meno di 30s;

La gamma degli accessori dovrà comprendere:

- Raccordi girevoli dritti scatola-guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;

- Raccordi fissi scatola-guaina guaina con almeno tre tipologie di filettatura: Metrica, Gas, PG;

- Raccordi tubo-guaina ad innesto rapido;

Norme

EN 61386-1 (CEI 23-80): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

EN 61386-23 (CEI 23-83): Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

Caratteristiche generali

- Resistenza all'urto 2kg da 100mm (2J) e 1kg da 100mm (1J);

- resistenza di isolamento 100Mohm a 500V per 1 min.;

- rigidità dielettrica: 2000V a 50Hz per 15 minuti;

- resistenza alla fiamma (secondo CEI EN 50086): autoestinguente in meno di 30s;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 39 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- temperatura di applicazione permanente e di installazione: -5°C/+60°C.

Caratteristiche specifiche

Guaina isolante spiralata

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 2311;
- resistenza alla compressione 320N;
- disponibili alcune versioni con sonda tiracavo;
- colori disponibili: nero RAL 9005, grigio RAL 7035, azzurro.

Guaina isolante spiralata per impieghi non gravosi

- Materiale: PVC (rigido per la spirale interna, plastificato per la copertura);
- classificazione 1311;
- resistenza alla compressione 125N;
- colore disponibile: grigio RAL 7035.

- Canale portacavi PVC

L'impiego dei canali portacavi è previsto per le installazioni a vista, in tutti quei casi in cui tale tipo d'installazione sia possibile. Il sistema dovrà essere dotato di tutti gli accessori di interconnessione.

Norme

EN50085-1 (CEI 23-58): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche

Parte 1: Prescrizioni generali

EN50085-2-2 (CEI23-104): Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche

Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sottopavimento, a filo pavimento o soprapavimento

Caratteristiche generali

- Grado di protezione min. IP20;
- colori: antracite RAL 7021; marrone RAL 8014;
- coperchio removibile solo con utilizzo di attrezzo;
- temperatura di installazione: -5°C/+60°C;
- Tensione nominale 1000V;
- non propagante la fiamma;
- resistenza agli urti: 5J;
- marchio IMQ;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 40 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- disponibili componenti di percorso.

1.7.18 QUOTE DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Le quote raccomandate per la disposizione dei dispositivi di comando degli impianti elettrici sono contenute all'interno del Par. 4.12 della Guida CEI 64-50:

- Gli organi di manovra dei dispositivi di comando, come ad esempio le maniglie ed i pulsanti, vanno collocati ad un'altezza tale da potere essere facilmente manovrati. Si consiglia, in particolare per gli organi di manovra dei dispositivi di emergenza, di installarli in una fascia compresa tra 80 e 160 mm dal piano di servizio;
- Per le prese ad installazione fissa si raccomanda che l'asse orizzontale di inserzione (per le relative spine) risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno:
 - 175 mm, se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
 - 70 mm, se da canalizzazioni;
 - 40 mm, se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento.

La norma CEI 64-8/7 Par. 710.512.2.1 raccomanda di non installare apparecchi elettrici – comprese prese a spina ed interruttori – da una distanza inferiore a 20cm (da centro a centro) da qualsiasi attacco per gas ad uso medicale, per prevenire un eventuale pericolo di esplosione.

In tutte le unità abitative, ambienti, e parti comuni degli edifici in cui è richiesto per legge l'abbattimento delle barriere architettoniche (Legge n° 13 del 09/01/89), i componenti elettrici (quadri generali, interruttori, prese, campanelli, pulsanti, citofoni, ecc) necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persona su sedia a ruote.

La fascia di accessibilità compresa fra i 40 cm e 140 cm è riferita alle apparecchiature normalmente utilizzate e manovrate dall'utente fruitore del locale o degli spazi e non si riferisce ai componenti installati in funzione di scelte progettuali che migliorano la sicurezza e l'economia dell'impianto come ad esempio:

- presa per alimentazione aspiratore bagno al posto dell'uscita cavi;
- prese per alimentazione delle utenze fisse in cucina o bagno;
- prese per alimentazione punti luce fissi a soffitto o parete.

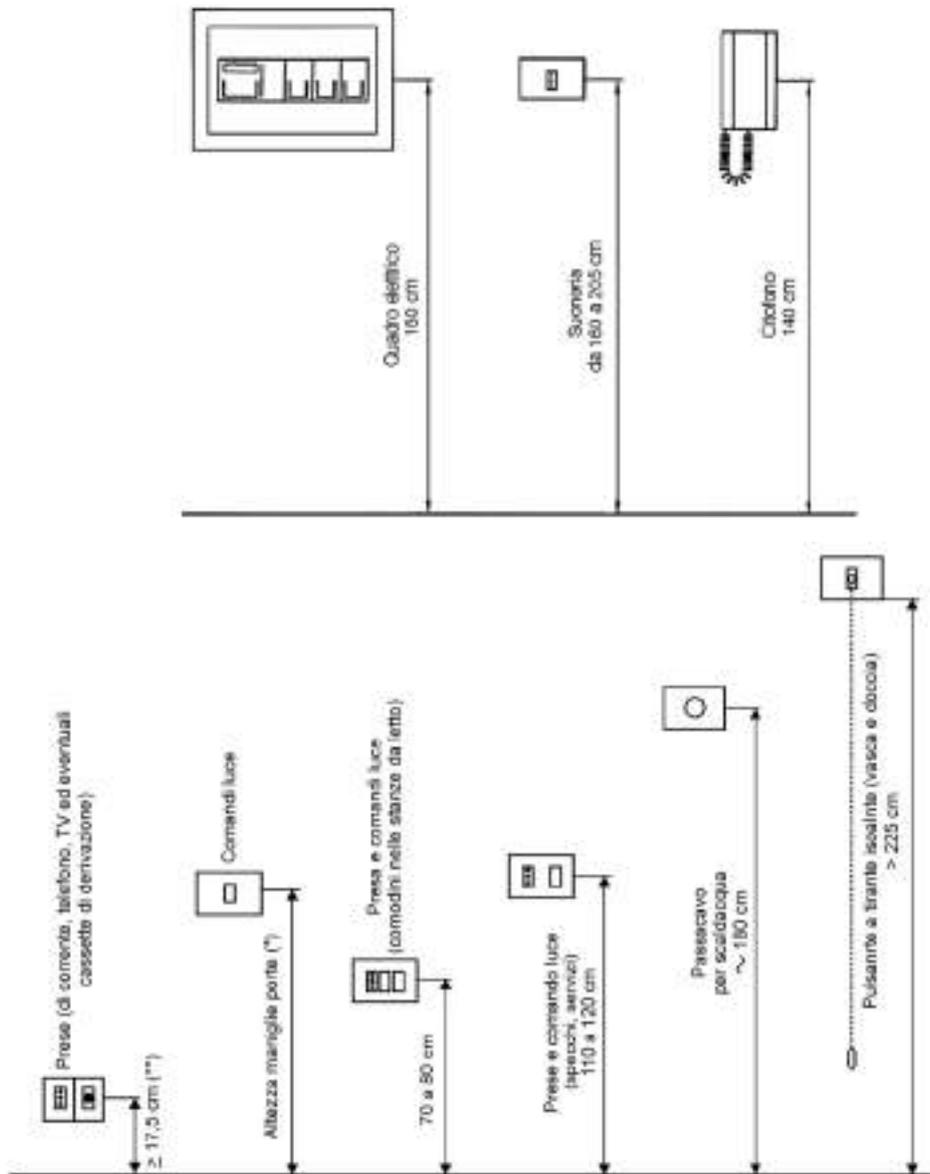


Fig. 1.7.18.1 – Altezze di installazione dei componenti elettrici ai sensi della Guida CEI 64-50

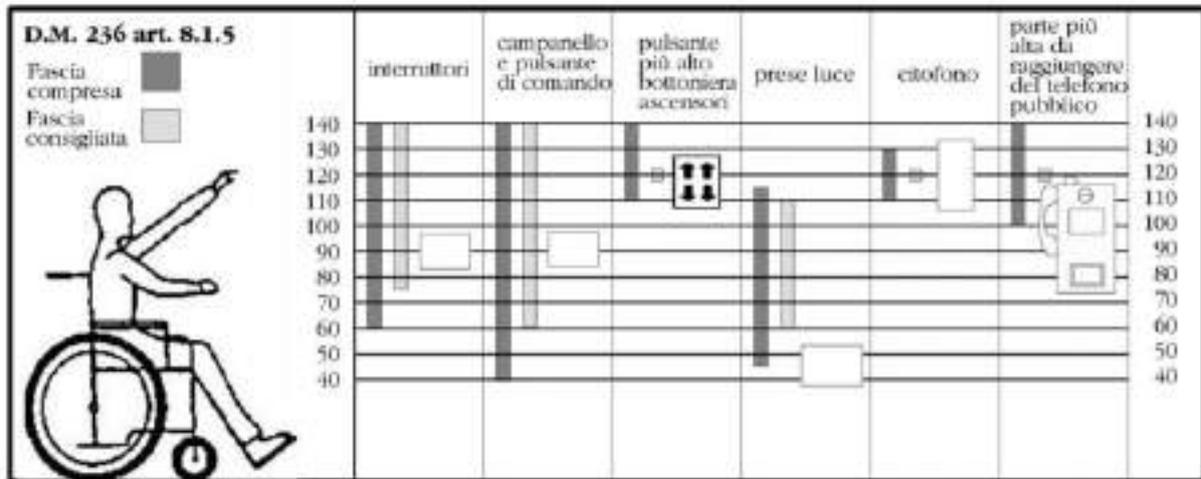


Fig. 1.7.18.2 – Altezze di installazione dei componenti elettrici ai sensi del DM 236/89

1.8 PROTEZIONI

1.8.1 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione contro le sovracorrenti delle linee di distribuzione viene realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici.

Questi sono in grado di assicurare la protezione contro i sovraccarichi se hanno una corrente nominale “ I_n ” e una corrente convenzionale di funzionamento “ I_f ” tali da soddisfare contemporaneamente le due seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

essendo:

I_b la corrente di impiego,

I_z la portata della conduttura.

Con la prima relazione si garantisce il funzionamento del circuito in condizioni normali ($I_b \leq I_n$) e si impedisce il costante funzionamento del cavo in condizioni di sovraccarico ($I_n \leq I_z$); la seconda relazione esprime invece un compromesso tra la necessità di non sovraccaricare eccessivamente il cavo e nel contempo consentire che picchi di corrente, necessari all’avviamento di motori ecc., non siano causa di interruzioni dell’alimentazione. Gli stessi dispositivi sono in grado di assicurare la protezione contro i cortocircuiti se hanno un potere di interruzione non inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione e se intervengono in tempi sufficientemente brevi

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 43 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

da evitare che l'integrale di Joule $[(I^2t)$ espresso in A^2s] superi il valore sopportabile dal cavo:

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

essendo:

S la sezione del conduttore, in mm^2 ,

K un coefficiente dipendente dalla natura del conduttore e dell'isolante costituenti il cavo

Tali dispositivi, ai soli fini della protezione contro il sovraccarico, potrebbero essere installati in qualunque punto delle linee ma, dovendo svolgere anche funzioni di sezionamento e di protezione contro i cortocircuiti, saranno installati all'origine delle linee nel quadro di distribuzione.

1.8.2 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

1.8.2.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti con le parti attive viene attuata mediante loro isolamento o segregazione in involucri.

L'isolamento e gli involucri hanno lo scopo di impedire qualsiasi contatto con le parti attive; nella fattispecie, a tale scopo:

le parti attive sono ricoperte con un isolamento principale rimovibile solo mediante distruzione (isolamento dei cavi, dei morsetti, ecc.);

le parti attive sono poste entro involucri tali da assicurare almeno il grado di protezione IP44 (quadri elettrici, cassette di derivazione, corpi illuminanti, ecc.); ad esse dovrà essere impossibile accedere senza l'uso di una chiave o di un attrezzo.

1.8.2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI MEDIANTE INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di I Categoria (Sistema TT) viene realizzata con dispositivi di protezione aventi caratteristiche tale che se si verifica un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente relazione:

$$R_A \cdot I_A \leq 50 \quad (1)$$

essendo:

R_A : la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in Ω ;

I_A : la corrente differenziale nominale I_{DN} del dispositivo.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 44 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

Nel caso di locali ad uso medico di Gruppo 1, la tensione di contatto limite convenzionale U_L non deve superare 25V; pertanto la relazione precedente diventa:

$$R_A \cdot I_A \leq 25 \quad (2)$$

Nel caso dell'impianto in esame – ovvero locale ad uso medico di Gruppo 1 - la protezione contro i contatti indiretti viene attuata con dispositivi differenziali (interruttori automatici magnetotermici scatolati o modulari con sganciatori differenziali), avendo posto particolare cura nella scelta dei valori della corrente nominale differenziale e dei tempi di intervento al fine di permettere la selettività tra i dispositivi in cascata. In base alla relazione (1) si dovrà verificare che il valore della resistenza di terra non sia superiore a:

$$R_A \leq \frac{50}{0,5} = 100 [\Omega]$$

1.8.3 CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione ai capi di una linea di lunghezza L (km) e percorsa dalla corrente I (A) si calcola con la seguente formula:

$$\Delta V = kLI(R \cdot \cos \gamma + X \cdot \sin \gamma) \quad (3)$$

dove, oltre ai parametri precedentemente citati:

k = coefficiente adimensionale pari a 2 per le linee monofasi e 1,73 per le linee trifasi

R = valore di resistenza unitaria della linea (Ω/km)

X = valore di reattanza unitaria della linea (Ω/km)

γ = fattore di potenza dell'utenza connessa alla linea

La caduta di tensione massima ammessa dalle norme dal punto di fornitura all'utenza finale non può superare il 4%. Nel caso in oggetto, il vincolo precedentemente citato è stato rispettato, come dimostrato dagli elaborati di calcolo allegati.

1.8.4 IMPIANTO LUCE

Il livello di illuminamento è raccomandato dalle Norme UNI e varia in funzione del tipo di edificio e dall'attività che si svolge nell'edificio. Le lampade a gas (alogenuri metallici) sono da preferirsi in ambienti vasti con altezze elevate, mentre le lampade fluorescenti lineari in ambienti ristretti e con altezze inferiori a sei metri.

Il numero di apparecchi necessari "N" per ottenere l'illuminamento medio di esercizio "E" si calcola

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 45 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

con la formula:

$$N = \frac{E \cdot a \cdot b}{\phi \cdot U \cdot M}$$

dove:

- E = illuminamento medio in esercizio (lx)
- a = lunghezza locale (m)
- b = larghezza locale (m)
- ϕ = flusso luminoso emesso da ciascun apparecchio (lm)
- M = fattore di manutenzione
- U = fattore di utilizzazione

Il fattore di utilizzazione “U” si ricava da tabelle che accompagnano l’apparecchio utilizzato ed è influenzato dall’altezza e dimensioni del locale, dai fattori di riflessione delle pareti e del soffitto.

1.9 IMPIANTO DI TERRA

1.9.1 COLLEGAMENTI DI TERRA E DI PROTEZIONE

La norma CEI 64-8/5 prevede che:

- per sezioni dei conduttori di fase inferiori a $S = 16\text{mm}^2$, il conduttore di protezione deve avere la medesima sezione del conduttore di fase;
- per sezioni dei conduttori di fase comprese tra $S = 16\text{mm}^2$ e $S = 35\text{mm}^2$ è possibile usare un conduttore di protezione di sezione $S = 16\text{mm}^2$;
- per sezioni superiori a $S = 35\text{mm}^2$ la sezione del conduttore di protezione può essere la metà di quella del rispettivo conduttore di fase.

La norma prevede anche che, per un sistema TT come nel caso in oggetto, la sezione del conduttore di protezione possa essere limitata in tutti i casi a $S = 25\text{mm}^2$; è possibile tuttavia derogare alle prescrizioni normative, utilizzando sezioni inferiori rispetto a quelle richieste, previa calcolo dell’energia passante in caso di cto-cto ad inizio e fine linea. La sezione minima del conduttore di protezione deve rispettare la seguente prescrizione normativa:

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

In cui:

- I è la corrente di cto-cto che potrebbe transitare nel conduttore di protezione;

- t è il tempo di intervento della protezione ;
- K è il coefficiente legato al tipo di cavo.

L'impianto di terra è esistente ed è comune al condominio. E' necessario pertanto intercettare un dispersore esistente e posare un nuovo conduttore di protezione in cavo FS17 450/750V formazione $1 \times 10 \text{mm}^2$, guaina giallo-verde, dal pozzetto in cui è presente il dispersore al nodo equipotenziale interno al QE GEN. BT.

Si ricorda, infine, che è necessario avere particolare accortezza nel collegamento del polo di terra degli scaricatori di tensione, al fine di garantirne il corretto funzionamento. Valgano le seguenti prescrizioni generali:

- Il polo di terra degli scaricatori di sovratensione deve essere collegato direttamente al dispersore e/o al nodo equipotenziale principale;
- Non bisogna posare il conduttore di terra insieme ai conduttori protetti in quanto si potrebbe generare accoppiamento induttivo;
- Non bisogna realizzare collegamenti troppo lunghi ($L > 0,5 \text{m}$) per evitare di generare cadute di tensione troppo lunghe sui cavi.

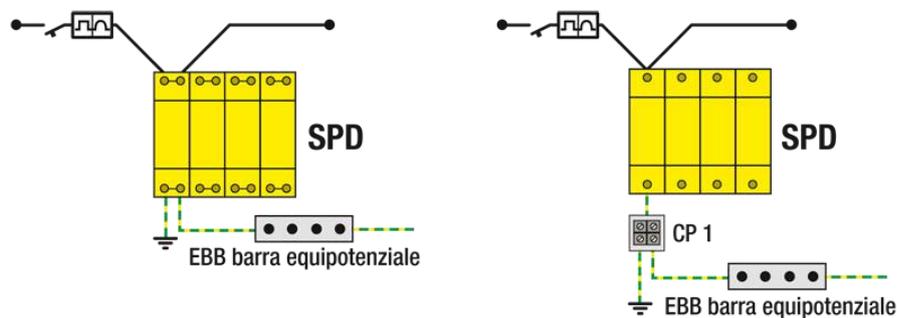
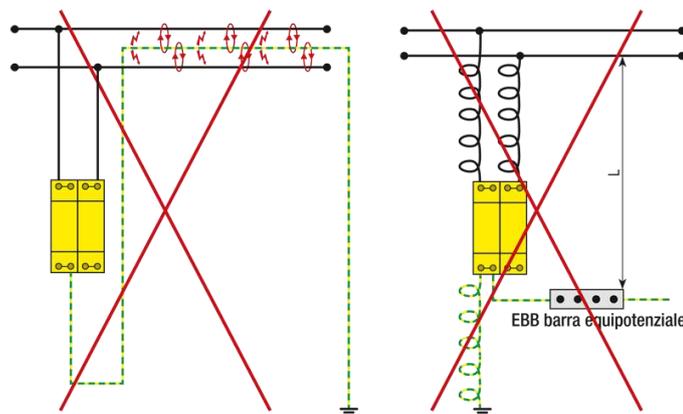


Fig. 1.9.1.1 – Corretta connessione del polo di terra degli scaricatori di sovratensione



 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 47 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

Fig. 1.9.1.2 – Errata connessione del polo di terra degli scaricatori di sovratensione

1.9.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Dovranno essere collegati al nodo equipotenziale tutte le masse estranee entranti nell'edificio. In caso di esecuzione di collegamento equipotenziale principale¹¹ (EQP), la sezione del cavo di collegamento non potrà essere inferiore alla metà di quella utilizzata per il PE principale, con una sezione minima di 6mm² se realizzato con cavo in rame, di 16mm² se realizzato con cavo in alluminio e di 50mm² se realizzato con cavo in acciaio; in caso di esecuzione di collegamento equipotenziale supplementare¹² (EQS), la sezione del cavo di collegamento dovrà non essere inferiore alla minima tra le sezioni dei PE delle due masse (nel caso di collegamento tra due masse), non essere inferiore alla metà della sezione del PE della massa (nel caso di collegamento tra massa e massa estranea) o non inferiore a 2,5mm² o 4mm² rispettivamente se il conduttore equipotenziale è protetto meccanicamente o meno.

¹¹ Da intendersi come il collegamento tra massa estranea e collettore di terra

¹² Da intendersi come il collegamento tra due masse, tra massa e massa estranea e tra masse estranee tra loro o all'impianto di terra

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 48 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

2. DESCRIZIONE TECNICA DEI COMPONENTI, DELLE CONDUTTURE E DEI MATERIALI DA IMPIEGARE NELL'IMPIANTO ELETTRICO IN OGGETTO

Tutti i componenti dell'impianto elettrico devono essere scelti in modo da funzionare in condizioni non più gravose di quelle previste dal costruttore e garantire la corretta attuazione della funzione per la quale sono stati installati, salvo diversa prescrizione degli elaborati progettuali, tenuto conto delle condizioni di posa (norma CEI 11-17), che prevedono sempre una protezione meccanica del cavo, costituita da tubo o canalizzazione, devono essere installati cavi per energia isolati (con o senza guaina) in gomma, in PVC e ossido minerale ed in particolare devono rispecchiare le indicazioni tecniche riportate di seguito.

2.1 CONDUTTORI

2.1.1 TIPO DI CAVI

I cavi devono rispettare norme CEI precedentemente citate nonché il regolamento per prodotti da costruzione CPR.

Per posa all'interno ed all'esterno si utilizzeranno i seguenti cavi non propaganti l'incendio:

- FG16OR16 0,6/1kV (limitatamente alla linea montante)
- FG16OM16 0,6/1kV
- FG17 450/750V
- FS17 450/750V (limitatamente al conduttore di protezione)

In assenza di specifica indicazione sugli elaborati di progetto, si devono installare (in funzione del tipo di cavo suddetto e della relativa condizione di posa) cavi aventi portata adeguata all'uso cui sono destinati, determinando le sezioni in funzione delle correnti di impiego (I_B), delle portate dei cavi (I_z), tenendo conto della temperatura dell'ambiente di posa, della caduta di tensione globale massima ammissibile e del numero dei conduttori/cavi attivi posati all'interno dello stesso tubo/canalizzazione.

Inoltre la sezione di ogni cavo deve essere coordinata secondo le disposizioni della Norma CEI 64-8/4 all'organo di protezione (interruttore automatico magnetotermico o differenziale inerente).

La sezione minima dei cavi e dei conduttori non deve essere inferiore a:

- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm² per le derivazioni agli apparecchi illuminanti
- 2,5 mm² per i circuiti luce principali

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 49 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- 2,5 mm² per i circuiti FM

In ogni caso la posa dei cavi deve risultare tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi e una ventilazione adeguata. Non sono ammesse le giunzioni di nessun tipo nelle canalizzazioni e nelle tubazioni; le giunzioni devono essere eseguite solamente entro le cassette di derivazione e mediante opportuni morsetti di sezione adeguata e seguendo le seguenti prescrizioni:

l'ingresso dei cavi nelle cassette deve essere sempre eseguito a mezzo di appositi raccordi pressacavo i conduttori devono essere legati all'interno delle cassette di derivazione e disposti in fasci, ordinatamente, circuito per circuito

non è ammesso connettere o far transitare nella stessa cassetta di derivazione conduttori appartenenti ad impianti ed a servizi diversi.

Le giunzioni, le derivazioni, le connessioni agli apparecchi ed alle macchine, devono essere tali da garantire la facile inserzione nei loro alloggiamenti delle estremità dei conduttori da connettere, senza provocare riduzioni della sezione dei conduttori, mantenendo in permanenza la pressione di contatto (utilizzazione di capicorda a compressione applicati a mezzo pinze con sblocco a fine corsa, adeguati terminali a vite con dadi muniti di rondelle antiallentamento).

La confezione delle estremità dei cavi per le connessioni degli apparecchi, le giunzioni e le derivazioni devono essere tali da assicurare permanentemente un isolamento dei conduttori tra loro e verso massa, per lo meno uguale al grado di isolamento del cavo e tale da evitare mediante opportuna sagomatura dei conduttori, sforzi di trazione, flessione e torsione sui morsetti degli apparecchi connessi.

Tutti i cavi ed i conduttori in generale devono essere di costruzione da parte di case primarie, devono rispondere alle Norme costruttive stabilite dalla UNEL, devono essere marchiati del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

2.1.2 TIPO DI POSA

In tutti gli impianti di distribuzione devono essere eseguite le seguenti prescrizioni per la posa dei cavi e dei conduttori.

Per le condutture a vista e non, si devono utilizzare tubi protettivi e canali. I tubi protettivi in materiale isolante, flessibili o rigidi devono essere del tipo:

- leggero per la posa sottotraccia, a parete o a soffitto.
- pesante per la posa a vista fino a 3 m di altezza e per la posa sottopavimento.

Le tubazioni metalliche devono essere utilizzate quando è necessario proteggere le condutture da

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 50 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

violenti urti e generalmente sono usate negli ambienti industriali laddove vi sia necessità di una migliore protezione meccanica.

Il diametro interno dei tubi protettivi deve essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale obbligo non occorre per i cavi di segnalazione e di comando.

2.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE E COMANDO

2.2.1 GENERALITÀ

Sono componenti destinati alla distribuzione FM e luce, all'alimentazione ed al comando di utilizzatori nel contesto di ogni impianto elettrico.

Tutti i quadri sono rispondenti alla Norma CEI 17/13-1 *“Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)”* e/o alla Guida CEI 23-51 *“Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”*.

Il quadro inteso come contenitore delle apparecchiature, deve essere idoneo all'ambiente che deve asservire ed avere dei gradi di protezione minimi IPXXB e IPXXD.

La Norma EN 60439-1 definisce il quadro chiuso quando ha un grado di protezione almeno IP2X.

La segregazione mediante barriere o diaframmi (metallici o isolanti) può avere lo scopo di:

- assicurare la protezione contro i contatti indiretti (almeno IPXXB), in caso di accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione;
- ridurre la probabilità di innesco e di propagazione di un arco interno;
- impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione almeno IP2X);

Per diaframma si intende l'elemento di separazione tra due moduli porta apparecchi.

La suddivisione può essere:

- a scomparto
- a frazione di scomparto
- a celle (frazione di scomparto completamente chiuso salvo che per i passaggi delle connessioni).

La segregazione delle unità funzionali necessaria in certi casi ai fini dell'accessibilità sotto tensione

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 51 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

per manutenzione ordinaria o straordinaria, è classificata nell'appendice D della Norma CEI 17-13/1 in quattro forme:

- **Forma 1:** nessuna separazione
- **Forma 2:** separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali
- **Forma 3:** separazione del sistema di sbarre dalle unità funzionali e separazione fra loro delle singole unità funzionali; i morsetti delle unità funzionali sono però connessi permanentemente alle sbarre e sono in genere compresi nella cella ed accessibili
- **Forma 4:** come la forma 3 ma con unità funzionali in genere di tipo estraibile, in modo che si abbia anche la segregazione nel comparto sbarre dei terminali (in genere ad innesto); è questa la tipica forma dei quadri a celle tipo "Power-Center" e "Control-Center". Se gli attacchi sono segregati dalla cella accessibile con grado di protezione ≥ 20 si possono effettuare sostituzioni senza porre fuori servizio l'intero quadro.

2.2.2 CONFIGURAZIONE E DIMENSIONI

Deve essere preventivamente verificata a cura del Costruttore la compatibilità delle dimensioni dell'apparecchiatura con la collocazione nel locale.

Va comunque rispettata la Norma CEI 17-13/1 circa le condizioni di accessibilità dei componenti dall'esterno ed all'interno dell'apparecchiatura:

tutti i componenti devono essere conformi alle relative Norme;

i terminali delle apparecchiature non devono avere altezza inferiore a 20 cm sopra il piano del pavimento e gli strumenti di misura non devono essere montati ad altezza superiore a 2 m dal pavimento;

gli attuatori dei dispositivi di manovra vanno in genere collocati ad un'altezza compresa tra 0,8 e 1,6 m dal pavimento.

Per quanto concerne i componenti o apparecchiature, a sé stanti, alloggiati nel quadro, per i quali esistono norme particolari, si distinguono in:

- sbarre collettrici, destinate all'alimentazione principale dei circuiti di potenza;
- circuiti principali, comprendenti gli apparecchi e le connessioni che convogliano correnti forti, destinate ad alimentare gli utilizzatori (circuiti di potenza);
- circuiti ausiliari, comprendenti i dispositivi e le connessioni che convogliano correnti deboli, destinate al controllo, alla segnalazione e al telecomando;
- unità funzionali, comprendenti tutti i componenti elettrici quali apparecchi di protezione e

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 52 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

manovra (interruttori, contattori, avviatori, sezionatori); le unità funzionali contenute in un quadro possono essere separate mediante barriere o diaframmi per ottenere la protezione contro i contatti diretti, la limitazione della probabilità di innesco d'arco, la protezione contro il passaggio di corpi solidi;

- sottoassiemi elettronici e parti di equipaggiamento (circuiti stampati, alimentatori, regolatori, ecc.).

Le apparecchiature contenute sono montate e cablate secondo quanto previsto dalle normative in vigore, e tenendo conto di determinati requisiti tecnici, quali:

- sollecitazioni meccaniche e termiche;
- scegliere gli apparecchi incorporati, con riferimento sia al comportamento termico (correnti nominali) sia al cortocircuito (poteri di interruzione);
- adottare le soluzioni idonee che consentono di rispettare tutte le prescrizioni normative, ed in particolare i limiti di sovratemperatura;
- definire le caratteristiche nominali del quadro (vedi dati tecnici).

Le sbarre collettrici devono essere opportunamente dimensionate in base ai criteri sopra descritti, i conduttori per i vari collegamenti interni devono avere una sezione minima di:

- 1,5 mm² per i circuiti di potenza
- 1 mm² per i circuiti ausiliari

La scelta ed il dimensionamento delle apparecchiature è stata determinata dalle grandezze in gioco indicate sugli schemi dei quadri che sono in allegato.

Normalmente gli interruttori automatici devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- tipo compatto, modulare o scatolato
- curva di intervento normalizzata secondo l'utenza da alimentare (B,C,D,K e Z)
- potere d'interruzione (I_{cu} o I_{cs}) maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione.

2.2.3 DATI TECNICI

- Norme del costruttore o marchi di fabbrica (intendendosi per costruttore la ditta o l'impresa che cura il montaggio finale, se trattasi di quadro da completarsi);
- Tipo o numero di identificazione (o altro mezzo che consente di ottenere dal costruttore tutte le informazioni complementari necessarie);

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Pag. 53 di 63
		Rev. 00

- Norma di riferimento (CEI 17-13/1 oppure CEI 17-13/3);
- Natura della corrente e frequenza;
- Tensioni nominali di funzionamento e di isolamento;
- Tensioni nominali dei circuiti ausiliari;
- Limiti di funzionamento (valori ammissibili della corrente di picco, di breve durata, di cortocircuito, ecc.);
- Corrente nominale di ciascun circuito;
- Tenuta al cortocircuito;
- Grado di protezione;
- Misure per la protezione delle persone contro i contatti diretti ed indiretti;
- Condizioni di servizio (se diverse da quelle nominali);
- Sistema di messa a terra;
- Dimensioni, massa.

I principali dati, sopra esposti, devono essere riportati su opportuna targa da fissare sul quadro in posizione di facile identificazione e lettura.

2.2.4 CONDIZIONI DI SERVIZIO

Se non diversamente specificate le condizioni normali di servizio si intendono le seguenti:

Condizione	Per installazioni all'interno	Per installazioni all'esterno	Note
Temperatura ambiente	-5 / +40°C	-25 / +40°C	Valore medio giornaliero non superiore a 35°C
Umidità relativa massima	50% a 40°C	100% a 25°C	
Altitudine massima	2000 m	2000 m	
Condizioni dell'aria	Normale	Normale	Grado inquinamento 2

Tab. 2.2.4.1 – Condizioni nominali di servizio dei quadri elettrici

Viceversa si intendono speciali tutte le condizioni diverse da quelle indicate come normali.

In particolare sono speciali le seguenti influenze:

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 54 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- variazioni di temperatura che provocano condensa sulle apparecchiature contenute,
- forte inquinamento dell'aria,
- esposizione a intensi campi elettrici o magnetici,
- esposizione a irraggiamento solare,
- attacchi da muffe, da topi, termici, ecc.,
- luoghi con pericolo di esplosione o a maggior rischio in caso di incendio,
- esposizione a forti vibrazioni e ad urti.

2.2.5 CONDIZIONE DI ACCESSIBILITÀ DA PARTE DI PERSONALE AUTORIZZATO

Quando il quadro non ha per costruzione una misura di protezione totale contro i contatti diretti, l'accessibilità è consentita unitamente al personale autorizzato debitamente addestrato e per mezzo di chiave o attrezzo meccanico, e che esistano appositi cartelli ammonitori.

L'agibilità a persone addestrate richiede che sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- distanza sufficiente tra il gruppo funzionale, ispezionabile, debitamente protetto ed i gruppi funzionali adiacenti;
- uso di barriere di suddivisione fra scomparti;
- uso di celle di segregazione.

In base a quanto precedentemente descritto devono essere rispettate le seguenti disposizioni:

- l'interruttore generale deve avere un blocco porta escludibile dall'esterno da parte di personale autorizzato (con ripristino automatico del blocco alla richiusura della portella),
- all'interno deve essere posto un lampeggiante inserito sulle tre fasi, funzionante a portella aperta e quadro in tensione, con apposta una targa indicante "Vietato eseguire lavori su parti in tensione" (art. 344 DPR 547),
- la portella del quadro deve avere la maniglia munita di chiave.

All'esterno del quadro deve essere infissa una targa (con scritta nera su fondo giallo) riportante le seguenti diciture:

DIVIETO AI NON ADDETTI

di aprire di manomettere

OBBLIGO AGLI ADDETTI AUTORIZZATI

di adottare misure cautelative di richiudere a chiave

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 55 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

2.2.6 CARATTERISTICHE DEI CIRCUITI ELETTRICI

Ogni quadro deve essere dotato, all'arrivo di ciascuna linea di alimentazione, di un interruttore onnipolare (DPR n. 547 del 27.04.1955 art. 288).

Le apparecchiature devono essere raggruppate nei singoli elementi della struttura costituente il quadro elettrico secondo un nesso logico corrispondente agli schemi.

I collegamenti ausiliari e di potenza devono essere eseguiti in corda di rame flessibile, isolamento grado 3, od in sbarre di rame isolate su materiale ceramico o resarm con sezione adeguata alla portata massima nominale degli interruttori relativi (e non dei relè) con densità di corrente pari all'80% del valore ammesso dalle Norme CEI UNEL.

I supporti vanno previsti per sopportare la massima corrente di picco verificabile.

Le morsettiere devono essere ampiamente dimensionate, raccolte nel quadro, ad una altezza tale da consentire una comoda ed ordinata introduzione dei cavi esterni ed un razionale allacciamento e saranno chiaramente numerate con rispondenza agli schemi.

Tutti i terminali di qualsiasi conduttore (ausiliari o di potenza) devono essere chiaramente contraddistinti da testafili numerati con perfetta rispondenza allo schema topografico e funzionale.

Il quadro deve disporre di adeguata sbarra di terra, parallela alla morsettiera, per l'attacco dei conduttori di terra dei cavi.

Ogni quadro elettrico deve altresì essere munito di:

- tutti gli accessori di minuto montaggio, conduttori, viteria e tutto quanto occorre per dare il quadro finito e funzionante a Regola d'Arte.
- targhette incise interne ed esterne in corrispondenza di ogni apparecchio per la chiara identificazione della destinazione dei singoli circuiti ed apparecchi; le targhette interne presso i singoli componenti devono riportare in modo chiaro, indelebile e permanente la sigla corrispondente agli schemi.
- i singoli pulsanti e gli indicatori luminosi devono avere la propria targhetta incisa, indicatrice della specifica funzione.

Devono essere adottate tutte le misure e gli accorgimenti per dare al quadro elettrico la maggiore sicurezza di funzionamento, la più pronta accessibilità e la più agevole manutenzione. Deve sussistere altresì la completa rispondenza alle Norme CEI 17-13/1 e Norme specifiche per i criteri di dimensionamento, prove di tipo e verifiche di collaudo.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 56 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

2.3 INTERRUPTORI AUTOMATICI PER BT

Riferimenti normativi:

- CEI EN 60947-2
- CEI EN 60947-3 (1993): Apparecchiature a bassa tensione. Parte 3: interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori unità combinate con fusibili.
- CEI EN 60898: Interruttori per usi domestici e similari.

Gli interruttori automatici costituiscono l'organo di protezione e/o sezionamento delle linee di alimentazione e dei relativi utilizzatori. I suddetti interruttori hanno le seguenti caratteristiche generali qualitative:

- tipo compatto, modulare o scatolato, adatto sia per montaggio su profilato di supporto normalizzato sia per installazione ad incasso.
- tutti i poli protetti simultaneamente per i tipi bipolari, tripolari e quadripolari.
- curva caratteristica di intervento normalizzata secondo le caratteristiche tecniche dell'utenza da alimentare (B-C-D-K-Z), prestazioni riferite ad una temperatura ambiente (all'interno del quadro elettrico) di 40°C.
- potere di interruzione (I_{cu} o I_{cs}) coordinato con la corrente presunta di corto circuito della linea da proteggere, in relazione al tipo di protezione scelta (selettiva o di back-up, come specificato nella appendice A della Norma CEI EN 60947-2) e comunque mai inferiore a 6kA con $\cos\phi$ 0,7-0,8.
- salvo specifica diversa indicazione, grado di protezione minimo IP20. Per i soli interruttori domestici e similari è richiesto il marchio IMQ, mentre quelli industriali secondo la norma CEI EN 60947-2 hanno il contrassegno CEI che attesta la rispondenza alla norma di riferimento e riportano i dati di targa richiesti dalla Norma CEI stessa.

2.4 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra destinato alla protezione delle persone contro i contatti indiretti deve, con l'impiego di idonei dispositivi di protezione, realizzare la protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Nell'impianto in oggetto la messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori devono essere effettuate collegando le parti interessate all'impianto di terra esistente.

La scelta ed il dimensionamento dei conduttori di protezione dell'impianto di terra è stata fatta

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 57 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/5 Par. 543.

2.4.1 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione per il collegamento al collettore del quadro servizi e a tutti gli utilizzatori finali alimentati direttamente del quadro di distribuzione generale, saranno costituiti dalle anime giallo/verde dei cavi multipolari con guaina con cui dette utilizzazioni sono alimentate ed avranno sezione pari a quella del conduttore di neutro della linea.

2.4.2 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

Si dovrà provvedere alla realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali di tutte le masse estranee, quali le tubazioni metalliche dell'impianto idrico di processo entranti nell'immobile; tali collegamenti dovranno essere realizzati al collettore di terra più prossimo mediante cavi unipolari senza guaina con colorazione giallo/verde dell'isolante e conduttore a corda flessibile di rame sezione non inferiore a 6 mm² e non superiore a 25 mm² posati entro cavidotti protettivi in materiale plastico a parete in vista con lo sviluppo più breve possibile.

2.4.3 GIUNZIONI E CONNESSIONI

Le giunzioni tra i vari elementi dell'impianto di terra dovranno essere realizzate in maniera tale da assicurare un sufficiente e duraturo contatto.

In particolare le giunzioni tra i conduttori e le tubazioni metalliche dovranno essere realizzate con adeguati collarini di tipo fasciante.

Le giunzioni tra gli elementi verticali ed orizzontali del dispersore, dovranno essere realizzate utilizzando idonei morsetti e bulloni di acciaio zincato a caldo, ottone o rame indurito, protetti contro la corrosione mediante verniciatura o catramatura.

2.5 QUALITÀ DEI MATERIALI

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico si devono impiegare solo materiali rispondenti alla regola d'arte in conformità alla legge 186/68 del 1.3.1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

Inoltre devono essere di primaria marca o di ottima qualità: il marchio di fabbrica o il marchio commerciale devono essere riportati sul materiale.

Le caratteristiche ed i dati tecnici devono essere conformi alle specifiche contenute nelle norme CEI; nel caso in cui non esistano tali specifiche devono rispondere ai requisiti di sicurezza previsti dalla

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 58 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

legge 791/77 del 18.10.1977 “Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico”.

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 59 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

3 VERIFICHE, PROVE E DICHIARAZIONI

3.1 VERIFICHE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE

3.1.1 VERIFICHE DI PRIMA INSTALLAZIONE

A conclusione dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche iniziali previste dal capitolo 61 delle Norme CEI 64-8/6. In particolare dovranno essere effettuate, per quanto applicabili, le seguenti prove:

- a) continuità dei conduttori (61.3.2);
- b) resistenza di isolamento dell'impianto elettrico (61.3.3);
- c) protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica (61.3.4);
- d) resistenza dei pavimenti e delle pareti (61.3.5);
- e) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (61.3.6);
- f) protezione addizionale (61.3.7);
- g) prova di polarità (61.3.8);
- h) prova dell'ordine delle fasi (61.3.9)
- i) prove di funzionamento (61.3.10);
- j) caduta di tensione (61.3.11).

Fig. 3.1.1.1 – Verifiche di prima installazione – Estratto norma CEI 64-8/6 Par. 61.3.1

Tali verifiche dovranno essere effettuate a cura di personale specializzato con idonea strumentazione e con i metodi consigliati dalla Guida CEI 64-14, prima edizione del dicembre 1996, fascicolo 2930 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori". Tutte le prove, comprensive di eventuali osservazioni, dovranno essere registrate. Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova ed ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato dovranno essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

3.1.2 ESERCIZIO

Gli impianti in oggetto dovranno essere eserciti da personale addestrato o quanto meno informato sulle manovre necessarie all'utilizzo dell'apparecchiatura in uso e sui pericoli derivanti dall'impianto elettrico.

3.1.3 MANUTENZIONE

I componenti e le apparecchiature dell'impianto elettrico dovranno essere installati a regola d'arte

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 60 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

anche per consentire la loro corretta manutenzione.

La manutenzione elettrica dell'impianto dovrà essere programmata tenendo presenti le prescrizioni fornite dai costruttori dei diversi componenti elettrici e la necessità di assicurare l'affidabilità e il corretto funzionamento dell'impianto.

La manutenzione dovrà essere affidata a personale specializzato abilitato, il quale, in possesso della documentazione di progetto, che dovrà tenere costantemente aggiornata, dai manuali d'uso delle apparecchiature e delle istruzioni di manutenzione dei vari componenti, dopo aver eseguito interventi di ordinaria o straordinaria manutenzione, provvederà ad annotarli, su un apposito registro, specificando la natura e le modalità dell'intervento.

Si ricorda che la norma CEI 81-2 definisce la periodicità dei controlli che vanno effettuati sugli SPD dal manutentore:

Livello di protezione	Esame ordinario [mesi]	Esame approfondito [mesi]	Situazioni critiche Esame approfondito [mesi]
I e II	6	12	6
III e IV	12	24	
No LPS	12	24	

NOTA 1 Dopo ogni fulminazione è opportuno effettuare un esame a vista dello stato degli SPD, a meno che non sia stato realizzato un sistema di segnalazione remota.
NOTA 2 Sugli impianti dove sono installati gli SPD, le situazioni critiche, sono quelle per le quali possono verificarsi guasti che determinano l'immediato pericolo per la vita umana.
NOTA 3 Gli SPD sono componenti che possono guastarsi anche per sovratensioni diverse dalla fulminazione.

Fig. 3.1.3.1 – Intervallo tra le verifiche dei sistemi SPD – Estratto norma CEI 81-2 Par. 2.1

L'esame ordinario di un SPD si limita ad un esame a vista (Rif. Par. 3.2 della norma CEI 81-2); l'esame approfondito, di contro, prevede prove strumentali tra cui misure di continuità (Rif. Par. 3.3 della norma CEI 81-2).

3.2 ADEMPIMENTI DELL'INSTALLATORE

L'installatore al quale verrà affidato l'incarico per la realizzazione degli impianti in oggetto dovrà concordare col progettista e col committente tutte le eventuali variazioni in corso d'opera al presente progetto e, al termine dei lavori, dovrà:

- eseguire le verifiche iniziali sull'impianto elettrico;
- fornire al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte completa degli allegati obbligatori;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 61 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- fornire le documentazioni tecniche, le certificazioni di conformità rilasciate dai costruttori e le istruzioni per l'uso e la manutenzione di tutte le apparecchiature e i materiali installati;
- deporre nei quadri realizzati i relativi schemi unifilari;
- fornire la documentazione finale di progetto con le eventuali varianti avvenute in corso d'opera, con l'aggiornamento e il completamento degli schemi.

3.3 ADEMPIMENTI DELL'APPALTATORE

L'appaltatore dovrà affidare la manutenzione degli impianti a personale qualificato e, data la presenza di lavoratori subordinati ai sensi del DPR 462/01, dovrà provvedere a far effettuare le verifiche periodiche sugli impianti elettrici previste dalle leggi d.lgs. 81/08 e DLgs 106/09.

3.3.1 USO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Nell'art. 80 del d.lgs. 81/08 e s.m. – comma 3 e 3 bis – è disposto che il datore di lavoro deve predisporre le procedure d'uso e di manutenzione degli impianti elettrici per garantirne nel tempo la permanenza dei necessari livelli di sicurezza.

Per rispettare tale precetto il datore di lavoro con il proprio personale (se ne ha le competenze) o con incarico ad un professionista o ad un installatore abilitato dovrà, sull'impianto elettrico realizzato con il presente progetto, attuare le verifiche periodiche previste dalla normativa vigente.

Ai sensi della norma CEI 64-8/6 Par. 62, la verifica periodica di ogni impianto deve essere eseguita per garantire:

- La sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni;
- La protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto;
- La conferma che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza;
- L'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti normativi, che possono dar luogo a pericolo.

L'esame a vista periodico, che prevede un esame approfondito dell'impianto, deve essere eseguito senza smontare – o smontare parzialmente - l'impianto stesso ed integrato dalle prove previste per le verifiche iniziali eseguite per campionamento, incluse almeno:

- Misura della resistenza di isolamento;
- Prova di continuità dei conduttori di protezione;
- Verifica che le prescrizioni contro i contatti indiretti siano state soddisfatte;

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 62 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

- Prova funzionale dei dispositivi di protezione differenziale e dei dispositivi di controllo.

I risultati della verifica periodica di impianto, o di una sua parte, devono essere registrati in apposito documento dedicato. Ogni danno, deterioramento, difetto o condizione di pericolo devono essere registrati; inoltre devono essere registrate eventuali significative limitazioni della verifica periodica in accordo con la normativa vigente e le loro motivazioni.

La verifica deve essere eseguita da persona esperta e competente. La frequenza della verifica periodica di un impianto deve essere determinata considerando il tipo di impianto e componenti, l'uso ed il funzionamento, la frequenza e la qualità della manutenzione e le influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

L'intervallo di tempo è stabilito in qualche caso da prescrizioni di carattere legislativo¹³. Il rapporto di verifica periodica dovrebbe raccomandare alle persone incaricate della verifica periodica l'intervallo per la successiva verifica; tale intervallo può essere di alcuni anni con l'eccezione dei seguenti casi per i quali, esistendo un maggior rischio, sono richiesti intervalli di durata non superiore a due anni:

- Posti di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, incendio o esplosione;
- Posti di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e bassa tensione;
- Luoghi ai quali abbia accesso il pubblico;
- Cantieri;
- Locali medici.

Per questi ultimi, il Par. 710.62 della Norma stabilisce che debbano essere effettuate le seguenti verifiche periodiche nei seguenti intervalli di tempo indicati:

- Controllo a vista delle tarature dei dispositivi di protezione regolabili: un anno;
- Misura della resistenza del collegamento equipotenziale supplementare: due anni;
- Prova funzionale dell'alimentazione dei servizi di sicurezza a batteria secondo le istruzioni del costruttore: sei mesi;
- Prova dell'intervento con corrente di guasto degli interruttori differenziali: un anno.

¹³ Es. DPR 468/01 per la verifica dell'impianto di terra

 GCS Ingegneria Elettrica	PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	Pag. 63 di 63
	STUDIO ARCH. DE DIONIGI Via Martiri di Belfiore, 45 – Olgiate Olona (VA)	Rev. 00

4. ALLEGATI

Sono allegati al progetto elettrico definitivo i seguenti elaborati.

4.1 ELABORATI GRAFICI

- 19A0081_1 - Schema elettrico unifilare quadro elettrico ricevimento ENEL (QE RIC. ENEL)
- 19A0081_2 - Schema elettrico unifilare quadro elettrico generale (QE GEN BT)
- 19A0081_3 - Planimetria posizionamento QE e principali dorsali di alimentazione
- 19A0081_4 - Planimetria impianto luci ordinarie ed emergenza
- 19A0081_5 - Planimetria impianto prese, FM e dati
- 19A0081_6 - Planimetria impianto di terra

4.2 CALCOLI E DIMENSIONAMENTI

- Relazione di calcolo elettrico
- Tabelle di calcolo
- Calcoli illuminotecnici

IMPIANTO ELETTRICO CAPANNONE NUOVO AMBULATORIO PRELIEVI

Cantiere:

VIA GIUSEPPE DI VITTORIO, 2
21029 - VERGIATE (VA)

AVANQUADRO
(QE RIC. ENEL)

SCHEMA ELETTRICO

				DATA	03/12/2019	STUDIO ARCH. DE DIONIGI	ING. STEFANO GARONI		IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	UNIFILARE	
				DISEG.	SG		ALBO ING. PROV. VA N.2868				
				VISTO	CG						
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	CG	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	19A0081_1	19A0081_1.DWG	FOGLIO 001 DI 002 SEGUE 002

IMPIANTO ELETTRICO CAPANNONE
NUOVO AMBULATORIO PRELIEVI

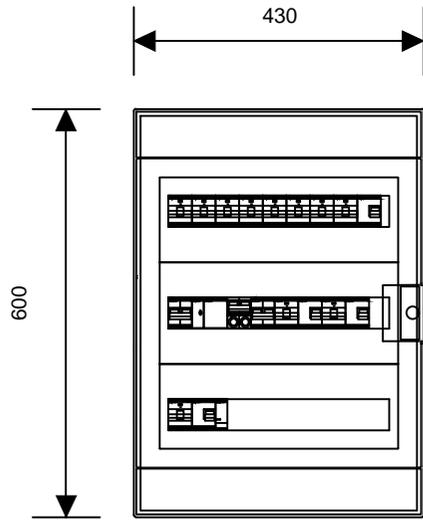
Cantiere:

VIA GIUSEPPE DI VITTORIO, 2
21029 - VERGIATE (VA)

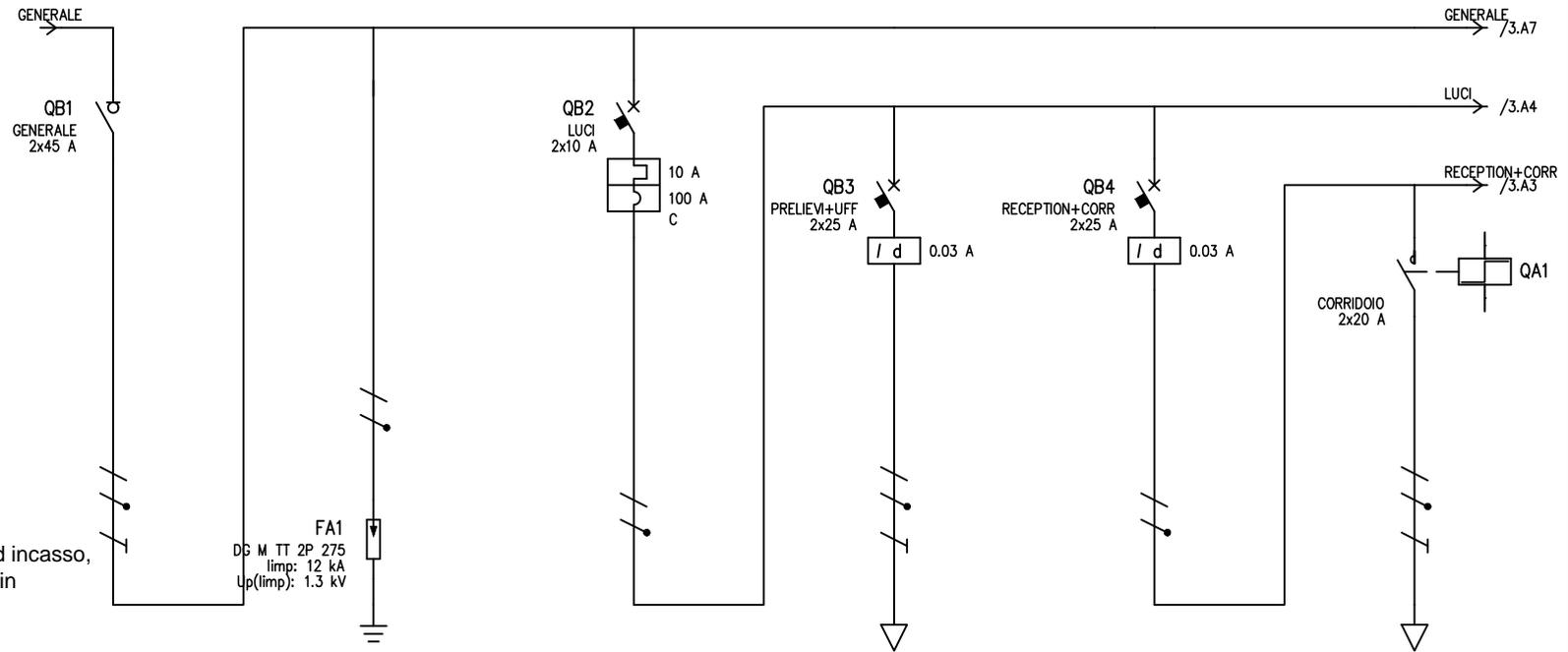
QUADRO ELETTRICO GENERALE
(QE GEN. BT)

SCHEMA ELETTRICO

				DATA	03/12/2019	STUDIO ARCH. DE DIONIGI	ING. STEFANO GARONI		IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	UNIFILARE	
				DISEG.	SG		ALBO ING. PROV. VA N.2868				
				VISTO	CG						
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	CG	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:	QE GEN. BT	19A0081_2.DWG	FOGLIO 001 DI 006 SEGUE 002
1	2	3	4	5	6	7	8				

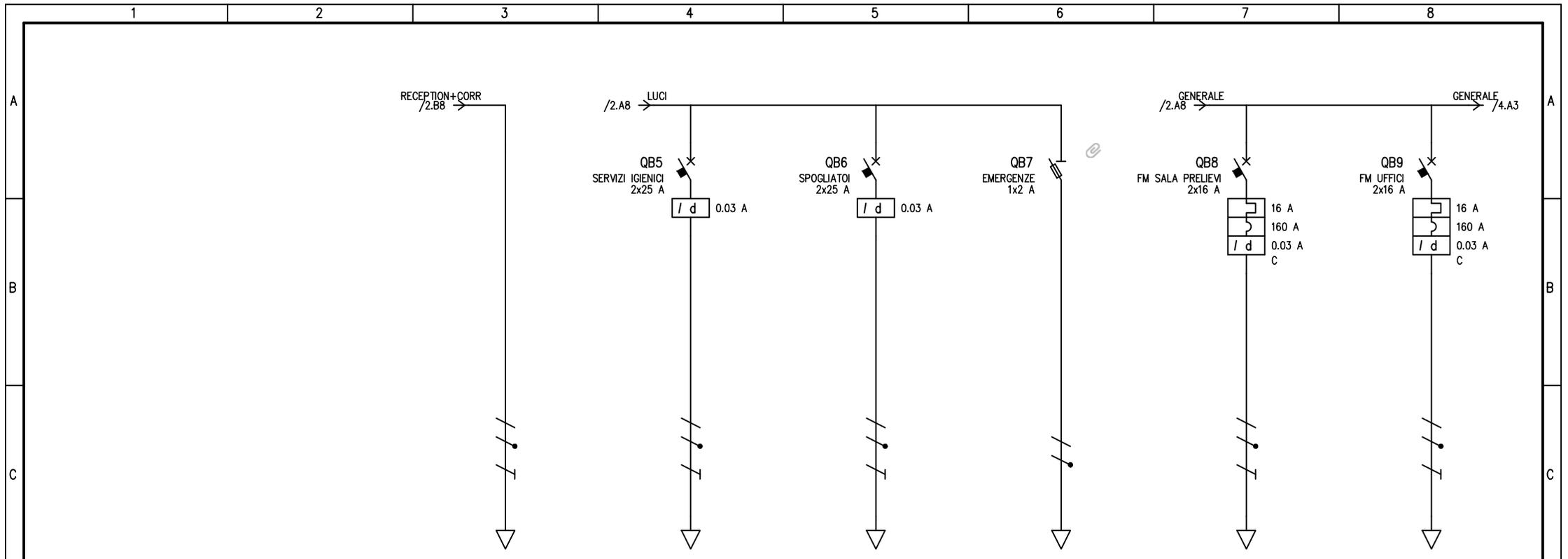


Centralino in materiale termoplastico in esecuzione ad incasso, dim. (LxHxP) 430x600x128mm, N.54 moduli, portella in plexiglass trasparente, IP40, doppio isolamento



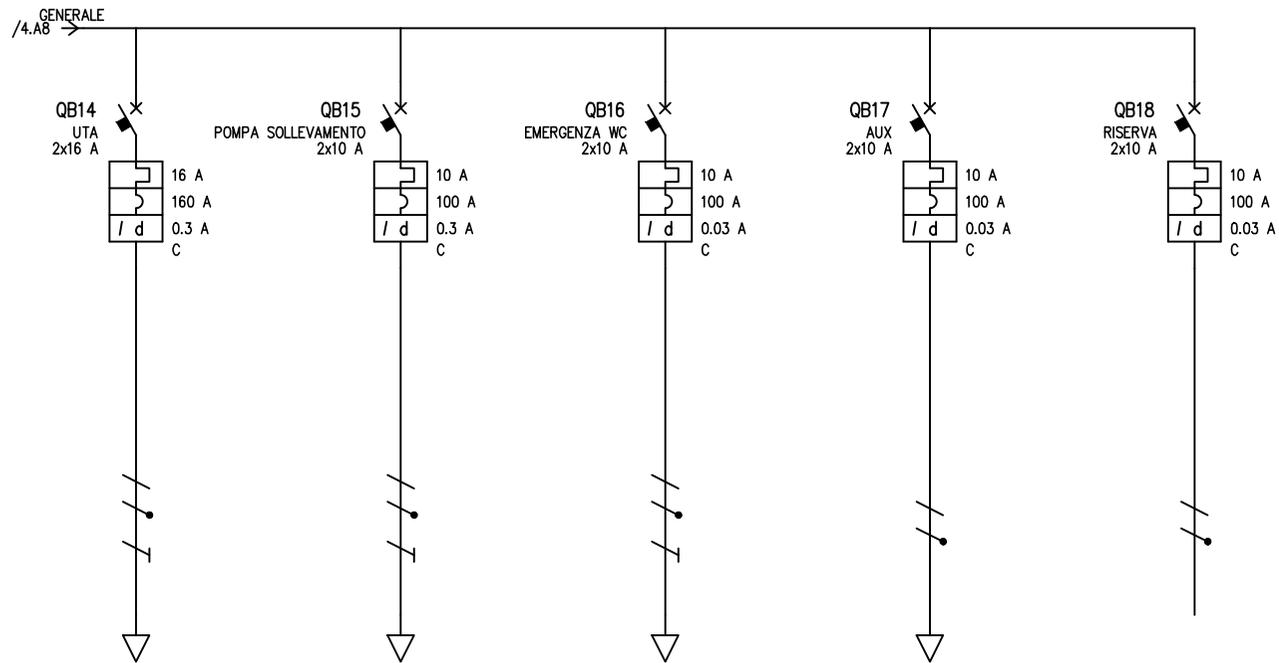
UTENZA	DENOMINAZIONE		GENERALE		SPD		LUCI		PRELIEVI+UFF		RECEPTION+CORR		CORRIDOIO			
	SIGLA		TT/L1-N	7.39	TT/L1-N	7.39	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31		
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	5.46	26.3			0.571	2.75	0.132	0.635	0.165	0.794	0.033	0.159		
	POTENZA kW	lb A	0.85	0.9	1	0.9	1	0.9	10	0.9	1	0.9	1	0.9		
	COEF. CONTEMP.	COS φ														
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB			
	TIPO		E 202/45g		S 202-C		F 202 0.03		F 202 0.03		F 202 0.03		F 202 0.03			
	N.POLI	In A	2	45			2	10	2	25	2	25				
	lth A	Idn A					10			0.03	Gen.		0.03	Gen.		
	Im (o curva) A	Pdi kA					100	6								
FUSIBILE	TIPO															
	CALIBRO		A													
CONTATTORE	TIPO												EN 20-20/230			
	In A	Pn kW												20		
RELE' TERMICO	TIPO				DEHN											
	TARATURA		A		DG M TT 2P 275/1N/II											
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO								FG160M16 0.6/1 kV				FG160M16 0.6/1 kV			
	FORMAZIONE								3G1.5				3G1.5			
	LUNGHEZZA		m						1				5			
	Iz		A						14.4				14.4			
	C.d.T. a In	%	C.d.T. a lb	%	2.47		2.47		2.47		2.61	0.008	2.47		3.14	0.011
	Zk	mΩ	Zs	mΩ	176		176		176		202		176		306.8	
	Ik trifase/monof. kA		Ik1 fase/terra	kA	1.31		1.31		1.31		1.14		1.31		0.753	
NUMERAZIONE MORSETTIERA																

DATA	03/12/2019	STUDIO ARCH.	DE DIONIGI	ING. STEFANO GARONI	ALBO ING. PROV. VA N.2868	IMPIANTO ELETTRICO	AMBULATORIO PRELIEVI	UNIFILARE
DISEG.	SG	VISTO	CG			QE GEN BT	19A0081_2	FOGLIO 002 DI 006
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	CG	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:
1		2		3		4		5
6		7		8				



UTENZA	DENOMINAZIONE		ATTESA-RECEPTION		SERVIZI IGIENICI		SPOGLIATOI		EMERGENZE		FM SALA PRELIEVI		FM UFFICI			
	SIGLA	TIPO	POTENZA TOT. kW	kVA	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	0.605	TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	3.7		
			lb	A	0.132	0.635	0.132	0.635	0.042	0.202	0.1	0.481	3.33	4	3.33	4.8
			COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9	0.25	0.9	0.3	0.9
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE				ABB		ABB		ABB		ABB		ABB			
	TIPO				F 202 0.03		F 202 0.03		E930/20		DS202C L AC-C 0.03		DS202C L AC-C 0.03			
	N.POLI	In	A		2	25	2	25	1	20	2	16	2	16		
	Ith	A	I _{dn}	A	TIPO DIFF.		0.03	Gen.	0.03	Gen.	16	0.03	Gen.	16	0.03	Gen.
	I _m (o curva)	A	P _{di}	kA					120		160	4.5	160	4.5		
FUSIBILE	TIPO								E 9F10 GG2							
	CALIBRO		A						2							
CONTATTORE	TIPO															
	In	A	P _n	kW												
RELE' TERMICO	TIPO															
	TARATURA		A													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV			
	FORMAZIONE		3G1.5		3G1.5		3G1.5		2x1.5		3G2.5		3G2.5			
	LUNGHEZZA		m		20		10		15		20		25			
	I _z		A		14.4		14.4		14.4		14.4		19.8			
	C.d.T. a In	%	C.d.T. a I _b	%	5.13	0.168	3.8	0.084	4.46	0.04	3.17	0.128	5.66	0.797	4.39	0.573
	Z _k	mΩ	Z _s	mΩ	703		438.6		570.7		703		570.6		412.1	
	I _k trifase/monof.	kA	I _{k1} fase/terra	kA	0.329		0.527		0.405		0.329		0.405		0.56	
NUMERAZIONE MORSETTIERA																

DATA	03/12/2019	STUDIO ARCH.	DE DIONIGI	ING.	STEFANO GARONI	ALBO ING. PROV.	VA N.2868	IMPIANTO ELETTRICO	AMBULATORIO PRELIEVI	UNIFILARE
DISEG.	SG							QE GEN BT	19A0081_2	FOGLIO 003 DI 006
VISTO	CG									SEGUE 004
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	CG	SOST. IL:	SOST. DA:	ORIGINE:		



UTENZA	DENOMINAZIONE		UTA		POMPA SOLLEVAMENTO		CHIAMATA EMERGENZA WC		AUX		RISERVA	
	SIGLA		TT/L1-N	3.7	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31	TT/L1-N	2.31
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	1.6	7.7	1.15	5.53	0.2	0.962	0.1	0.481		
	POTENZA kW	lb A										
	COEF. CONTEMP.	COS φ	1	0.9	1	0.9	1	0.9	1	0.9		
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB	
	TIPO		DS202C AC-C 0.3		DS202C AC-C 0.3		DS202C L AC-C 0.03		DS202C L AC-C 0.03		DS202C L AC-C 0.03	
	N.POLI	In A	2	16	2	10	2	10	2	10	2	10
	lth A	Idn A	16	0.3	10	0.3	10	0.03	10	0.03	10	0.03
	TIPO DIFF.	Gen.		Gen.		Gen.		Gen.		Gen.		
	Im (o curva) A	Pdi kA	160	6	100	6	100	4.5	100	4.5	100	4.5
FUSIBILE	TIPO											
	CALIBRO		A									
CONTATTORE	TIPO											
	In A	Pn kW										
RELE' TERMICO	TIPO											
	TARATURA		A									
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV		FG160M16 0.6/1 kV					
	FORMAZIONE		3G2.5		3G2.5		3G1.5					
	LUNGHEZZA		m		5		25		15			
	Iz A		19.8		19.8		14.4					
	C.d.T. a In %	C.d.T. a lb %	3.11	0.306	4.47	1.1	4.46	0.191	2.47		2.47	
	Zk mΩ	Zs mΩ	254.3		570.6		570.7		176		176	
	Ik trifase/monof. kA	Ik1 fase/terra kA	0.908		0.405		0.405		1.31		1.31	
NUMERAZIONE MORSETTIERA												

DATA	03/12/2019	STUDIO ARCH.	DE DIONIGI	ING. STEFANO GARONI	ALBO ING. PROV. VA N.2868	IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI	UINIFILARE
DISEG.	SG					QE GEN BT	19A0081_2
VISTO	CG						FOGLIO 005 DI 006
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	APPR.	CG	SOST. IL:	SOST. DA:
1		2		3		4	5
6		7		8			

Elenco documenti allegati ai materiali

Ubicazione	Sigla	Codice	Descrizione	Costruttore	Documento
+UFFICIO AMBULATORIO.Q E GEN. BT	QB7	ABBEA 191 5	E931/20 SEZIONATORE PORTAFUSIBILI 1P	ABB	E930.pdf

Neuheit
New
Nouveau
Novità

Novedad

Portafusibili E 930

Protezione su misura per
fusibili di ogni taglia

603052/001



La vasta gamma di prodotti modulari System pro M di ABB SACE si arricchisce della serie di portafusibili E 930, caratterizzata da nuovi e più elevati livelli prestazionali quali il funzionamento fino a 690 V c.a. Dotati di grado di protezione IP 20, i portafusibili E 930 sono disponibili per ciascuna versione (1P, 1P+N, 2P, 3P e 3P+N) nelle taglie per fusibili cilindrici industriali gL e aM fino a 20 A, 32 A, 50 A, 125 A e, su richiesta, in taglie specifiche da 10 A, 16 A e 25 A. La serie comprende anche il portafusibile/sezionatore E930-S, omologato secondo la norma di riferimento EN60947-3, per fusibili da 32 A. Quanto alla destinazione d'uso, i criteri alla base della progettazione di questi apparecchi li rendono particolarmente adatti alla protezione contro sovraccarichi e corto circuiti degli impianti elettrici sia nel settore civile-terziario sia in quello industriale.



ABB

Portafusibili E 930

Protezione su misura per fusibili di ogni taglia

In queste evenienze, l'intervento del fusibile può essere segnalato visivamente sostituendo al frontalino cieco dei portafusibili per fusibili da 20 A e 32 A il tappo trasparente E930/KIT e montando nell'apposita sede

una lampadina standard da 6,3 x 28 mm, che si accende proprio in caso di fusione del fusibile.

Per quanto riguarda le versioni per fusibili fino a 50 A e 125 A, questa stessa funzione di segnalazione

remota è invece garantita da appositi microinterruttori, disponibili come accessori insieme allo speciale kit per l'accoppiamento fino a dieci poli singoli da 50 A a 125 A.

Caratteristiche tecniche

		Fusibili fino a 20 A	Fusibili fino a 32 A	Fusibili fino a 50 A	Fusibili fino a 125 A
Tensione nominale Un	[V]	c.a. 400	c.a. 500	c.a. 690	c.a. 690
Tensione nominale In	[A]	20	32	50	125
Frequenza nominale	[Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60
Dimensione dei fusibili	[mm]	8,5 x 31,5	10,3 x 38	14 x 51	22 x 58
Potenza dissipata per polo	[W]	0,08...2,6	0,08...2,6	0,25...5	0,3...12,5
Moduli	[n°]	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 1/2, 3, 4, 1/2, 6	2, 4, 6, 8
Norme		IEC 269.2	IEC 269.2	IEC 269.2 - IEC 947.3	IEC 269.2 - IEC 947.3
Marchi		IMQ - UTE	IMQ - UTE	UL - CSA	UL - CSA



TEMP0321

1P - Portafusibili per fusibili fino a 20 A, 32 A, 50 A e 125 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 191 5	E 931/20	portafusibile unipolare da 20 A (1 modulo)
EA 201 2	E 931/32	portafusibile unipolare da 32 A (1 modulo)
EA 051 1	E 931/50	portafusibile unipolare (1 modulo e mezzo)
EA 058 6	E 931/125	portafusibile unipolare (2 moduli)



TEMP0322

1P+N - Portafusibili per fusibili fino a 20 A, 32 A, 50 A e 125 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 291 3	E 931N/20	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a destra da 20 A (1 modulo)
EA 293 9	E 931N/32	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a destra da 32 A (1 modulo)
EA 052 9	E 931N/50	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a destra
EA 056 0	E 931N/50	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a sinistra
EA 059 4	E 931N/125	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a destra
EA 063 6	E 931N/125	portafusibile unipolare con neutro sezionabile a sinistra



TEMP0323

2P - Portafusibili per fusibili fino a 20 A, 32 A, 50 A e 125 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 193 1	E 932/20	portafusibile bipolare da 20 A (2 moduli)
EA 203 8	E 931/32	portafusibile bipolare da 32 A (2 moduli)
EA 053 7	E 932/50	portafusibile bipolare (2 moduli)
EA 060 2	E 932/125	portafusibile bipolare (4 moduli)



TEMP0324

3P - Portafusibili per fusibili fino a 20 A, 32 A, 50 A e 125 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 194 9	E 933/20	portafusibile tripolare da 20 A (3 moduli)
EA 204 6	E 933/32	portafusibile tripolare da 32 A (3 moduli)
EA 054 5	E 933/50	portafusibile tripolare (4 moduli e mezzo)
EA 061 0	E 933/125	portafusibile tripolare (6 moduli)



TEMP0325

3P+N - Portafusibili per fusibili fino a 20 A, 32 A, 50 A e 125 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 292 1	E 933N/20	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a destra da 20 A (4 moduli)
EA 294 7	E 933N/32	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a destra da 32 A (4 moduli)
EA 055 2	E 933N/50	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a destra
EA 057 8	E 933N/50	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a sinistra
EA 062 8	E 933N/125	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a destra
EA 064 4	E 933N/125	portafusibile tripolare con neutro sezionabile a sinistra



TEMP0325

Portafusibile/sezionatore da 32 A

Codice	Tipo	Descrizione
EA 206 1	E 931-S/32	portafusibile sezionatore unipolare (1 modulo)
EA 295 4	E 931 N-S/32	portafusibile sezionatore con neutro sezionabile a destra (1 modulo)
EA 208 7	E 932-S/32	portafusibile sezionatore bipolare (2 moduli)
EA 209 5	E 933-S/32	portafusibile sezionatore tripolare (3 moduli)
EA 296 2	E 933 N-S/32	portafusibile sezionatore tripolare con neutro sezionabile a destra (3 moduli)

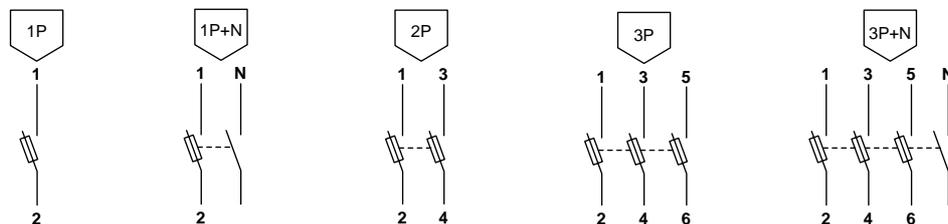


TEMP0420

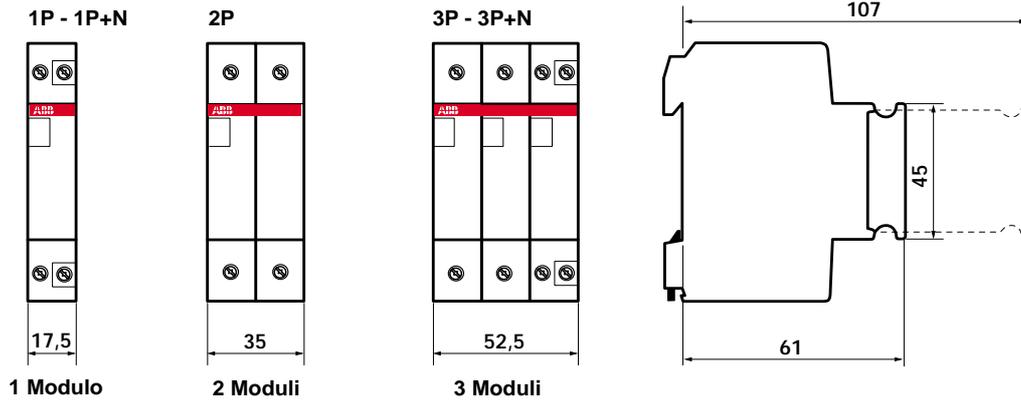
Accessori

Codice	Tipo	Descrizione
EA 211 1	E 930/KIT	accessorio (tappo trasparente) per segnalazione luminosa "fusione fusibile"
EA 065 1	E 930/MCR1P50	microinterruttore per la segnalazione a distanza sui portafusibili 1P da 50 A
EA 066 9	E 930/MCR3P50	microinterruttore per la segnalazione a distanza sui portafusibili 3P da 50 A
EA 067 7	E 930/MCR1P125	microinterruttore per la segnalazione a distanza sui portafusibili 1P da 125 A
EA 066 9	E 930/MCR3P125	microinterruttore per la segnalazione a distanza sui portafusibili 3P da 125 A
EA 069 3	E 930/ACP50	kit per l'accoppiamento di max 10 poli singoli da 50 A

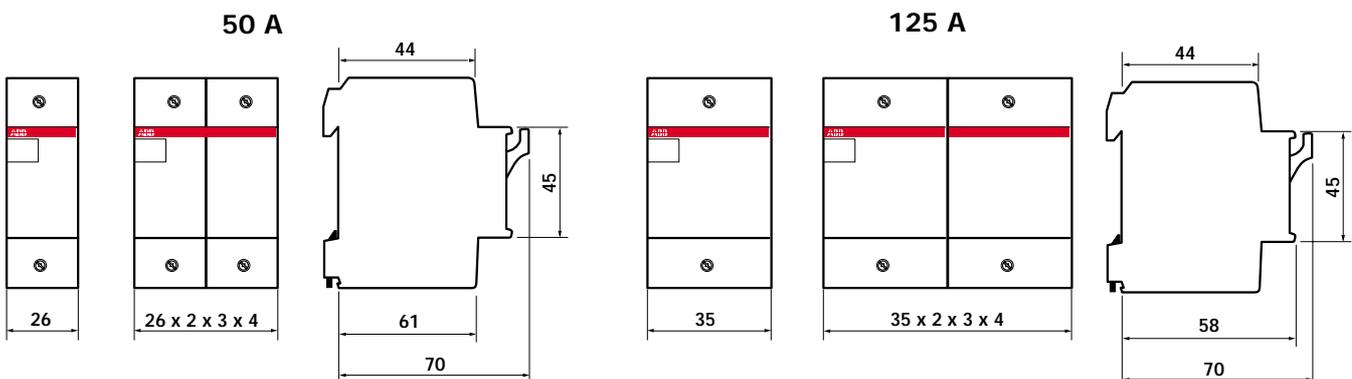
Schema di collegamento



Dimensioni di ingombro (20 A-32 A)



Dimensioni di ingombro (50 A-125 A)



ABB

ABB SACE S.p.A.
 Divisione Apparecchi Modulari
 20010 Vittuone (MI)
 Viale dell'Industria, 18
 Tel.: 02 9034.1
 Telefax: 02 9034.7613

<http://bol.it.abb.com>

603052/001 It - Maggio '01
 Printed in Italy
 Tipografia...

Disegno N.: - 19A0081_4

Data ult. rev.:

Revisione N.:

Cliente: - STUDIO ARCH. DE DIONIGI

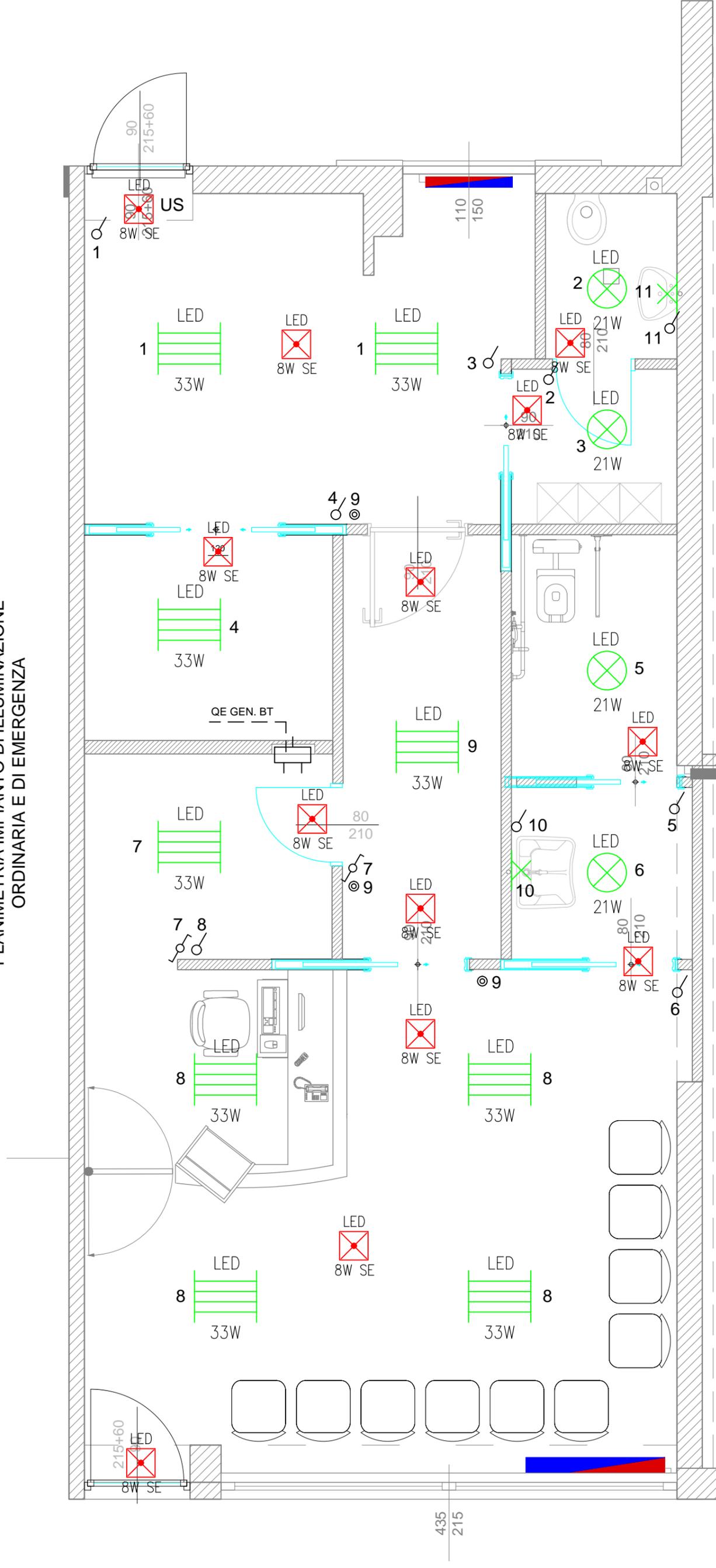
Dott. Ing. STEFANO GARONI
Albo Ingegneri Prov. Varese N. 2868

Descrizione:

- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- AMBULATORIO PRELIEVI
- PLANIMETRIA

Data emiss.: 03/12/19
Foglio N. 001
Segue N. XXX
Disegnatore: S.G.

PLANIMETRIA IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
ORDINARIA E DI EMERGENZA



LEGENDA SIMBOLI

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | LED 33W |  | LED 8W SE |  | LED 21W |  | Lampada di emergenza BEGHELLI tipo 4102 (o equivalente), con lampada a LED 8W, 120lm, autoalimentata autonoma 1H, tempo di ricarica 12H, tipologia S.E., a plafone / parete |
|  | LED 21W |  | Interruttore unipolare 230V 10A in cassetta portafuoco |  | Deviatore 230V 10A in cassetta portafuoco |  | Pulsante in cassetta portafuoco |
|  | Pannello LED DISANO tipo 842 LED PANEL (o equivalente), 31W, 3600lm, 4000°K, CRI>80, UGR<19, dim. (LXH) 60x60cm ad incasso nel controsoffitto |  | Faro LED ad orientamento fisso FOSNOVA tipo ECO LEX 3 (o equivalente), 21W, 2190lm, 4000°K, CRI>80, ad incasso nel controsoffitto |  | Punto luce a parete | | |

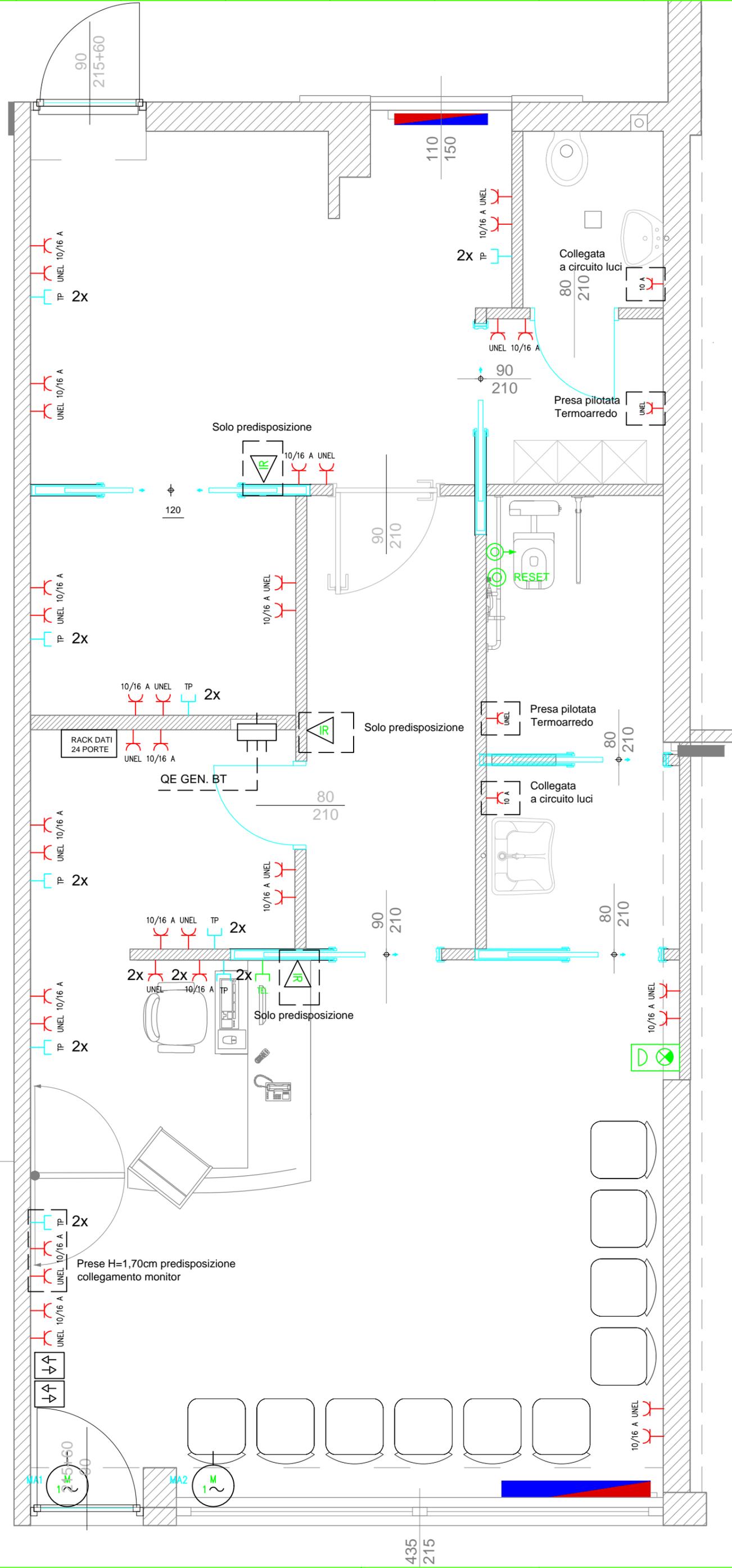
Non è permesso consegnare a terzi o riprodurre questo documento né, utilizzare il contenuto o renderlo comunque noto a terzi senza la nostra autorizzazione esplicita. Ogni infrazione comporta il risarcimento dei danni subiti. E' fatta riserva di tutti i diritti derivati da brevetti o modelli.



Dott. Ing. STEFANO GARONI
Albo Ingegneri Prov. Varese N. 2868

Descrizione:
- IMPIANTO PRESE E DATI
- AMBULATORIO PRELIEVI
- PLANIMETRIA

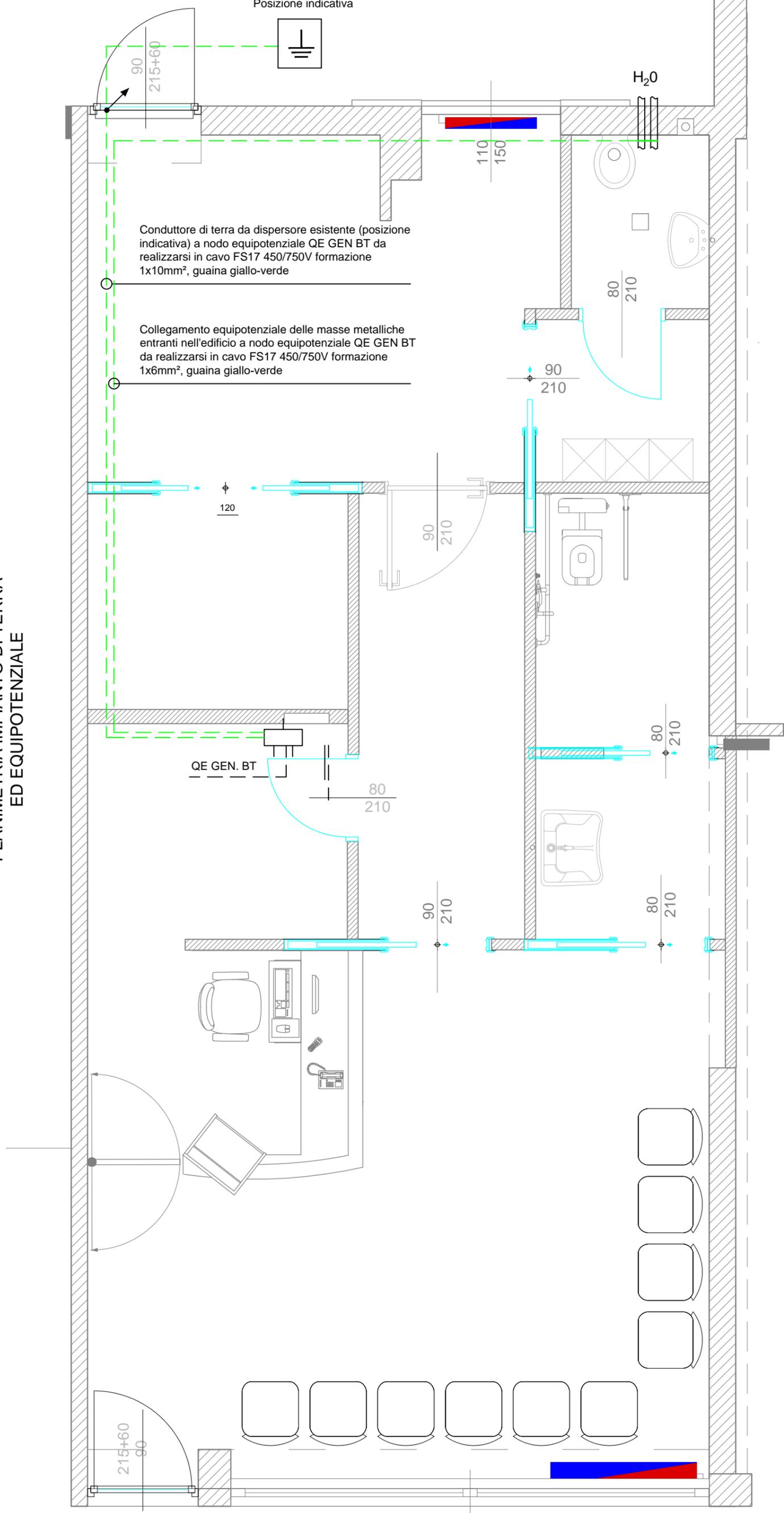
**PLANIMETRIA IMPIANTO FM,
PRESE E SEGNALI**



LEGENDA SIMBOLI

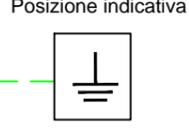
- UNEL
- 10/16 A
- 10 A
- TP
- Presse serie civile tipo universale 230V bipasso 10/16A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse serie civile tipo a poli allineati 230V bipasso 10/16A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse serie civile tipo a poli allineati 230V bipasso 10A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse di rete RJ45 per connessione cavo dati UTP cat. 5e, da installarsi in cassetta portafuoco
- TEL
- RACK DATI 24 PORTE
- Motore serranda con comando sali-scendi
- Sensore antifurto (solo predisposizione)
- Presse telefonica RJ11 per connessione a doppiino, da installarsi in cassetta portafuoco
- Rack dati predisposto con N.24 porte RJ45 per connessione a cavo dati UTP cat. 5e
- Pulsante di chiamata di emergenza a taretto
- Pulsante di annullo (RESET) chiamata di emergenza
- Segnalatore ottico / acustico di avvenuta chiamata di emergenza, con allarme di tipo mantenuto fino all'annullo
- Presse serie civile tipo universale 230V bipasso 10/16A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse serie civile tipo a poli allineati 230V bipasso 10/16A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse serie civile tipo a poli allineati 230V bipasso 10A, alveoli protetti, da installarsi in cassetta portafuoco
- Presse di rete RJ45 per connessione cavo dati UTP cat. 5e, da installarsi in cassetta portafuoco

PLANIMETRIA IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE



Collegamento equipotenziale delle masse metalliche entranti nell'edificio a nodo equipotenziale QE GEN BT da realizzarsi in cavo FS17 450/750V formazione 1x6mm², guaina giallo-verde

Conduttore di terra da dispersore esistente (posizione indicativa) a nodo equipotenziale QE GEN BT da realizzarsi in cavo FS17 450/750V formazione 1x10mm², guaina giallo-verde



LEGENDA SIMBOLI

- Quadro elettrico
- Dispersore di terra ispezionabile

DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE

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

File:	-
CAD:	EiCAE 2008

Disegno N.:	- 19A0081_6
Commissa N.:	
Revisione N.:	
Data ult. rev.:	
Descrizione:	- IMPIANTO DI TERRA ED EQUIPOTENZIALE - AMBULATORIO PRELIEVI - PLANIMETRIA

Dott. Ing. STEFANO GARONI
Albo Ingegneri Prov. Varese N. 2868

Data emiss.:	03/12/19
Foglio N.	001
Segue N.	XXX
Disegnatore:	S.G.

Relazione di calcolo

Commessa	PROGETTO ESECUTIVO
Descrizione	IMPIANTO ELETTRICO AMBULATORIO PRELIEVI
Cliente	STUDIO ARCH. DE DIONIGI
Luogo	VERGIATE
Responsabile	
Data	03/12/2019
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

RELAZIONE SUL CALCOLO ESEGUITO

Calcolo delle correnti di impiego

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

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

nella quale:

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

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

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

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

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

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

La potenza di dimensionamento P_d è data dal prodotto:

$$P_d = P_n \cdot coeff$$

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

Per le utenze terminali la potenza P_n è la potenza nominale del carico, mentre per le utenze di distribuzione P_n rappresenta la somma vettoriale delle P_d delle utenze a valle (ΣP_d a valle).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

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

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle (ΣQ_d a valle).

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

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

Dimensionamento dei cavi

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

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

$$\begin{aligned} a) \quad I_b &\leq I_n \leq I_z \\ b) \quad I_f &\leq 1.45 \cdot I_z \end{aligned}$$

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

Il dimensionamento dei cavi rispetta anche i seguenti casi:

- condutture senza protezione derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;
- condotta che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata I_z della condotta principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando le tabelle di posa assegnate ai cavi. Elenchiamo alcune tabelle, indicate per il mercato italiano:

- IEC 60364-5-52 (PVC/EPR);
- IEC 60364-5-52 (Mineral);
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026;
- CEI 20-91 (HEPR).

In media tensione, la gestione del calcolo si divide a seconda delle tabelle scelte:

- CEI 11-17;
- CEI UNEL 35027 (1-30kV).
- EC 60502-2 (6-30kV)
- IEC 61892-4 off-shore (fino a 30kV)

Il programma gestisce ulteriori tabelle, specifiche per alcuni paesi. L'elenco completo è disponibile nei Riferimenti normativi.

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

La portata minima del cavo viene calcolata come:

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

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

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

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

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

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

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

Integrale di Joule

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

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

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

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

Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:	K = 143
Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie L nudo:	K = 200
Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
Cavo in rame serie H nudo:	K = 200
Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 74
Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:	K = 92

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

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

Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 95
Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 110
Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 116

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

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

Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, possa avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di 16 mm²;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm² se il conduttore è in rame e a 25 mm² se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di 16 mm² se conduttore in rame e 25 mm² se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase. In base alle esigenze progettuali, sono gestiti fino a tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;
- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned}
 S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f \\
 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_n = 16\text{mm}^2 \\
 S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_n = S_f / 2
 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

Le sezioni dei neutri possono comunque assumere valori differenti rispetto ai metodi appena citati, comunque sempre calcolati a regola d'arte.

Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = 16\text{mm}^2 \\ S_f > 35\text{mm}^2: & \quad S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione non deve essere inferiore al valore determinato con la seguente formula:

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

dove:

- S_p è la sezione del conduttore di protezione (mm^2);
- I è il valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione per un guasto di impedenza trascurabile (A);
- t è il tempo di intervento del dispositivo di protezione (s);
- K è un fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore di protezione, dell'isolamento e di altre parti.

Se il risultato della formula non è una sezione unificata, viene presa una unificata immediatamente superiore.

In entrambi i casi si deve tener conto, per quanto riguarda la sezione minima, del paragrafo 543.1.3. Esso afferma che la sezione di ogni conduttore di protezione che non faccia parte della conduttura di alimentazione non deve essere, in ogni caso, inferiore a:

- 2,5 mm^2 rame o 16 mm^2 alluminio se è prevista una protezione meccanica;
- 4 mm^2 o 16 mm^2 alluminio se non è prevista una protezione meccanica;

E' possibile, altresì, determinare la sezione mediante il rapporto tra le portate del conduttore di fase e del conduttore di protezione.

Nei sistemi TT, la sezione dei conduttori di protezione può essere limitata a:

- 25 mm^2 , se in rame;
- 35 mm^2 , se in alluminio;

Calcolo della temperatura dei cavi

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

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

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

espresse in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

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

Cadute di tensione

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

$$c.d.t(ib) = \max \left(\sum_{i=1}^k \dot{Z}f_i \cdot \dot{I}f_i - \dot{Z}n_i \cdot \dot{I}n_i \right)_{f=R,S,T}$$

con f che rappresenta le tre fasi R, S, T;

con n che rappresenta il conduttore di neutro;

con i che rappresenta le k utenze coinvolte nel calcolo;

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

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

con:

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

I parametri R_{cavo} e X_{cavo} sono ricavati dalla tabella UNEL in funzione del tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 70° C per i cavi con isolamento PVC, a 90° C per i cavi con isolamento EPR; mentre il secondo è riferito a 50Hz, ferme restando le unità di misura in Ω/km .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta

$$X'_{cavo} = \frac{f}{50} \cdot X_{cavo}$$

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

Sono adeguatamente calcolate le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT). In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta

di tensione totale tiene conto sia della caduta interna nei trasformatori, sia della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Se al termine del calcolo delle cadute di tensione alcune utenze abbiano valori superiori a quelli definiti, si ricorre ad un procedimento di ottimizzazione per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525). Le sezioni dei cavi vengono forzate a valori superiori cercando di seguire una crescita uniforme fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Le tipologie di fornitura possono essere:

- in bassa tensione
- in media tensione
- in alta tensione
- ad impedenza nota
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle. Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di cortocircuito secondo le norme CEI EN 60909-0.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

Bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato dalla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sottoquadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di cortocircuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 10 kA).
- corrente di cortocircuito monofase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente 6 kA).

Dai primi due valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di cortocircuito I_{cctrif} , in mΩ:

$$Z_{cctrif} = \frac{V_2}{\sqrt{3} \cdot I_{cctrif}}$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il $\cos\phi_{cc}$ di cortocircuito in relazione alla corrente di cortocircuito in kA, si ha:

$50 < I_{cctrif}$	$\cos \phi_{cc} = 0.2$
$20 < I_{cctrif} \leq 50$	$\cos \phi_{cc} = 0.25$
$10 < I_{cctrif} \leq 20$	$\cos \phi_{cc} = 0.3$
$6 < I_{cctrif} \leq 10$	$\cos \phi_{cc} = 0.5$
$4.5 < I_{cctrif} \leq 6$	$\cos \phi_{cc} = 0.7$
$3 < I_{cctrif} \leq 4.5$	$\cos \phi_{cc} = 0.8$
$1.5 < I_{cctrif} \leq 3$	$\cos \phi_{cc} = 0.9$
$I_{cctrif} \leq 1.5$	$\cos \phi_{cc} = 0.95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in m Ω :

$$R_d = Z_{cctrif} \cdot \cos \phi_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in m Ω :

$$X_d = \sqrt{Z_{cctrif}^2 - R_d^2}$$

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase I_{k1} , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot V_2}{\sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}}$$

con le ipotesi $\frac{R_0}{X_0} = \frac{Z_0}{X_0} \cdot \cos \phi_{cc}$, cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = \frac{\sqrt{3} \cdot V}{I_{k1}} \cdot \cos \phi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{\frac{1}{(\cos \phi_{cc})^2} - 1}$$

Fattori di correzione per generatori e trasformatori (EN 60909-0)

La norma EN 60909-0 fornisce una serie di fattori correttivi per il calcolo delle impedenze di alcune macchine presenti nella rete. Quelle utilizzate per il calcolo dei guasti riguardano i generatori e i trasformatori.

Fattore di correzione per trasformatori (EN 60909-0 par. 6.3.3)

Per i trasformatori a due avvolgimenti, con o senza regolazione delle spire, quando si stanno calcolando le correnti massime di cortocircuito, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_T tale che:

$$Z_{cctK} = K_T \cdot Z_{cct}$$

$$K_T = 0.95 \cdot \frac{c_{max}}{1 + 0.6 \cdot x_T}$$

dove

$$x_T = \frac{X_{cct}}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza relativa del trasformatore e c_{max} è preso dalla tabella 1 ed è relativo alla tensione lato bassa del trasformatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Fattore di correzione per generatori sincroni (EN 60909-0 par. 6.6.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei sistemi alimentati direttamente da generatori senza trasformatori intermedi, si deve introdurre un fattore di correzione K_G tale che:

$$Z_{GK} = K_G \cdot Z_G$$

con

$$K_G = \frac{V_{02}}{U_{rG}} \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

dove

$$x'' = \frac{X''}{V_{02}^2 / P_n}$$

è la reattanza satura relativa subtransitoria del generatore.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare.

Nella formula compaiono a numeratore e denominatore la tensione nominale di sistema e la tensione nominale del generatore (U_{rG}). In Ampère U_{rG} non è gestita, quindi si considera $V_{02} / U_{rG} = 1$.

Fattore di correzione per gruppi di produzione con regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.1)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_S da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SK} = K_S \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_S = \frac{c_{max}}{1 + |x'' - x_T| \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_S non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Fattore di correzione per gruppi di produzione senza regolazione automatica della tensione del trasformatore (EN 60909-0 par. 6.7.2)

Nel calcolo delle correnti massime di cortocircuito iniziali nei gruppi di produzione, si deve introdurre un fattore di correzione di impedenza K_{SO} da applicare alla impedenza complessiva nel lato alta del trasformatore:

$$Z_{SO} = K_{SO} \cdot (t_r^2 \cdot Z_G + Z_{THV})$$

con

$$K_{SO} = (1 \pm p_T) \cdot \frac{c_{max}}{1 + x'' \cdot \sqrt{1 - \cos \varphi_{rG}}}$$

Dove p_T è la variazione di tensione del trasformatore tramite la presa a spina scelta. Nel programma viene impostato il fattore $(1-p_T)$, con $p_T = (|V_{sec}-V_{02}|)/V_{02}$.

Tale fattore deve essere applicato alla impedenza diretta, inversa ed omopolare. La formula per K_{SO} non considera eventuali differenze tra valori nominali delle macchine e tensione nominale del sistema elettrico.

Calcolo dei guasti

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

Le condizioni in cui vengono determinate sono:

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

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

Calcolo delle correnti massime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito massime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0. Sono previste le seguenti condizioni generali:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori in regime di guasto subtransitorio. Eventuale gestione della attenuazione della corrente per il guasto trifase 'vicino' alla sorgente.
- tensione di alimentazione nominale valutata con fattore di tensione C_{max} ;
- impedenza di guasto minima della rete, calcolata alla temperatura di 20°C.

La resistenza diretta, del conduttore di fase e di quello di protezione, viene riportata a 20 °C, partendo dalla resistenza data dalle tabelle UNEL 35023-2012 che può essere riferita a 70 o 90 °C a seconda dell'isolante, per cui esprimendola in mΩ risulta:

$$R_{dc} = \frac{R_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \left(\frac{1}{1 + (\alpha \cdot \Delta T)} \right)$$

dove ΔT è 50 o 70 °C e $\alpha = 0.004$ a 20 °C.

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

$$X_{dc} = \frac{X_c}{1000} \cdot \frac{L_c}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

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

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza diretta sono:

$$R_{db} = \frac{R_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000}$$

La reattanza è invece:

$$X_{db} = \frac{X_b}{1000} \cdot \frac{L_b}{1000} \cdot \frac{f}{50}$$

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

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

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

$$\begin{aligned} R_{0cN} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcN} \\ X_{0cN} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione, invece, si ottiene:

$$\begin{aligned} R_{0cPE} &= R_{dc} + 3 \cdot R_{dcPE} \\ X_{0cPE} &= 3 \cdot X_{dc} \end{aligned}$$

dove le resistenze R_{dcN} e R_{dcPE} vengono calcolate come la R_{dc} .

Per le utenze in condotto in sbarre, le componenti della sequenza omopolare sono distinte tra conduttore di neutro e conduttore di protezione.

Per il conduttore di neutro si ha:

$$\begin{aligned} R_{0bN} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbN} \\ X_{0bN} &= 3 \cdot X_{db} \end{aligned}$$

Per il conduttore di protezione viene utilizzato il parametro di reattanza dell'anello di guasto fornito dai costruttori:

$$\begin{aligned} R_{0bPE} &= R_{db} + 3 \cdot R_{dbPE} \\ X_{0bPE} &= X_{db} + 3 \cdot (X_{b-ring} - X_{db}) \end{aligned}$$

I parametri di ogni utenza vengono sommati con i parametri, alla stessa sequenza, della utenza a monte, espressi in m Ω :

$$\begin{aligned}
 R_d &= R_{dc} + R_{d-up} \\
 X_d &= X_{dc} + X_{d-up} \\
 R_{0N} &= R_{0cN} + R_{0N-up} \\
 X_{0N} &= X_{0cN} + X_{0N-up} \\
 R_{0PE} &= R_{0cPE} + R_{0PE-up} \\
 X_{0PE} &= X_{0cPE} + X_{0PE-up}
 \end{aligned}$$

Per le utenze in condotto in sbarre basta sostituire *sbarra a cavo*.
Ai valori totali vengono sommate anche le impedenze della fornitura.

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

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

Fase neutro (se il neutro è distribuito):

$$Z_{k1N \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0N})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0N})^2}$$

Fase terra:

$$Z_{k1PE \min} = \frac{1}{3} \cdot \sqrt{(2 \cdot R_d + R_{0PE})^2 + (2 \cdot X_d + X_{0PE})^2}$$

Da queste si ricavano le correnti di cortocircuito trifase $I_{k \max}$, fase neutro $I_{k1N \max}$, fase terra $I_{k1PE \max}$ e bifase $I_{k2 \max}$ espresse in kA:

$$\begin{aligned}
 I_{k \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k \min}} \\
 I_{k1N \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1N \min}} \\
 I_{k1PE \max} &= \frac{V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PE \min}} \\
 I_{k2 \max} &= \frac{V_n}{2 \cdot Z_{k \min}}
 \end{aligned}$$

Infine dai valori delle correnti massime di guasto si ricavano i valori di cresta delle correnti:

$$I_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k \max}$$

$$I_{p1N} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1N \max}$$

$$I_{p1PE} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1PE \max}$$

$$I_{p2} = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2 \max}$$

dove:

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

Calcolo della corrente di cresta per guasto trifase secondo la norma IEC 61363-1: Electrical installations of ships. Se richiesto, I_p può essere calcolato applicando il metodo semplificato della norma riportato al paragrafo 6.2.5 Neglecting short-circuit current decay. Esso prevede l'utilizzo di un coefficiente $k = 1.8$ che tiene conto della massima asimmetria della corrente dopo il primo semiperiodo di guasto.

Calcolo delle correnti minime di cortocircuito

Il calcolo delle correnti di cortocircuito minime viene condotto come descritto nella norma CEI EN 60909-0 par 7.1.2 per quanto riguarda:

- guasti con contributo della fornitura e dei generatori. Il contributo dei generatori è in regime permanente per i guasti trifasi 'vicini', mentre per i guasti 'lontani' o asimmetrici si considera il contributo subtransitorio;
- la tensione nominale viene moltiplicata per il fattore di tensione C_{min} , che può essere 0.95 se $C_{max} = 1.05$, oppure 0.90 se $C_{max} = 1.10$ (Tab. 1 della norma CEI EN 60909-0); in media e alta tensione il fattore C_{min} è pari a 1;

Per la temperatura dei conduttori si può scegliere tra:

- il rapporto Cenelec R064-003, per cui vengono determinate le resistenze alla temperatura limite dell'isolante in servizio ordinario del cavo;
- la norma CEI EN 60909-0, che indica le temperature alla fine del guasto.

Le temperature sono riportate in relazione al tipo di isolamento del cavo, precisamente:

Isolante	Cenelec R064-003 [°C]	CEI EN 60909-0 [°C]
PVC	70	160
G	85	200
G5/G7/G10/EPR	90	250
HEPR	120	250
serie L rivestito	70	160
serie L nudo	105	160
serie H rivestito	70	160
serie H nudo	105	160

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

$$R_{d \max} = R_d \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0N \max} = R_{0N} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$R_{0PE \max} = R_{0PE} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

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

Valutate le impedenze mediante le stesse espressioni delle impedenze di guasto massime, si possono calcolare le correnti di cortocircuito trifase I_{k1min} e fase terra, espresse in kA:

$$I_{k1min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kmax}}$$

$$I_{k1Nmin} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1Nmax}}$$

$$I_{k1PEmin} = \frac{0.95 \cdot V_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{k1PEmax}}$$

$$I_{k2min} = \frac{0.95 \cdot V_n}{2 \cdot Z_{kmax}}$$

Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra

Riportiamo le formule utilizzate per il calcolo dei guasti. Chiamiamo con Z_d la impedenza diretta della rete, con Z_i l'impedenza inversa, e con Z_0 l'impedenza omopolare.

Nelle formule riportate in seguito, Z_0 corrisponde all'impedenza omopolare fase-neutro o fase-terra.

$$I_{k2} = \left| -j \cdot V_n \cdot \frac{\dot{Z}_0 - \alpha \cdot \dot{Z}_i}{\dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_i + \dot{Z}_d \cdot \dot{Z}_0 + \dot{Z}_i \cdot \dot{Z}_0} \right|$$

e la corrente di picco:

$$I_{p2} = k \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k2max}$$

Motori asincroni

Le variabili caratteristiche del motore sono:

- U_{rm} tensione nominale del motore [V] (concatenata per motori trifasi, di fase per motori monofasi collegati fase-neutro o fase-fase);
- I_{rm} corrente nominale del motore [A];
- S_{rm} potenza elettrica apparente nominale [kVA];
- P numero di coppie polari;
- I_{lr}/I_{rm} rapporto tra la corrente a motore bloccato (di c.c.) e la corrente nominale del motore;
- Fattore di potenza allo spunto.
- Possibilità di avviamento stella/triangolo per i motori trifasi, per cui si diminuisce I_{lr}/I_{rm} di 3.

Si calcola l'impedenza del motore:

$$Z_M = \frac{1}{I_{lr}/I_{rm}} \cdot \frac{U_{rm}^2}{S_{rm}}$$

Attenuazione della corrente di guasto per guasti simmetrici e vicini

Se il motore (o generatore) è vicino al punto di guasto, occorre calcolare i coefficienti μ e q per ottenere la corrente di interruzione i_b tenendo conto del tempo di ritardo (di default pari a 0.02s).

Il coefficiente μ si calcola secondo la seguente tabella:

$$\begin{aligned} \mu &= 0.84 + 0.26 \cdot e^{-0.26(I_r/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.02 s \\ \mu &= 0.71 + 0.51 \cdot e^{-0.30(I_r/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.05 s \\ \mu &= 0.62 + 0.72 \cdot e^{-0.32(I_r/I_{rm})} & t_{\min} &= 0.10 s \\ \mu &= 0.56 + 0.94 \cdot e^{-0.38(I_r/I_{rm})} & t_{\min} &\geq 0.25 s \end{aligned}$$

se $I_r/I_{rm} \leq 2$ allora $\mu = 1$.

Per il coefficiente q si deve prendere la potenza attiva meccanica espressa in MW e dividerla per il numero di coppie polari P al fine di ottenere la variabile m :

$$m = \frac{S_{rm} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}{1000 \cdot P}$$

con $\cos \varphi$ fattore di potenza e η rendimento del motore.

Quindi:

$$\begin{aligned} q &= 1.03 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.02 s \\ q &= 0.79 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.05 s \\ q &= 0.57 + 0.12 \cdot \ln m & t_{\min} &= 0.10 s \\ q &= 0.26 + 0.10 \cdot \ln m & t_{\min} &\geq 0.25 s \end{aligned}$$

Se $q > 1$ si pone $q = 1$.

Si divide Z_M per i coefficienti μ e q per ottenere l'impedenza equivalente vista al momento del guasto:

$$Z_{Mib} = \frac{Z_M}{\mu \cdot q}$$

Da cui, a seconda della tensione e della potenza del motore, possiamo avere:

$X_M = 0.995 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.10 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli ≥ 1 MW
$X_M = 0.989 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.15 \cdot X_M$	per motori a media tensione con potenza Prm per paia poli < 1 MW
$X_M = 0.922 \cdot Z_{Mib}$ $R_M = 0.42 \cdot X_M$	per motori a bassa tensione

Per le componenti alle sequenze si considerano le sole componenti dirette mentre quelle omopolari non vengono considerate, in quanto il contributo ai guasti lo danno solo i motori trifasi. Essi contribuiscono ai guasti trifasi e a quelli bifasi nelle utenze trifasi e bifasi.

$$\begin{aligned} R_d &= R_M \\ X_d &= X_M \end{aligned}$$

Scelta delle protezioni

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

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

Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture

Secondo la norma 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", le caratteristiche delle apparecchiature di protezione contro i cortocircuiti devono soddisfare a due condizioni:

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

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

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

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

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

- Le intersezioni sono due:
 - $I_{cc\ min} \geq I_{inters\ min}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_a);
 - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$ (quest'ultima riportata nella norma come I_b).
- L'intersezione è unica o la protezione è costituita da un fusibile:
 - $I_{cc\ min} \geq I_{inters\ min}$.
- L'intersezione è unica e la protezione comprende un magnetotermico:
 - $I_{cc\ max} \leq I_{inters\ max}$.

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

Note:

- La rappresentazione della curva del cavo è una iperbole con asintoti K^2S^2 e la I_z dello stesso.
- La verifica della protezione a cortocircuito eseguita dal programma consiste in una verifica qualitativa, in quanto le curve vengono inserite riprendendo i dati dai grafici di catalogo e non direttamente da dati di prova; la precisione con cui vengono rappresentate è relativa.

Verifica di selettività

E' verificata la selettività tra protezioni mediante la sovrapposizione delle curve di intervento. I dati forniti dalla sovrapposizione, oltre al grafico sono:

- Corrente I_a di intervento in corrispondenza ai massimi tempi di interruzione previsti dalla CEI 64-8: pertanto viene sempre data la corrente ai 5s (valido per le utenze di distribuzione o terminali fisse) e la corrente ad un tempo determinato tramite la tabella 41A della CEI 64.8 par 413.1.3. Fornendo una fascia di intervento delimitata da una caratteristica limite superiore e una caratteristica limite inferiore, il tempo di intervento viene dato in corrispondenza alla caratteristica limite inferiore. Tali dati sono forniti per la protezione a monte e per quella a valle;
- Tempo di intervento in corrispondenza della minima corrente di guasto alla fine dell'utenza a valle: minimo per la protezione a monte (determinato sulla caratteristica limite inferiore) e massimo per la protezione a valle (determinato sulla caratteristica limite superiore);
- Rapporto tra le correnti di intervento magnetico: delle protezioni;
- Corrente al limite di selettività: ossia il valore della corrente in corrispondenza all'intersezione tra la caratteristica limite superiore della protezione a valle e la caratteristica limite inferiore della protezione a monte (CEI 23.3 par 2.5.14).
- Selettività: viene indicato se la caratteristica della protezione a monte si colloca sopra alla caratteristica della protezione a valle (totale) o solo parzialmente (parziale a sovraccarico se l'intersezione tra le curve si ha nel tratto termico).
- Selettività cronometrica: con essa viene indicata la differenza tra i tempi di intervento delle protezioni in corrispondenza delle correnti di cortocircuito in cui è verificata.

Nelle valutazioni si deve tenere conto delle tolleranze sulle caratteristiche date dai costruttori.

Quando possibile, alla selettività grafica viene affiancata la selettività tabellare tramite i valori forniti dalle case costruttrici. I valori forniti corrispondono ai limiti di selettività in A relativi ad una coppia di protezioni poste una a monte dell'altra. La corrente di guasto minima a valle deve risultare inferiore a tale parametro per garantire la selettività.

Riferimenti normativi**Norme di riferimento per la Bassa tensione:**

- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-20 IVa Ed. 2000-08: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti I e II categoria.
- CEI EN 60909-0 IIIa Ed. (IEC 60909-0:2016-12): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti.
- IEC 60090-4 First ed. 2000-7: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 4: Esempi per il calcolo delle correnti di cortocircuito.
- CEI 11-28 1993 Ia Ed. (IEC 781): Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di

cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione.

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) VIIa Ed. 2007-07: Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 20-91 2010: 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 EN 60898-1 (CEI 23-3/1 Ia Ed.) 2004: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) 2007: Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua.
- CEI 64-8 VIIa Ed. 2012: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- IEC 364-5-523: Wiring system. Current-carrying capacities.
- IEC 60364-5-52 IIIa Ed. 2009: Electrical Installations of Buildings - Part 5-52: Selection and Erection of Electrical Equipment - Wiring Systems.
- CEI UNEL 35016 2016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011).
- CEI UNEL 35023 2012: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione.
- CEI UNEL 35024/1 1997: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35024/2 1997: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI UNEL 35026 2000: Cavi elettrici con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI EN 61439 2012: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 17-43 IIa Ed. 2000: Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 23-51 2016: Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- NF C 15-100 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento dei cavi secondo norme francesi.
- UNE 20460 Calcolo di impianti elettrici in bassa tensione e relative tabelle di portata e declassamento (UNE 20460-5-523) dei cavi secondo regolamento spagnolo.
- British Standard BS 7671:2008: Requirements for Electrical Installations;
- ABNT NBR 5410, Segunda edição 2004: Instalações elétricas de baixa tensão;

Norme di riferimento per la Media tensione

- 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 99-2 (CEI EN 61936-1) 2011: Impianti con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17 IIIa Ed. 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI-UNEL 35027 IIa Ed. 2009: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV.

- CEI 99-4 2014: Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale.
- CEI 17-1 VIIa Ed. (CEI EN 62271-100) 2013: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata.
- CEI 17-130 (CEI EN 62271-103) 2012: Apparecchiatura ad alta tensione Parte 103: Interruttori di manovra e interruttori di manovra sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV fino a 52 kV compreso.
- IEC 60502-2 2014: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 2.
- IEC 61892-4 Ia Ed. 2007-06: Mobile and fixed offshore units – Electrical installations. Part 4: Cables.

Fornitura

Commessa	PROGETTO ESECUTIVO
Descrizione	IMPIANTO ELETTTRICO AMBULATORIO PRELIEVI
Cliente	STUDIO ARCH. DE DIONIGI
Luogo	VERGIATE
Responsabile	
Data	03/12/2019
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

Fornitura

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Tipo di fornitura:	Bassa tensione
Nome fornitura:	NUOVO POD

Corrente di cortocircuito della rete:	10 kA
Tensione concatenata di fornitura:	400 V

Sistema fornitura e parametri di terra

Sistema:	TT
Resistenza di terra impianto:	5,56 ohm

Parametri elettrici

Potenza totale assorbita:	5,46 kW
Fattore di potenza:	0,9
Corrente totale di impiego:	26,3 A

Parametri di guasto lato fornitura

Rd a 20°C:	11,5 mohm
Xd:	20 mohm
R0 a 20°C:	34,6 mohm
X0:	60 mohm
Ik:	10 kA
Ik1:	6 kA

Potenze impianto

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 03/12/2019

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore

Potenze impianto

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza	Sistema	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cosfi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	k trasf.	Pot. tr. [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
LOCALE CONTATORI QE RIC ENEL													
GENERALE	TT	L1-N	231	5,46	1	5,46	0,9	2,65	0	1	6,07	7,39	1,32
UFFICIO AMBULATORIO QE GEN. BT													
GENERALE	TT	L1-N	231	6,43	0,85	5,46	0,9	2,65	0	1	6,07	7,39	1,32
LUCI	TT	L1-N	231	0,571	1	0,571	0,9	0,277	0	1	0,634	2,31	1,68
FM SALA PRELIEVI	TT	L1-N	231	3,33	0,25	0,832	0,9	1,61	0	1	0,924	3,7	2,77
FM UFFICI	TT	L1-N	231	3,33	0,3	0,998	0,9	1,61	0	1	1,11	3,7	2,59
FM RECEPTION	TT	L1-N	231	3,33	1	3,33	0,9	1,61	0	0,25	0,924	3,7	0
FM ATTESA	TT	L1-N	231	3,33	0,25	0,832	0,9	1,61	0	1	0,924	3,7	2,77
TERMOARREDI	TT	L1-N	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	0	1	1,67	3,7	2,03
SERRANDE MOTOR.	TT	L1-N	231	0,4	1	0,4	0,9	0,194	0	0,25	0,111	3,7	3,25
UTA	TT	L1-N	231	1,6	1	1,6	0,9	0,775	0	0,25	0,444	3,7	1,92
POMPA SOLLEVAMENTO	TT	L1-N	231	1,15	1	1,15	0,9	0,557	0	0,25	0,319	2,31	1,03
EMERGENZA WC	TT	L1-N	231	0,2	1	0,2	0,9	0,097	0	0,25	0,056	2,31	2,09
AUX	TT	L1-N	231	0,1	1	0,1	0,9	0,048	0	0,25	0,028	2,31	2,2
RISERVA	TT	L1-N	231	0	1	0	0,9	0	0	0,25	0	2,31	2,31
PRELIEVI+UFF	TT	L1-N	231	0,132	1	0,132	0,9	0,064	0	1	0,147	2,31	2,16
RECEPTION+CORR	TT	L1-N	231	0,165	1	0,165	0,9	0,08	0	1	0,183	2,31	2,13
SERVIZI IGIENICI	TT	L1-N	231	0,132	1	0,132	0,9	0,064	0	1	0,147	2,31	2,16
SPOGLIATOI	TT	L1-N	231	0,042	1	0,042	0,9	0,02	0	1	0,047	2,31	2,26
EMERGENZE	TT	L1-N	231	0,1	1	0,1	0,9	0,048	0	1	0,111	0,605	0,494
MOTORE N.1	TT	L1-N	231	0,2	1	0,2	0,9	0,097	0	1	0,222	3,7	3,47
MOTORE N.2	TT	L1-N	231	0,2	1	0,2	0,9	0,097	0	1	0,222	3,7	3,47
CORRIDOIO	TT	L1-N	231	0,033	1	0,033	0,9	0,016	0	1	0,037	2,31	2,27
ATTESA-RECEPTION	TT	L1-N	231	0,132	1	0,132	0,9	0,064	0	1	0,147	2,31	2,16

Dati completi utenza

Commessa	PROGETTO ESECUTIVO
Descrizione	IMPIANTO ELETTTRICO AMBULATORIO PRELIEVI
Cliente	STUDIO ARCH. DE DIONIGI
Luogo	VERGIATE
Responsabile	
Data	03/12/2019
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	# <Default>
Operatore	

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	5,46 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5,46 kW	Pot. trasferita a monte:	6,07 kVA
Potenza reattiva:	2,65 kVAR	Potenza totale:	7,39 kVA
Corrente di impiego Ib:	26,3 A	Potenza disponibile:	1,32 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x10		
Tipo posa:	61 cavi multipolari in tubi protettivi interrati		
Disposizione posa:	In tubi interrati a distanza nulla		
Designazione cavo:	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	2,045E+06 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35026	K ² S ² neutro:	2,045E+06 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	2,03 %
Lunghezza linea:	40 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,03 %
Corrente ammissibile Iz:	42,9 A	Temperatura ambiente:	20 °C
Corrente ammissibile neutro:	42,9 A	Temperatura cavo a Ib:	46,3 °C
Coefficiente di prossimità:	0,65 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	26,3<=32<=42,9 A
Coefficiente di declassamento:	0,65		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	6 kA	Ip1fn:	5,05 kA
Ikv max a valle:	1,31 kA	Ik1fnmin:	0,696 kA
Imagmax (magnetica massima):	696,2 A	Zk1fnmin:	176 mohm
Ik1fnmax:	1,31 kA	Zk1fnmx:	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	S 202-C + DDA 202 AC 0.5		
Tipo protezione:	MT+D		
Corrente nominale protez.:	32 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	320 < 696,2 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,5 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	6 >= 6 kA
Taratura termica:	32 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	320 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-GENERALE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	6,43 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,85	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	5,46 kW	Pot. trasferita a monte:	6,07 kVA
Potenza reattiva:	2,65 kVAR	Potenza totale:	7,39 kVA
Corrente di impiego Ib:	26,3 A	Potenza disponibile:	1,32 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,89 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Corrente sovraccarico Ins:	32 A
Sigla protezione:	E 202/45g	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	45 A		
Numero poli:	2		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SPD
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

SPD

Tipologia utenza:	Terminale SPD	Tensione di protezione Up a Iimp:	1,3 kV
Costruttore SPD:	DEHN	Tensione nominale:	231 V
Sigla SPD:	DG M TT 2P 275	Sistema distribuzione:	TT
Classe di prova SPD:	II	Collegamento fasi:	L1-N
Numero poli SPD:	1N	Frequenza ingresso:	50 Hz
Codice materiale SPD:	DEH952 110	Numero carichi utenza:	1
Corrente ad impulso Iimp:	12 kA		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	1,31 kA	Ik1fnmin:	0,696 kA
Imagmax (magnetica massima):	696,2 A	Zk1fnmin:	176 mohm
Ik1fnmax:	1,31 kA	Zk1fnmx:	315,2 mohm

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,571 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,571 kW	Pot. trasferita a monte:	0,634 kVA
Potenza reattiva:	0,277 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	2,75 A	Potenza disponibile:	1,68 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,89 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 696,2 A
Sigla protezione:	S 202-C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Tipo protezione:	MT	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,31 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Norma:	Icn-EN60898
Numero poli:	2		
Curva di sgancio:	C		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM SALA PRELIEVI
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,33 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,25	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,832 kW	Pot. trasferita a monte:	0,924 kVA
Potenza reattiva:	1,61 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4 A	Potenza disponibile:	2,77 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,797 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,83 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	32,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,405 kA	Ik1fnmin:	0,204 kA
Imagmax (magnetica massima):	203,9 A	Zk1fnmin:	570,6 mohm
Ik1fnmax:	0,405 kA	Zk1fnmx:	1076 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 203,9 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM UFFICI
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,33 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,3	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,998 kW	Pot. trasferita a monte:	1,11 kVA
Potenza reattiva:	1,61 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4,8 A	Potenza disponibile:	2,59 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,573 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,61 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	33,5 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4,8<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,561 kA	Ik1fnmin:	0,284 kA
Imagmax (magnetica massima):	284,4 A	Zk1fnmin:	412,1 mohm
Ik1fnmax:	0,561 kA	Zk1fnmx:	771,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 284,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM RECEPTION
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,33 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	3,33 kW	Pot. trasferita a monte:	0,924 kVA
Potenza reattiva:	1,61 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	16 A	Potenza disponibile:	0 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,92 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,96 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	69,2 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	16<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,561 kA	Ik1fnmin:	0,284 kA
Imagmax (magnetica massima):	284,4 A	Zk1fnmin:	412,1 mohm
Ik1fnmax:	0,561 kA	Zk1fnmx:	771,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 284,4 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM ATTESA
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	3,33 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	0,25	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,832 kW	Pot. trasferita a monte:	0,924 kVA
Potenza reattiva:	1,61 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	4 A	Potenza disponibile:	2,77 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG160M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,797 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,83 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	32,4 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	4<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,405 kA	Ik1fnmin:	0,204 kA
Imagmax (magnetica massima):	203,9 A	Zk1fnmin:	570,6 mohm
Ik1fnmax:	0,405 kA	Zk1fnmx:	1076 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 203,9 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-TERMOARREDI**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	1,5 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	1,5 kW	Pot. trasferita a monte:	1,67 kVA
Potenza reattiva:	0,727 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	7,22 A	Potenza disponibile:	2,03 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,15 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,19 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	38 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	7,22<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,4 kA
I _{kv} max a valle:	0,47 kA	I _{k1fnmin} :	0,238 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	237,5 A	Z _{k1fnmin} :	491,3 mohm
I _{k1fnmax} :	0,47 kA	Z _{k1fnmx} :	924 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03 + EN 20-20/230		
Tipo protezione:	MTD+C		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 237,5 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icu-EN60947
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR.
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,4 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,4 kW	Pot. trasferita a monte:	0,111 kVA
Potenza reattiva:	0,194 kVAR	Potenza totale:	3,7 kVA
Corrente di impiego Ib:	1,92 A	Potenza disponibile:	3,25 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,4 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 696,2 A
Sigla protezione:	DS202C AC-C 0.3	Taratura differenziale:	0,3 A
Tipo protezione:	MTD	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Corrente nominale protez.:	16 A	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,31 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icn-EN60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	AC		
Taratura termica:	16 A		
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-UTA**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza nominale:	1,6 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,444 kVA
Potenza dimensionamento:	1,6 kW	Potenza totale:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	0,775 kVAR	Potenza disponibile:	1,92 kVA
Corrente di impiego Ib:	7,7 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,9	Potenza meccanica motore:	1,6 kW
Tensione nominale:	231 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,306 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,34 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	39,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	7,7<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,909 kA	Ik1fnmin:	0,47 kA
Imagmax (magnetica massima):	469,9 A	Zk1fnmin:	254,3 mohm
Ik1fnmax:	0,909 kA	Zk1fnmx:	467 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C AC-C 0.3		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	16 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	160 < 469,9 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,31 kA
Taratura termica:	16 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	160 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-POMPA SOLLEVAMENTO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza nominale:	1,15 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,319 kVA
Potenza dimensionamento:	1,15 kW	Potenza totale:	2,31 kVA
Potenza reattiva:	0,557 kVAR	Potenza disponibile:	1,03 kVA
Corrente di impiego Ib:	5,53 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,9	Potenza meccanica motore:	1,15 kW
Tensione nominale:	231 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	25 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	1,1 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	3,14 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	34,7 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	45,3 °C
Coefficiente di declassamento	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	5,53<=10<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,31 kA
Ikv max a valle:	0,405 kA	Ik1fnmin:	0,204 kA
Imagmax (magnetica massima):	203,9 A	Zk1fnmin:	570,6 mohm
Ik1fnmax:	0,405 kA	Zk1fnmx:	1076 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C AC-C 0.3		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 203,9 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,3 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	6 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	6 >= 1,31 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZA WC
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,2 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Pot. trasferita a monte:	0,056 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Potenza disponibile:	2,09 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,191 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,23 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,3 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,31 kA
Ikv max a valle:	0,405 kA	Ik1fnmin:	0,204 kA
Imagmax (magnetica massima):	203,8 A	Zk1fnmin:	570,7 mohm
Ik1fnmax:	0,405 kA	Zk1fnmx:	1077 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03		
Tipo protezione:	MTD		
Corrente nominale protez.:	10 A	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 203,8 A
Numero poli:	2	Taratura differenziale:	0,03 A
Curva di sgancio:	C	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Classe d'impiego:	AC	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Taratura termica:	10 A	Norma:	Icn-EN60898
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-AUX**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,1 kW	Pot. trasferita a monte:	0,028 kVA
Potenza reattiva:	0,048 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza disponibile:	2,2 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,31 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 696,2 A
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MTD	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icn-EN60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	AC		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RISERVA**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0 kW	Pot. trasferita a monte:	0 kVA
Potenza reattiva:	0 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0 A	Potenza disponibile:	2,31 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,31 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Sg. magnetico < I mag. massima:	100 < 696,2 A
Sigla protezione:	DS202C L AC-C 0.03	Taratura differenziale:	0,03 A
Tipo protezione:	MTD	Potere di interruzione PdI:	4,5 kA
Corrente nominale protez.:	10 A	Verifica potere di interruzione:	4,5 >= 1,31 kA
Numero poli:	2	Norma:	Icn-EN60898
Curva di sgancio:	C		
Classe d'impiego:	AC		
Taratura termica:	10 A		
Taratura magnetica:	100 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-PRELIEVI+UFF
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,132 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,132 kW	Pot. trasferita a monte:	0,147 kVA
Potenza reattiva:	0,064 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,635 A	Potenza disponibile:	2,16 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,084 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,12 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,635<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,527 kA	Ik1fnmin:	0,267 kA
Imagmax (magnetica massima):	266,8 A	Zk1fnmin:	438,6 mohm
Ik1fnmax:	0,527 kA	Zk1fnmx:	822,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	F 202 0.03		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	10 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RECEPTION+CORR
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Distribuzione generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,165 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,165 kW	Pot. trasferita a monte:	0,183 kVA
Potenza reattiva:	0,08 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,794 A	Potenza disponibile:	2,13 kVA
Fattore di potenza:	0,9		
Tensione nominale:	231 V		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

I _{km} max a monte:	1,31 kA	I _{p1fn} :	1,89 kA
I _{kv} max a valle:	1,31 kA	I _{k1fnmin} :	0,696 kA
I _{magmax} (magnetica massima):	696,2 A	Z _{k1fnmin} :	176 mohm
I _{k1fnmax} :	1,31 kA	Z _{k1fnmx} :	315,2 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB	Taratura differenziale:	0,03 A
Sigla protezione:	F 202 0.03	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Corrente nominale protez.:	25 A	Norma:	Icn-EN60898
Numero poli:	2		
Classe d'impiego:	A		
Corrente sovraccarico Ins:	10 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERVIZI IGIENICI
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,132 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,132 kW	Pot. trasferita a monte:	0,147 kVA
Potenza reattiva:	0,064 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,635 A	Potenza disponibile:	2,16 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	10 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,084 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,12 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,635<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,527 kA	Ik1fnmin:	0,267 kA
Imagmax (magnetica massima):	266,8 A	Zk1fnmin:	438,6 mohm
Ik1fnmax:	0,527 kA	Zk1fnmx:	822,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	F 202 0.03		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	10 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SPOGLIATOI**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,042 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,042 kW	Pot. trasferita a monte:	0,047 kVA
Potenza reattiva:	0,02 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,202 A	Potenza disponibile:	2,26 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,04 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,07 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,202<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,405 kA	Ik1fnmin:	0,204 kA
Imagmax (magnetica massima):	203,8 A	Zk1fnmin:	570,7 mohm
Ik1fnmax:	0,405 kA	Zk1fnmx:	1077 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	F 202 0.03		
Corrente nominale protez.:	25 A	Taratura differenziale:	0,03 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	n.d.
Classe d'impiego:	A	Norma:	Icn-EN60898
Corrente sovraccarico Ins:	10 A		

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZE
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale illuminazione	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,1 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,1 kW	Pot. trasferita a monte:	0,111 kVA
Potenza reattiva:	0,048 kVAR	Potenza totale:	0,605 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,481 A	Potenza disponibile:	0,494 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	2x1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,128 %
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione totale a Ib:	2,16 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a In:	32 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,481<=2,62<=14,4 A
Coefficiente di declassamento:	0,6		

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,329 kA	Ik1fnmin:	0,165 kA
Imagmax (magnetica massima):	164,9 A	Zk1fnmin:	703 mohm
Ik1fnmax:	0,329 kA	Zk1fnmx:	1331 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	E930/20 + E 9F10 GG2		
Corrente nominale protez.:	20 A	In fusibile:	2 A
Numero poli:	1	Potere di interruzione PdI:	120 kA
Curva di sgancio:	gL	Verifica potere di interruzione:	120 >= 1,31 kA

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-MOTORE N.1**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza nominale:	0,2 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Potenza totale:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,9	Potenza meccanica motore:	0,2 kW
Tensione nominale:	231 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	17 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,13 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,16 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,52 kA	Ik1fnmin:	0,264 kA
Imagmax (magnetica massima):	263,6 A	Zk1fnmin:	443,8 mohm
Ik1fnmax:	0,52 kA	Zk1fnmx:	832,5 mohm

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-MOTORE N.2**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale motore	Collegamento fasi:	L1-N
Potenza nominale:	0,2 kW	Frequenza ingresso:	50 Hz
Coefficiente:	1	Pot. trasferita a monte:	0,222 kVA
Potenza dimensionamento:	0,2 kW	Potenza totale:	3,7 kVA
Potenza reattiva:	0,097 kVAR	Potenza disponibile:	3,47 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,962 A	Numero carichi utenza:	1
Fattore di potenza:	0,9	Potenza meccanica motore:	0,2 kW
Tensione nominale:	231 V	Rendimento motore:	1
Sistema distribuzione:	TT		

Cavi

Formazione:	3G2.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	1,278E+05 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	1,278E+05 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	1,278E+05 A²s
Lunghezza linea:	15 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,115 %
Corrente ammissibile Iz:	19,8 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,15 %
Corrente ammissibile neutro:	19,8 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	69,2 °C
Coefficiente di declassamento	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,962<=16<=19,8 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,4 kA
Ikv max a valle:	0,561 kA	Ik1fnmin:	0,284 kA
Imagmax (magnetica massima):	284,4 A	Zk1fnmin:	412,1 mohm
Ik1fnmax:	0,561 kA	Zk1fnmx:	771,6 mohm

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza:	+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-CORRIDOIO
Denominazione 1:	
Denominazione 2:	
Informazioni aggiuntive/Note 1:	
Informazioni aggiuntive/Note 2:	

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,033 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,033 kW	Pot. trasferita a monte:	0,037 kVA
Potenza reattiva:	0,016 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,159 A	Potenza disponibile:	2,27 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	5 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,011 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,04 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,159<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,753 kA	Ik1fnmin:	0,386 kA
Imagmax (magnetica massima):	386 A	Zk1fnmin:	306,8 mohm
Ik1fnmax:	0,753 kA	Zk1fnmx:	568,6 mohm

Protezione

Costruttore protezione:	ABB		
Sigla protezione:	EN 20-20/230		
Corrente nominale protez.:	20 A	Corrente sovraccarico Ins:	10 A
Numero poli:	2	Potere di interruzione PdI:	n.d.

Dati completi utenza

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Identificazione

Sigla utenza: **+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-ATTESA-RECEPTION**
Denominazione 1:
Denominazione 2:
Informazioni aggiuntive/Note 1:
Informazioni aggiuntive/Note 2:

Utenza

Tipologia utenza:	Terminale generica	Sistema distribuzione:	TT
Potenza nominale:	0,132 kW	Collegamento fasi:	L1-N
Coefficiente:	1	Frequenza ingresso:	50 Hz
Potenza dimensionamento:	0,132 kW	Pot. trasferita a monte:	0,147 kVA
Potenza reattiva:	0,064 kVAR	Potenza totale:	2,31 kVA
Corrente di impiego Ib:	0,635 A	Potenza disponibile:	2,16 kVA
Fattore di potenza:	0,9	Numero carichi utenza:	1
Tensione nominale:	231 V		

Cavi

Formazione:	3G1.5		
Tipo posa:	12 - cavi multipolari con o senza armatura su passerelle non perforate		
Disposizione posa:	Raggruppati a fascio, annegati		
Designazione cavo:	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Isolante (fase+neutro+PE):	EPR	K ² S ² conduttore fase:	4,601E+04 A²s
Tabella posa:	CEI-UNEL 35024/1	K ² S ² neutro:	4,601E+04 A²s
Materiale conduttore:	RAME	K ² S ² PE:	4,601E+04 A²s
Lunghezza linea:	20 m	Caduta di tensione parziale a Ib:	0,168 %
Corrente ammissibile Iz:	14,4 A	Caduta di tensione totale a Ib:	2,2 %
Corrente ammissibile neutro:	14,4 A	Temperatura ambiente:	30 °C
Coefficiente di prossimità:	0,6 (Numero circuiti: 5)	Temperatura cavo a Ib:	30,1 °C
Coefficiente di temperatura:	1	Temperatura cavo a In:	58,9 °C
Coefficiente di declassamento:	0,6	Coordinamento Ib<=In<=Iz:	0,635<=10<=14,4 A

Condizioni di guasto (CEI EN 60909-0)

Ikm max a monte:	1,31 kA	Ip1fn:	1,89 kA
Ikv max a valle:	0,329 kA	Ik1fnmin:	0,165 kA
Imagmax (magnetica massima):	164,9 A	Zk1fnmin:	703 mohm
Ik1fnmax:	0,329 kA	Zk1fnmx:	1331 mohm

Stato utenze

Commessa	PROGETTO ESECUTIVO
Descrizione	IMPIANTO ELETTTRICO AMBULATORIO PRELIEVI
Cliente	STUDIO ARCH. DE DIONIGI
Luogo	VERGIATE
Responsabile	
Data	03/12/2019
Alimentazioni	
Tipo di quadro	
Grado di protezione	
Materiali usati	
Riferimenti	
Parametri	#<Default>
Operatore	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	26,274		32		42,9
Neutro	26,274		32		42,9

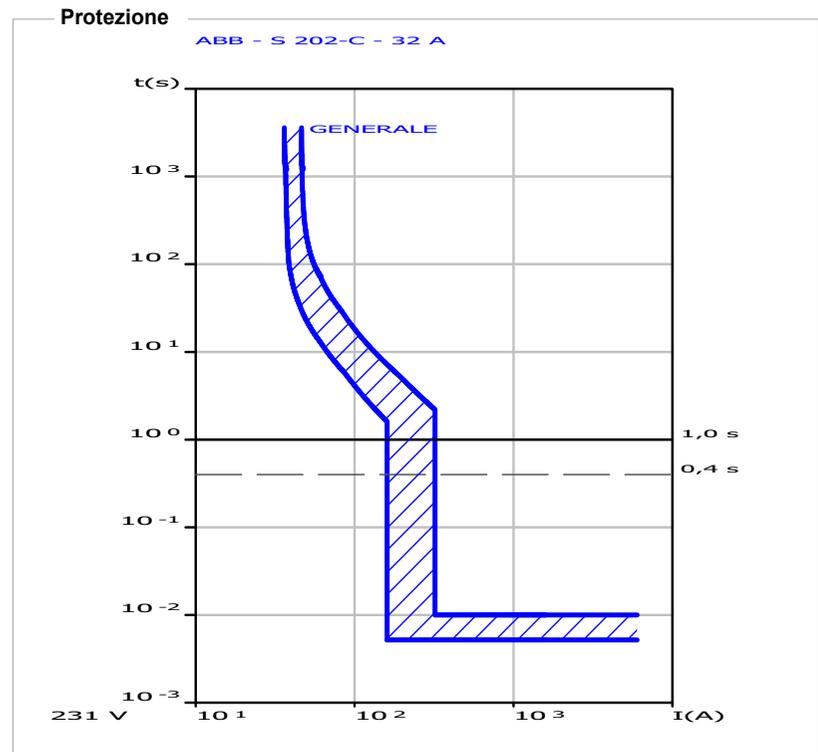
1) Utenza +LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	9	Verificato
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a la c.i. [V]	50	

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
 (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
 La protezione dell'utenza +LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,5 <= la c.i. = 9

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea		Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
6	5,998	60

Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
320		696,2



Cavo		
Designazione	FG16OR16 0.6/1 kV Cca-s3,d1,a3	
Formazione	2x10	
Temperatura cavo a Ib [°C]	20 <=	46 <= 90
Temperatura cavo a In [°C]	20 <=	59 <= 90

K²S²>I²t [A²s]		
K²S² conduttore fase		Verificato
K²S² neutro		Verificato
		2,045E+06
		2,045E+06

Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]	231		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
2,033	2,033	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
2,474	2,474		

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	5,048
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-GENERALE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	26,274		32			1) Utenza +LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	26,274		32			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Icw [kA]

Icw: corrente ammissibile di breve durata

Icw	Tcw	Verificato
1,5	1	

Caduta di tensione [%]

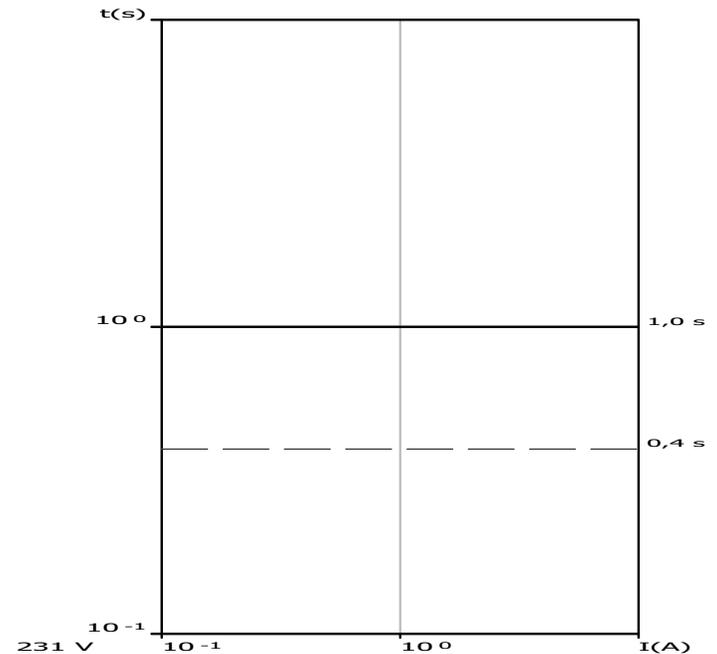
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib) Cdt max
0	2,033 4
Cdt (In)	CdtT (In)
0	2,474

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	1,893
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - E 202/45g - 45 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SPD

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase			32			1) Utenza +LOCALE CONTATORI.QE RIC ENEL-GENERALE: Ins = 32 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0		32			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza di tipo SPD.
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	2,033	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	2,474	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	1,893
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	2,747		10			1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	2,747		10			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max / _Ikm max [°]	
6	1,312 12,65

Sg. mag. <= Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato	Imagmax
100			696,2

Caduta di tensione [%]

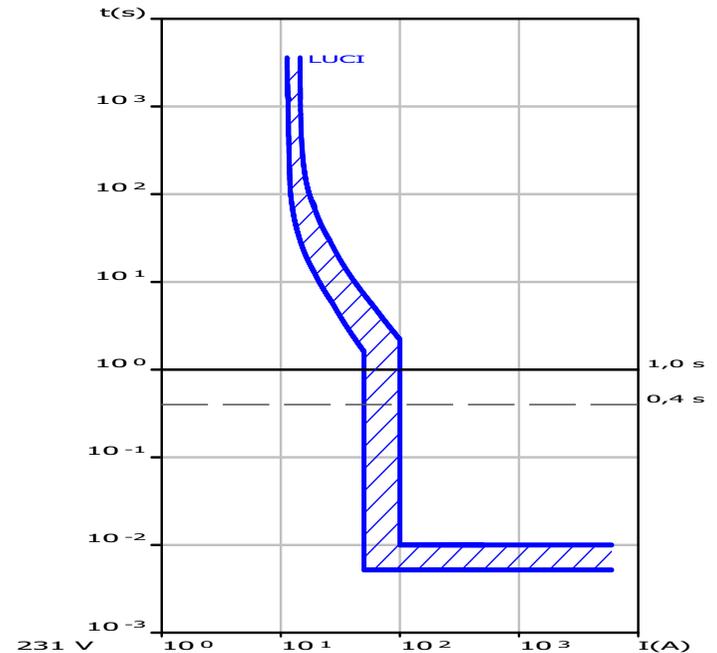
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib)	CdtT (Ib) Cdt max
0	2,033 4
Cdt (In)	CdtT (In)
0	2,474

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	1,893
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - S 202-C - 10 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM SALA PRELIEVI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	4		16		19,8	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM SALA PRELIEVI: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	4		16		19,8	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,4	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Tempo di interruzione [s]	0,4		(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
VT a la c.i. [V]	50		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM SALA PRELIEVI interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,4

Potere di interruzione [kA]

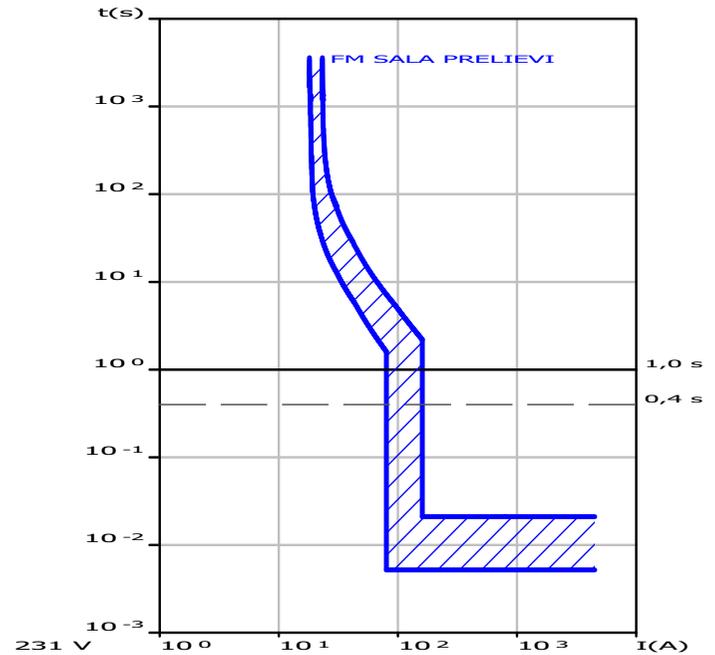
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
4,5	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Imagmax
160		203,9

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 16 A



Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

K²S² conduttore fase	Verificato	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05	
K²S² PE	1,278E+05	

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,797	2,833	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
3,19	5,664	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,405	0,204	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,405	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza
+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM UFFICI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	4,8		16		19,8	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM UFFICI: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	4,8		16		19,8	

Verifica contatti indiretti

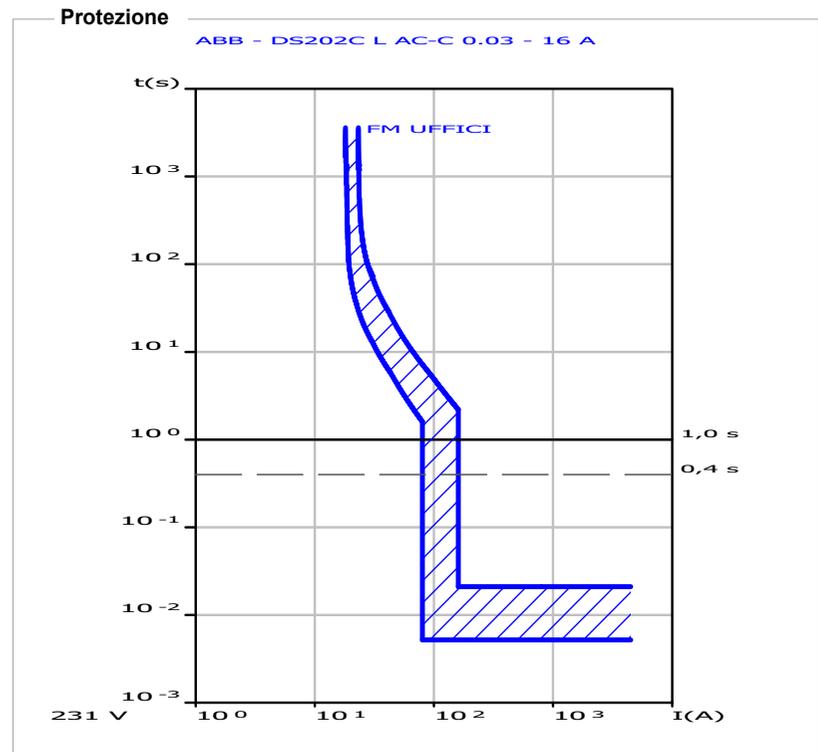
la c.i. [A]	8,6	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata) La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM UFFICI interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,6
Tempo di interruzione [s]	0,4		
VT a la c.i. [V]	50		

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
4,5	1,312 12,65

Sg. mag. <= Imagmax [A]

Sg. mag. <	Imagmax
160	284,4



Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 34 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S² >= I²t [A²s]

K²S² conduttore fase	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05
K²S² PE	1,278E+05

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,573	2,609	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,912	4,387	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,561	0,284	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,561	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM RECEPTION

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	16		16		19,8	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM RECEPTION: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	16		16		19,8	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,6	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Tempo di interruzione [s]	0,4		(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
VT a la c.i. [V]	50		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM RECEPTION
			interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,6

Potere di interruzione [kA]

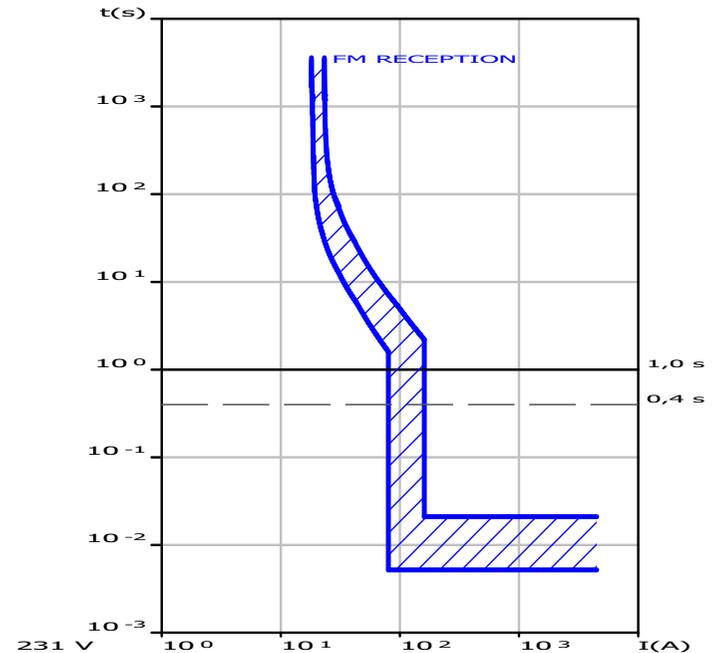
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
4,5	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Imagmax
160		284,4

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 16 A



Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 69 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

K²S² conduttore fase	Verificato	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05	
K²S² PE	1,278E+05	

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
1,915	3,956	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,912	4,387	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,561	0,284	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,561	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM ATTESA

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	4		16		19,8
Neutro	4		16		19,8

1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM ATTESA: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,4
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)

La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-FM ATTESA interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,4

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
4,5	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato	Imagmax
160			203,9

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 32 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05
K²S² PE	1,278E+05

Caduta di tensione [%]

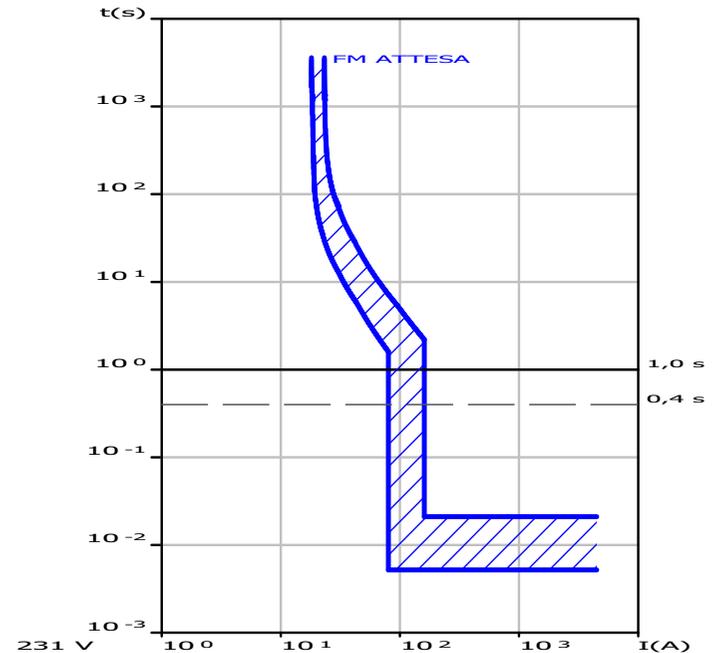
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,797	2,833	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
3,19	5,664	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,405	0,204	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,405	n.c.	

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 16 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-TERMOARREDI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	7,215		16		19,8
Neutro	7,215		16		19,8

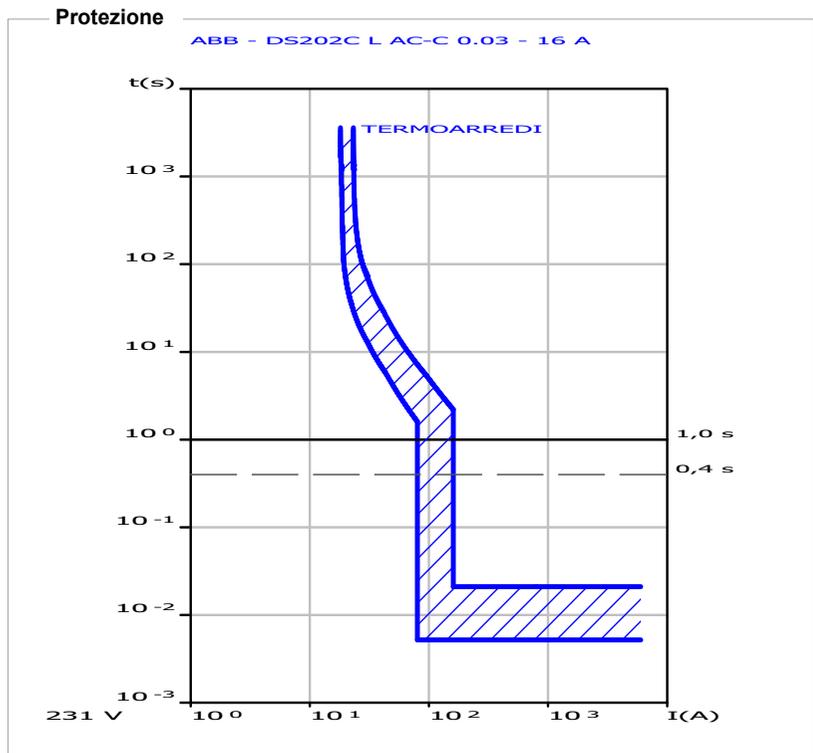
1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-TERMOARREDI: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato	8,5
Tempo di interruzione [s]	Verificato	0,4
VT a la c.i. [V]	Verificato	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-TERMOARREDI interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,5

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
6	1,312	12,65

Sg. mag. <= Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		237,5



Cavo		
Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	
Formazione	3G2.5	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <=	38 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <=	69 <= 85

K²S² >= I²t [A²s]		
K²S² conduttore fase	Verificato	1,278E+05
K²S² neutro	Verificato	1,278E+05
K²S² PE	Verificato	1,278E+05

Caduta di tensione [%]		
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
1,15	3,188	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,551	5,025	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,47	0,238	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,47	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR.

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	1,924		16			1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR.: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	1,924		16			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max / _Ikm max [°]	
6	1,312 12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Imagmax
160		696,2

Caduta di tensione [%]

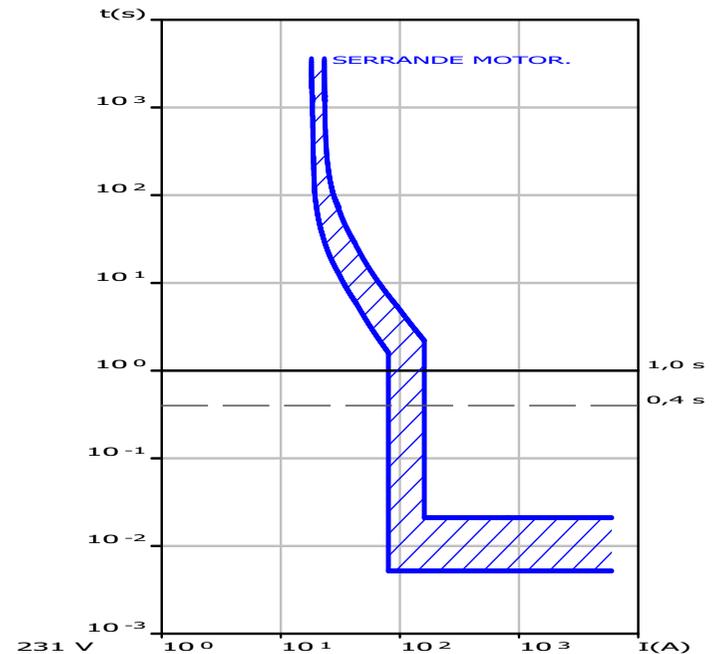
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib) CdtT (Ib) Cdt max	0 2,033 4
Cdt (In) CdtT (In)	0 2,474

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - DS202C AC-C 0.3 - 16 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

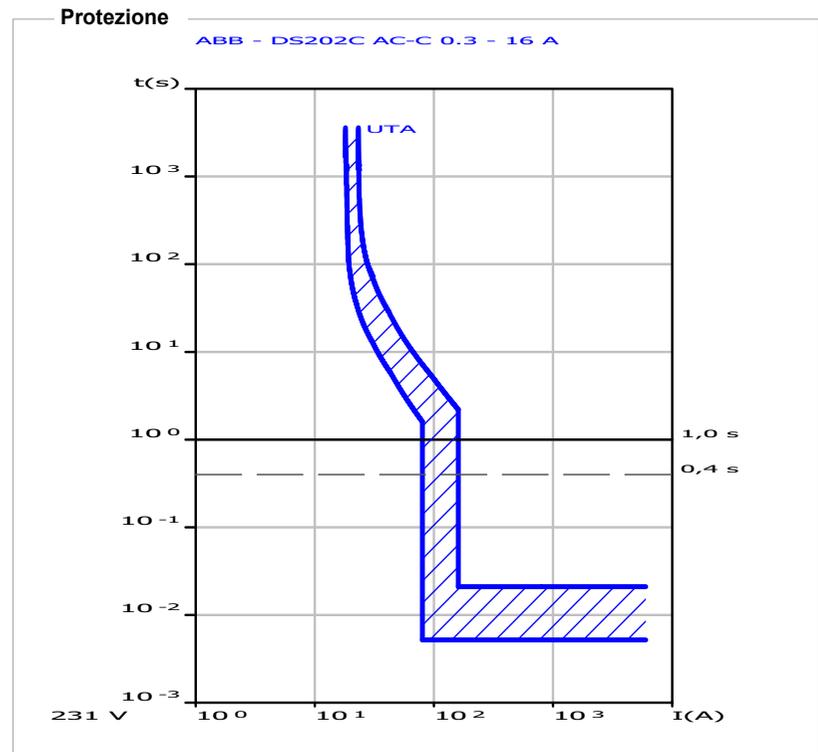
Utenza				
+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-UTA				

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]						
	Ib	<=	Ins	<=	Iz	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-UTA: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Fase	7,696		16		19,8	
Neutro	7,696		16		19,8	

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Tempo di interruzione [s]	8,9	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
VT a la c.i. [V]	0,4	La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-UTA
	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,9

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
6	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
160		469,9



Cavo		
Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	
Formazione	3G2.5	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <=	39 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <=	69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]		
		Verificato
K²S² conduttore fase		1,278E+05
K²S² neutro		1,278E+05
K²S² PE		1,278E+05

Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]	231		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
0,306	2,341	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
0,637	3,111		
	CdtT mot.	Cdt mot. max	
	2,937	15	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,909	0,47	1,401
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,909	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-POMPA SOLLEVAMENTO

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]					
	Ib	<=	Ins	<=	Iz
Fase	5,532		10		19,8
Neutro	5,532		10		19,8

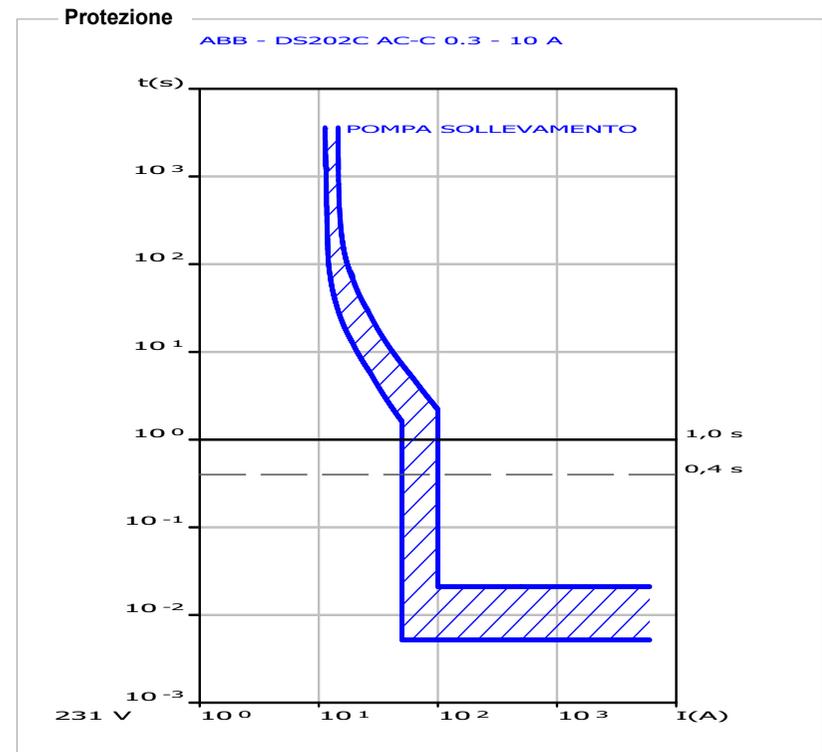
1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-POMPA SOLLEVAMENTO: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti		
la c.i. [A]	Verificato	8,4
Tempo di interruzione [s]	Verificato	0,4
VT a la c.i. [V]	Verificato	50

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-POMPA SOLLEVAMENTO interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,4

Potere di interruzione [kA]		
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
6	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]		
Sg. mag.	<	Imagmax
100		203,9



Cavo		
Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	
Formazione	3G2.5	
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <=	35 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <=	45 <= 85

K²S²>I²t [A²s]		
K²S² conduttore fase	Verificato	1,278E+05
K²S² neutro	Verificato	1,278E+05
K²S² PE	Verificato	1,278E+05

Caduta di tensione [%]			
Tensione nominale [V]	231		
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max	
1,102	3,14	4	
Cdt (In)	CdtT (In)		
1,992	4,467		
	CdtT mot.	Cdt mot. max	
	4,875	15	

Correnti di guasto [kA]			
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,405	0,204	1,307
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,405	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZA WC

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,962		10		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZA WC: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,962		10		14,4	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,4	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.
Tempo di interruzione [s]	Verificato	0,4	(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
VT a la c.i. [V]	Verificato	50	La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZA WC interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,4

Potere di interruzione [kA]

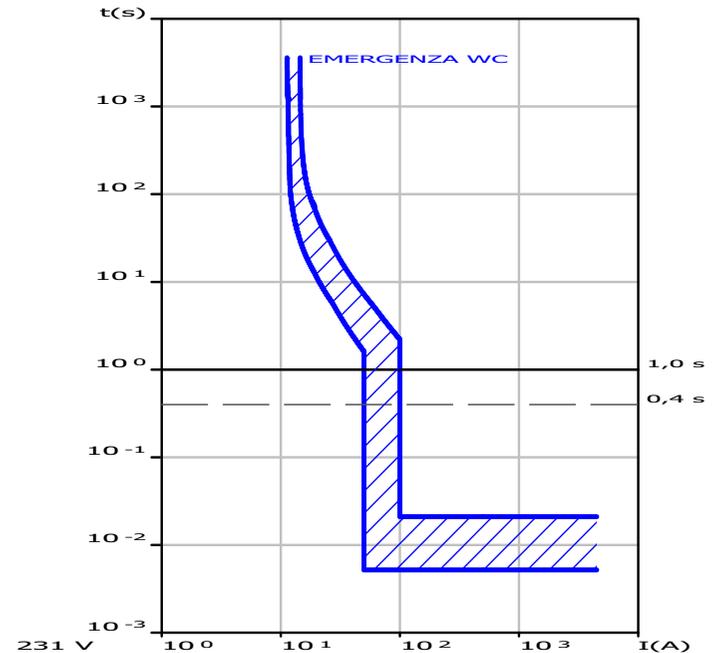
A transitorio inizio linea	Verificato	
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]	
4,5	1,312	12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Imagmax
100		203,8

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 10 A



Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G1.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 59 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

K²S² conduttore fase	Verificato	4,601E+04
K²S² neutro	Verificato	4,601E+04
K²S² PE	Verificato	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,191	2,225	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,99	4,465	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,405	0,204	1,307
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,405	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-AUX

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,481		10			1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-AUX: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,481		10			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max / _Ikm max [°]	
4,5	1,312 12,65

Sg. mag. <= Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato	Imagmax
100			696,2

Caduta di tensione [%]

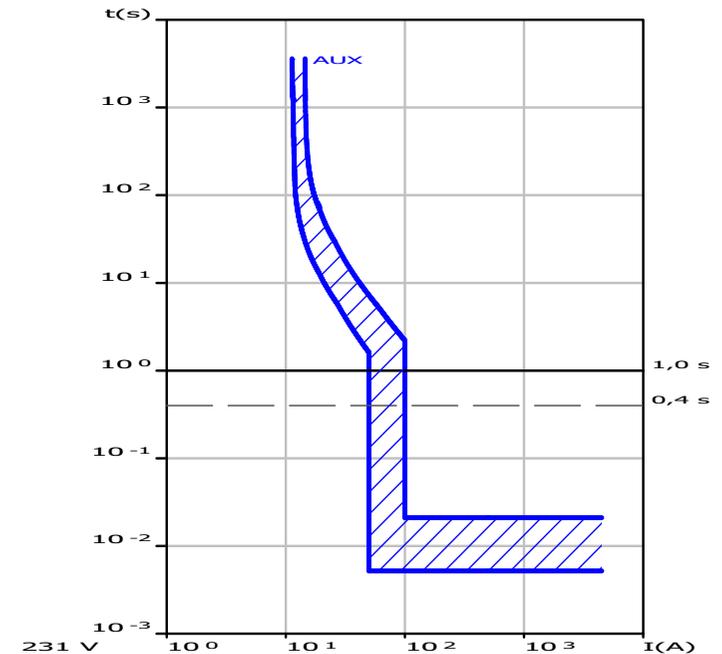
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib) CdtT (Ib) Cdt max	0 2,033 4
Cdt (In) CdtT (In)	0 2,474

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	1,312	0,696	1,307
A transitorio fondo linea			
Ikv max / _Ikv max [°]	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 10 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RISERVA

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0		10			1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RISERVA: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0		10			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max / _Ikm max [°]	
4,5	1,312 12,65

Sg. mag.<Imagmax [A]

Sg. mag.	<	Verificato	Imagmax
100			696,2

Caduta di tensione [%]

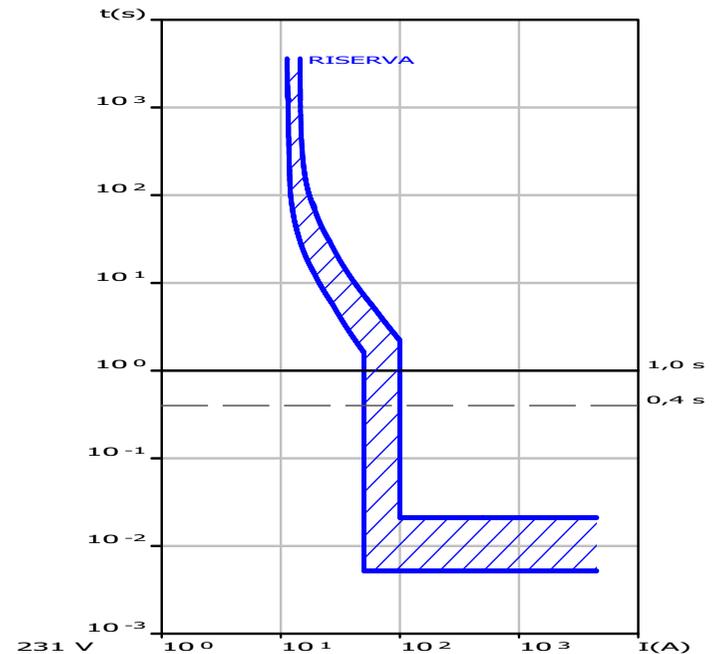
Tensione nominale [V]	231
Cdt (Ib) CdtT (Ib) Cdt max	0 2,033 4
Cdt (In) CdtT (In)	0 2,474

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	Max	Min	Picco
	1,312	0,696	1,307
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - DS202C L AC-C 0.03 - 10 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-PRELIEVI+UFF

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z	
Fase	0,635		10		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: $I_{ns} = 10$ [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,635		10		14,4	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	8,6	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-PRELIEVI+UFF
VT a la c.i. [V]	50		interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 \leq la c.i. = 8,6

Potere di interruzione - I_{cw} [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Formazione	3G1.5		
Temperatura cavo a I_b [°C]	30	\leq	30 \leq 85
Temperatura cavo a I_n [°C]	30	\leq	59 \leq 85

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	4,601E+04
K^2S^2 neutro	4,601E+04
K^2S^2 PE	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

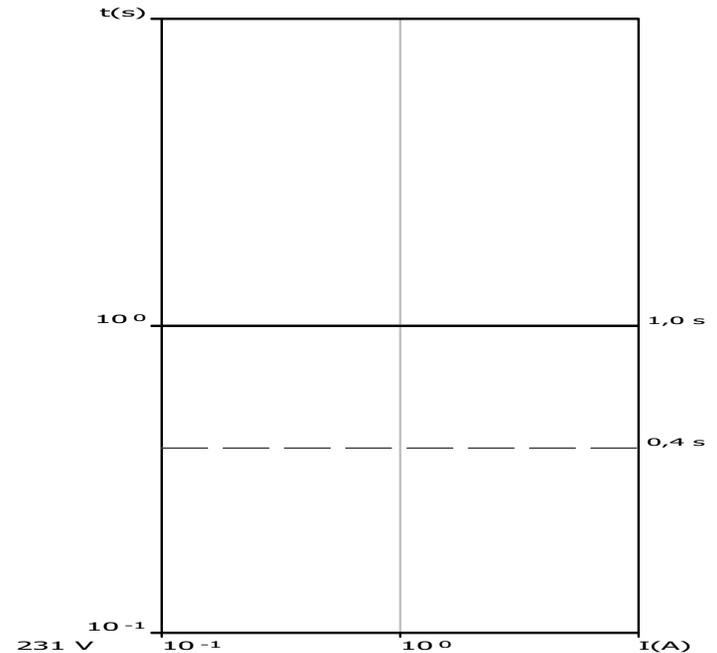
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0,084	2,118	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
1,326	3,801	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,527	0,267	1,893
A transitorio fondo linea			
	I_{kv} max	$I_{_kv}$ max [°]	
	0,527	n.c.	

Protezione

ABB - F 202 0.03 - 25 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RECEPTION+CORR

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,794		10			1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,794		10			

Verifica contatti indiretti

	Verificato	Utenza in quadro (definita protetta ai contatti indiretti).
Ia c.i. [A]	9	
Tempo di interruzione [s]	1	
VT a Ia c.i. [V]	50	

Potere di interruzione - Icw [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Caduta di tensione [%]

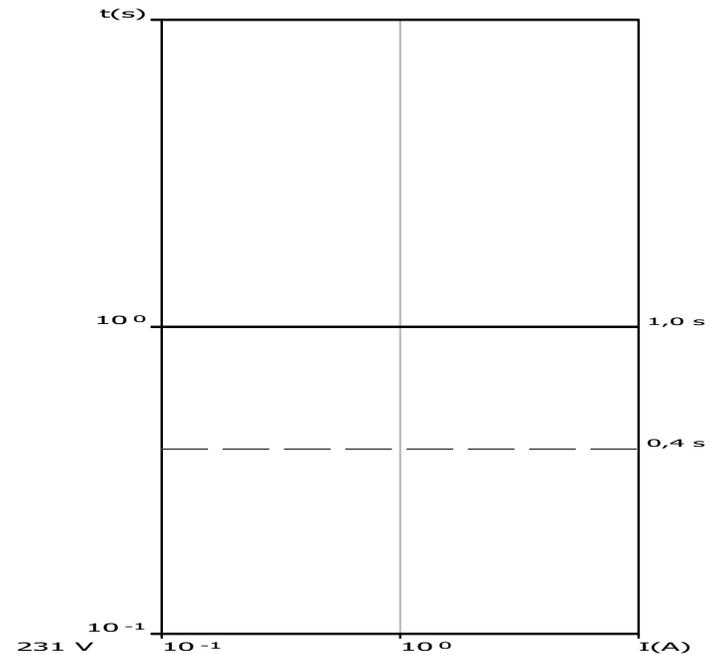
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0	2,033	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0	2,474	

Correnti di guasto [kA]

	Max	Min	Picco
A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
Fase-N	1,312	0,696	1,893
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/ _Ikv max [°]	
	1,312	n.c.	

Protezione

ABB - F 202 0.03 - 25 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERVIZI IGIENICI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,635		10		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,635		10		14,4	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	8,6	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERVIZI IGIENICI
VT a la c.i. [V]	50		interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,6

Potere di interruzione - Icw [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1		
Formazione	3G1.5		
Temperatura cavo a Ib [°C]	30	<=	30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30	<=	59 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601E+04
K²S² neutro	4,601E+04
K²S² PE	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

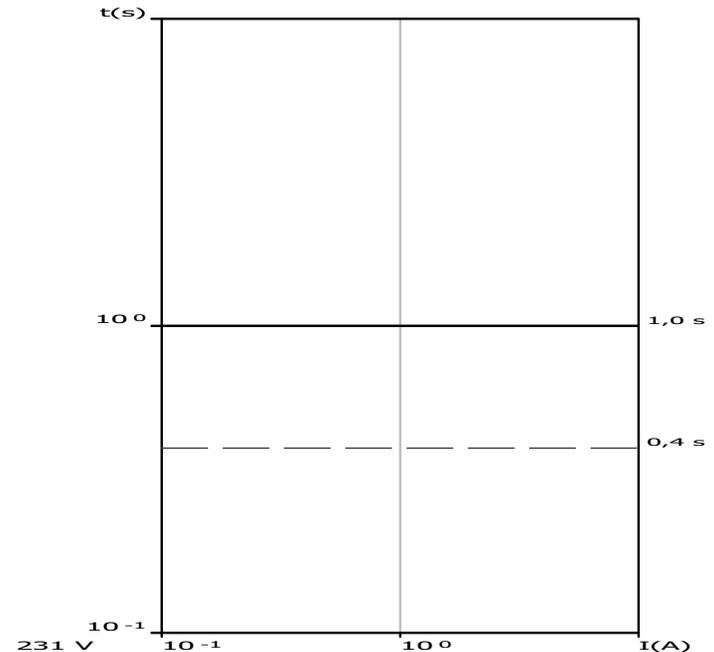
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,084	2,118	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,326	3,801	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,527	0,267	1,893
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_ IkV max [°]	
	0,527	n.c.	

Protezione

ABB - F 202 0.03 - 25 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SPOGLIATOI

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,202		10		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,202		10		14,4	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,4	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	Verificato	0,4	La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SPOGLIATOI
VT a la c.i. [V]	Verificato	50	interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,4

Potere di interruzione - Icw [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G1.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 59 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601E+04
K²S² neutro	4,601E+04
K²S² PE	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

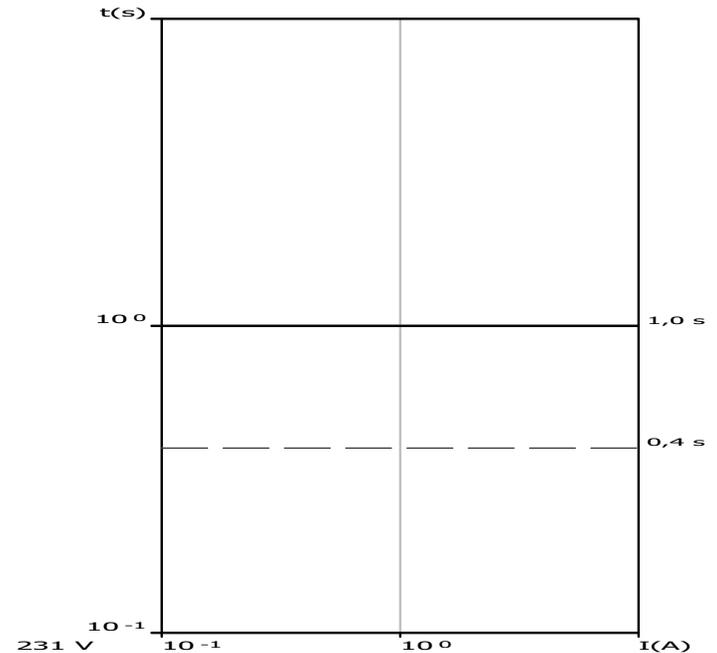
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,04	2,074	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,99	4,465	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,405	0,204	1,893
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_ IkV max [°]	
	0,405	n.c.	

Protezione

ABB - F 202 0.03 - 25 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza
+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZE

Coord. Ib < Ins < Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,481		2,62		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-EMERGENZE: Ins = 2,62 [A] (taglia nominale della protezione) - fusibile
Neutro	0,481		2,62		14,4	

Verifica contatti indiretti
 Verificato

Potere di interruzione [kA]

A transitorio inizio linea	Verificato
PdI >= Ikm max	/_Ikm max [°]
120	1,312 12,65

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	2x1.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 32 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

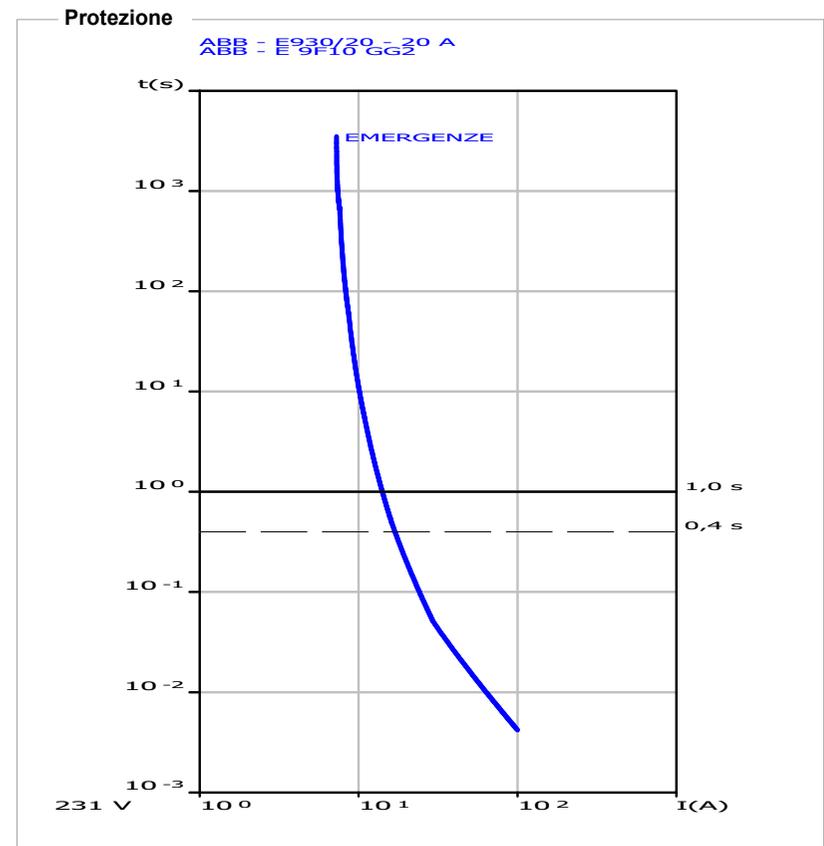
	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601E+04
K²S² neutro	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,128	2,161	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
0,695	3,169	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,329	0,165	1,893
A transitorio fondo linea			
	Ikv max	/_Ikv max [°]	
	0,329	n.c.	



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-MOTORE N.1

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,962		16		19,8	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR.: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,962		16		19,8	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	8,6	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR. interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,6
VT a la c.i. [V]	50		

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05
K²S² PE	1,278E+05

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,13	2,164	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,168	4,642	
	CdT mot.	CdT mot. max
	2,358	15

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,52	0,264	1,401
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	0,52	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-MOTORE N.2

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,962		16		19,8	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR.: Ins = 16 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,962		16		19,8	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	8,6	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-SERRANDE MOTOR. interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,3 <= la c.i. = 8,6
VT a la c.i. [V]	50		

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G2.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 69 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	1,278E+05
K²S² neutro	1,278E+05
K²S² PE	1,278E+05

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,115	2,149	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
1,912	4,387	
	CdT mot.	CdT mot. max
	2,322	15

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,561	0,284	1,401
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	0,561	n.c.	

Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-CORRIDOIO

Coord. $I_b < I_{ns} < I_z$ [A]

	I_b	\leq	I_{ns}	\leq	I_z
Fase	0,159		10		14,4
Neutro	0,159		10		14,4

1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: $I_{ns} = 10$ [A] (sgancio protezione termica)

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	Verificato	8,8
Tempo di interruzione [s]	0,4	
VT a la c.i. [V]	50	

Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota.

(Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)

La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RECEPTION+CORR interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 \leq la c.i. = 8,8

Potere di interruzione - I_{cw} [kA]

A transitorio inizio linea Non applicabile

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G1.5
Temperatura cavo a I_b [°C]	30 \leq 30 \leq 85
Temperatura cavo a I_n [°C]	30 \leq 59 \leq 85

$K^2S^2 > I^2t$ [A²s]

	Verificato
K^2S^2 conduttore fase	4,601E+04
K^2S^2 neutro	4,601E+04
K^2S^2 PE	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

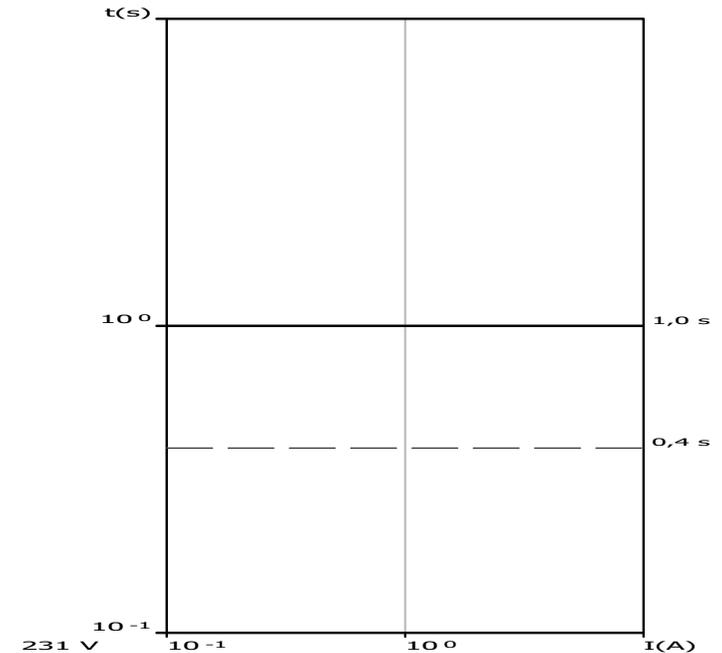
Tensione nominale [V]	231	
Cdt (I_b)	CdtT (I_b)	Cdt max
0,011	2,044	4
Cdt (I_n)	CdtT (I_n)	
0,663	3,137	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,753	0,386	1,893
A transitorio fondo linea			
	I_{kv} max	$I_{/kv}$ max [°]	
	0,753	n.c.	

Protezione

ABB - EN 20-20/230 - 20 A



Stato utenze

Data: 03/12/2019

Responsabile:

Utenza

+UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-ATTESA-RECEPTION

Coord. Ib <= Ins <= Iz [A]

	Ib	<=	Ins	<=	Iz	
Fase	0,635		10		14,4	1) Utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-LUCI: Ins = 10 [A] (sgancio protezione termica)
Neutro	0,635		10		14,4	

Verifica contatti indiretti

la c.i. [A]	8,2	Verificato	Sistema distribuzione: TT; Impedenza di fornitura non nota. (Nota: l'analisi termina alla prima protezione utile trovata)
Tempo di interruzione [s]	0,4		La protezione dell'utenza +UFFICIO AMBULATORIO.QE GEN. BT-RECEPTION+CORR
VT a la c.i. [V]	50		interviene tramite sgancio differenziale; I prot. = 0,03 <= la c.i. = 8,2

Cavo

Designazione	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1
Formazione	3G1.5
Temperatura cavo a Ib [°C]	30 <= 30 <= 85
Temperatura cavo a In [°C]	30 <= 59 <= 85

K²S²>I²t [A²s]

	Verificato
K²S² conduttore fase	4,601E+04
K²S² neutro	4,601E+04
K²S² PE	4,601E+04

Caduta di tensione [%]

Tensione nominale [V]	231	
Cdt (Ib)	CdtT (Ib)	Cdt max
0,168	2,202	4
Cdt (In)	CdtT (In)	
2,655	5,129	

Correnti di guasto [kA]

A regime fondo linea, Picco a inizio linea			
	Max	Min	Picco
Fase-N	0,329	0,165	1,893
A transitorio fondo linea			
	IkV max	/_IkV max [°]	
	0,329	n.c.	

Condizioni di guasto sistemi monofase

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 06/12/2019

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore

Condizioni di guasto sistemi monofase

Data: 06/12/2019

Responsabile:

Utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	IkITmax [kA]	IkITmin [kA]
LOCALE CONTATORI QE RIC ENEL											
GENERALE	696,2	6	1,31	1,31	5,05	0,696					
UFFICIO AMBULATORIO QE GEN. BT											
GENERALE	696,2	1,31	1,31	1,31	1,89	0,696					
SPD	696,2	1,31	1,31	1,31	1,89	0,696					
LUCI	696,2	1,31	1,31	1,31	1,89	0,696					
FM SALA PRELIEVI	203,9	1,31	0,405	0,405	1,4	0,204					
FM UFFICI	284,4	1,31	0,561	0,561	1,4	0,284					
FM RECEPTION	284,4	1,31	0,561	0,561	1,4	0,284					
FM ATTESA	203,9	1,31	0,405	0,405	1,4	0,204					
TERMOARREDI	237,5	1,31	0,47	0,47	1,4	0,238					
SERRANDE MOTOR.	696,2	1,31	1,31	1,31	1,4	0,696					
UTA	469,9	1,31	0,909	0,909	1,4	0,47					
POMPA SOLLEVAMENTO	203,9	1,31	0,405	0,405	1,31	0,204					
EMERGENZA WC	203,8	1,31	0,405	0,405	1,31	0,204					
AUX	696,2	1,31	1,31	1,31	1,31	0,696					
RISERVA	696,2	1,31	1,31	1,31	1,31	0,696					
PRELIEVI+UFF	266,8	1,31	0,527	0,527	1,89	0,267					
RECEPTION+CORR	696,2	1,31	1,31	1,31	1,89	0,696					
SERVIZI IGIENICI	266,8	1,31	0,527	0,527	1,89	0,267					
SPOGLIATOI	203,8	1,31	0,405	0,405	1,89	0,204					
EMERGENZE	164,9	1,31	0,329	0,329	1,89	0,165					
MOTORE N.1	263,6	1,31	0,52	0,52	1,4	0,264					
MOTORE N.2	284,4	1,31	0,561	0,561	1,4	0,284					
CORRIDOIO	386	1,31	0,753	0,753	1,89	0,386					

Condizioni di guasto sistemi monofase

Data: 06/12/2019

Responsabile:

Utenza	Imagmax [A]	Ikm max [kA]	Ikv max [kA]	Ik1fnmax [kA]	Ip1fn [kA]	Ik1fnmin [kA]	Ik1ftmax [kA]	Ip1ft [kA]	Ik1ftmin [kA]	IkITmax [kA]	IkITmin [kA]
ATTESA-RECEPTION	164,9	1,31	0,329	0,329	1,89	0,165					

Verifiche

Commessa

Descrizione

Cliente

Luogo

Responsabile

Data 06/12/2019

Alimentazioni

Tipo di quadro

Grado di protezione

Materiali usati

Riferimenti

Parametri #<Default>

Operatore

Verifiche

Data: 06/12/2019

Responsabile:

Utenza	Ib<=In<=Iz	Verif. PdI	Ver. I ² t	Imag<Imagmax	Contatti indiretti	CdtT (Ib)
LOCALE CONTATORI QE RIC ENEL						
GENERALE	26,3<=32<=42,9 A	6 >= 6 kA	Verificato	320 < 696,2 A	Verificato	2,03<=4 %
UFFICIO AMBULATORIO QE GEN. BT						
GENERALE	26,3<=32 A (Ib<=In)				Verificato	2,03<=4 %
LUCI	2,75<=10 A (Ib<=In)	6 >= 1,31 kA		100 < 696,2 A	Verificato	2,03<=4 %
FM SALA PRELIEVI	4<=16<=19,8 A	4,5 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 203,9 A	Verificato	2,83<=4 %
FM UFFICI	4,8<=16<=19,8 A	4,5 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 284,4 A	Verificato	2,61<=4 %
FM RECEPTION	16<=16<=19,8 A	4,5 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 284,4 A	Verificato	3,96<=4 %
FM ATTESA	4<=16<=19,8 A	4,5 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 203,9 A	Verificato	2,83<=4 %
TERMOARREDI	7,22<=16<=19,8 A	6 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 237,5 A	Verificato	3,19<=4 %
SERRANDE MOTOR.	1,92<=16 A (Ib<=In)	6 >= 1,31 kA		160 < 696,2 A	Verificato	2,03<=4 %
UTA	7,7<=16<=19,8 A	6 >= 1,31 kA	Verificato	160 < 469,9 A	Verificato	2,34<=4 %
POMPA SOLLEVAMENTO	5,53<=10<=19,8 A	6 >= 1,31 kA	Verificato	100 < 203,9 A	Verificato	3,14<=4 %
EMERGENZA WC	0,962<=10<=14,4 A	4,5 >= 1,31 kA	Verificato	100 < 203,8 A	Verificato	2,23<=4 %
AUX	0,481<=10 A (Ib<=In)	4,5 >= 1,31 kA		100 < 696,2 A	Verificato	2,03<=4 %
RISERVA	0<=10 A (Ib<=In)	4,5 >= 1,31 kA		100 < 696,2 A	Verificato	2,03<=4 %
PRELIEVI+UFF	0,635<=10<=14,4 A		Verificato		Verificato	2,12<=4 %
RECEPTION+CORR	0,794<=10 A (Ib<=In)				Verificato	2,03<=4 %
SERVIZI IGIENICI	0,635<=10<=14,4 A		Verificato		Verificato	2,12<=4 %
SPOGLIATOI	0,202<=10<=14,4 A		Verificato		Verificato	2,07<=4 %
EMERGENZE	0,481<=2,62<=14,4 A	120 >= 1,31 kA	Verificato		Verificato	2,16<=4 %
MOTORE N.1	0,962<=16<=19,8 A		Verificato		Verificato	2,16<=4 %
MOTORE N.2	0,962<=16<=19,8 A		Verificato		Verificato	2,15<=4 %
CORRIDOIO	0,159<=10<=14,4 A		Verificato		Verificato	2,04<=4 %
ATTESA-RECEPTION	0,635<=10<=14,4 A		Verificato		Verificato	2,2<=4 %

NUOVO CENTRO AMBULATORIALE

IMPIANTO ILLUMINAZIONE ORDINARIA:

- UFFICIO: 500 lux
- SALE ATTESA: 200 lux
- AREE DI TRANSITO: 100 lux
- LOCALE ANALISI: 300 lux
- BAGNI, TOILETTE: 200 lux

Commessa: AMBULATORIO VERGIATE
Oggetto: ILLUMINAZIONE ORDINARIA
Progettista: ARCH. DE DIONIGI
Tecnici: ING. GARONI

Data: 21.11.2019
Redattore: ING. STEFANO GARONI

ING. STEFANO GARONI
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

Indice

NUOVO CENTRO AMBULATORIALE

Copertina progetto	1
Indice	2
Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco	
Scheda tecnica apparecchio	4
Tabella UGR	5
Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CEL...	
Scheda tecnica apparecchio	6
Tabella UGR	7
ATTESA	
Lista pezzi lampade	8
Lampade (planimetria)	9
Risultati illuminotecnici	10
Rendering 3D	11
Rendering colori sfalsati	12
Superfici locale	
Superficie utile	
Isolinee (E)	13
postazione di lavoro 1	
Panoramica risultati	14
UFFICIO	
Lista pezzi lampade	15
Lampade (planimetria)	16
Risultati illuminotecnici	17
Rendering 3D	18
Rendering colori sfalsati	19
Superfici locale	
postazione di lavoro 1	
Panoramica risultati	20
CORRIDOIO	
Lista pezzi lampade	21
Lampade (planimetria)	22
Risultati illuminotecnici	23
Rendering 3D	24
Rendering colori sfalsati	25
Superfici locale	
Pavimento	
Isolinee (E)	26
PRELIEVI	
Lista pezzi lampade	27
Lampade (planimetria)	28
Risultati illuminotecnici	29
Rendering 3D	30
Rendering colori sfalsati	31
Superfici locale	
postazione di lavoro 1	
Panoramica risultati	32
SMISTAMENTO PRELIEVI	
Lista pezzi lampade	33
Lampade (planimetria)	34
Risultati illuminotecnici	35
Rendering 3D	36

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

Indice

Rendering colori sfalsati	37
Superfici locale	
postazione di lavoro 1	
Panoramica risultati	38
WC	
Lista pezzi lampade	39
Lampade (planimetria)	40
Risultati illuminotecnici	41
Rendering 3D	42
Rendering colori sfalsati	43
Superfici locale	
Pavimento	
Isolinee (E)	44
ANTI WC	
Lista pezzi lampade	45
Lampade (planimetria)	46
Risultati illuminotecnici	47
Rendering 3D	48
Rendering colori sfalsati	49
Superfici locale	
Pavimento	
Isolinee (E)	50

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

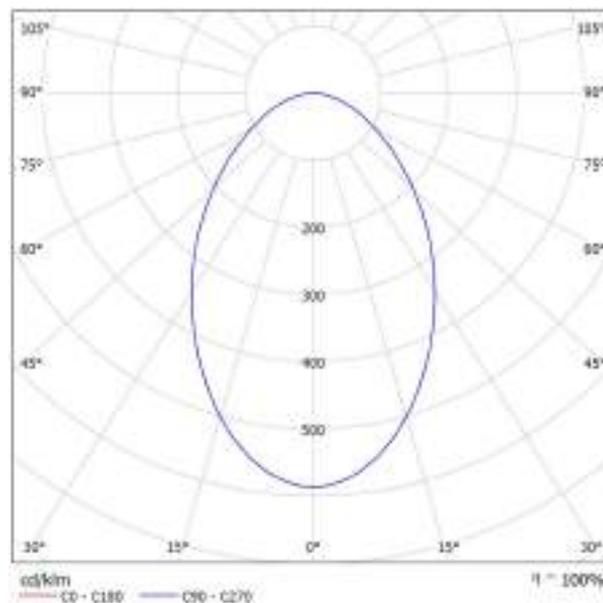
Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 60 87 97 100 100

Emissione luminosa 1:

Nella nuova serie di faretti da incasso Eco Lex LED tecnologia e risparmio energetico dei Led si integrano perfettamente, per dar vita a un prodotto semplice da installare, economico, di grande robustezza e lunga durata. Gli apparecchi sono disponibili in misure (diametro 100, 164, 192, 220, 245mm w quadrata 225x225) e coprono un'elevata gamma di fori da incasso. Sono dotati di sorgenti luminose a Led
Corpo: in alluminio pressofuso
Diffusore: Il suo schermo è una lastra lavorata al laser che con un effetto di cerchi concentrici funge da lente. Queste lavorazioni hanno uno schema ben preciso e studiato con distanze variabili; più ci si avvicina al centro più sono vicine, ottenendo quindi un effetto visivo ottimale e non abbagliante
Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV.
Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio.
Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.
DIM IGBT
Fattore di potenza: $\geq 0,9$
Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente.
Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).
diam. incasso 198/216mm

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
		70	70	80	80	90	70	70	80	80	
Il soffitto		80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Il Piano		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Il Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		X	Y	Linee di mira perpendicolari all'asse delle lampade				Linee di mira parallele all'asse delle lampade			
3H	3H	22,6	23,7	23,9	23,6	24,1	23,6	23,7	23,9	23,8	24,1
	2H	22,6	24,7	23,8	24,9	25,2	23,6	24,7	23,9	24,9	25,2
	4H	24,1	25,2	24,4	25,3	25,4	24,1	25,2	24,4	25,3	25,4
	5H	24,4	25,1	24,7	25,6	25,9	24,4	25,1	24,7	25,6	25,9
4H	3H	24,5	25,4	24,8	25,7	26,9	24,5	25,4	24,8	25,7	26,9
	2H	24,5	25,4	24,9	25,7	26,8	24,5	25,4	24,9	25,7	26,8
	3H	23,0	24,8	22,4	24,3	24,6	23,0	24,8	22,4	24,3	24,6
	2H	24,3	25,1	24,7	25,4	25,8	24,3	25,1	24,7	25,4	25,8
5H	4H	24,9	25,6	25,1	25,6	26,1	24,9	25,6	25,1	25,6	26,1
	3H	25,1	25,8	25,7	26,1	26,7	25,1	25,8	25,7	26,1	26,7
	2H	25,9	26,8	25,9	26,4	26,8	25,9	26,8	25,9	26,4	26,8
	12H	25,6	26,1	26,6	26,5	26,9	25,6	26,1	26,6	26,5	26,9
5H	4H	25,1	25,7	25,5	26,1	26,5	25,1	25,7	25,5	26,1	26,5
	3H	25,7	26,1	26,1	26,9	27,4	25,7	26,1	26,1	26,9	27,4
	2H	26,9	26,2	26,3	26,7	27,2	26,9	26,2	26,3	26,7	27,2
	12H	26,0	26,4	26,3	26,6	27,1	26,0	26,4	26,3	26,6	27,1
12H	4H	25,1	25,6	25,3	26,0	26,4	25,1	25,6	25,3	26,0	26,4
	3H	25,7	26,1	26,1	26,9	27,4	25,7	26,1	26,1	26,9	27,4
	2H	25,9	26,3	26,4	26,8	27,2	25,9	26,3	26,4	26,8	27,2
Valutazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade 1.											
S = 1,0H		+0,2 / -0,3				+0,2 / -0,3					
S = 1,5H		+0,2 / -0,6				+0,2 / -0,6					
S = 2,0H		+0,7 / -1,1				+0,7 / -1,1					
Tabella standard		800H				800H					
Addebiato di correzione		0,0				0,0					
Nota: il abbagliamento corretto (UGR) è il valore di abbagliamento corretto.											

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco / Tabella UGR

Lampada: Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco

Lampadine: 1 x led_el3_4000K

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ 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	22.6	23.7	22.9	23.9	24.2	22.6	23.7	22.9	23.9	24.2
	3H	23.6	24.7	23.9	24.9	25.2	23.6	24.7	23.9	24.9	25.2
	4H	24.1	25.0	24.4	25.3	25.6	24.1	25.0	24.4	25.3	25.6
	6H	24.4	25.3	24.7	25.6	25.9	24.4	25.3	24.7	25.6	25.9
	8H	24.5	25.4	24.8	25.7	26.0	24.5	25.4	24.8	25.7	26.0
	12H	24.5	25.4	24.9	25.7	26.0	24.5	25.4	24.9	25.7	26.0
4H	2H	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6	23.0	24.0	23.4	24.3	24.6
	3H	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8	24.3	25.1	24.7	25.4	25.8
	4H	24.9	25.6	25.3	25.9	26.3	24.9	25.6	25.3	25.9	26.3
	6H	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7	25.3	25.9	25.7	26.3	26.7
	8H	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8
	12H	25.6	26.1	26.0	26.5	26.9	25.6	26.1	26.0	26.5	26.9
8H	4H	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5
	6H	25.7	26.1	26.1	26.5	27.0	25.7	26.1	26.1	26.5	27.0
	8H	25.9	26.3	26.3	26.7	27.2	25.9	26.3	26.3	26.7	27.2
	12H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3
	4H	25.1	25.6	25.5	26.0	26.4	25.1	25.6	25.5	26.0	26.4
12H	6H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0
	8H	25.9	26.3	26.4	26.8	27.2	25.9	26.3	26.4	26.8	27.2
	8H	25.9	26.3	26.4	26.8	27.2	25.9	26.3	26.4	26.8	27.2
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H	+0.3 / -0.6					+0.3 / -0.6					
S = 2.0H	+0.7 / -1.1					+0.7 / -1.1					
Tabella standard	BK04					BK04					
Addendo di correzione	8.0					8.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2190lm Flusso luminoso sferico											

I valori UGR vengono calcolati secondo CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

VIA RIMINI 6
CAIRATE

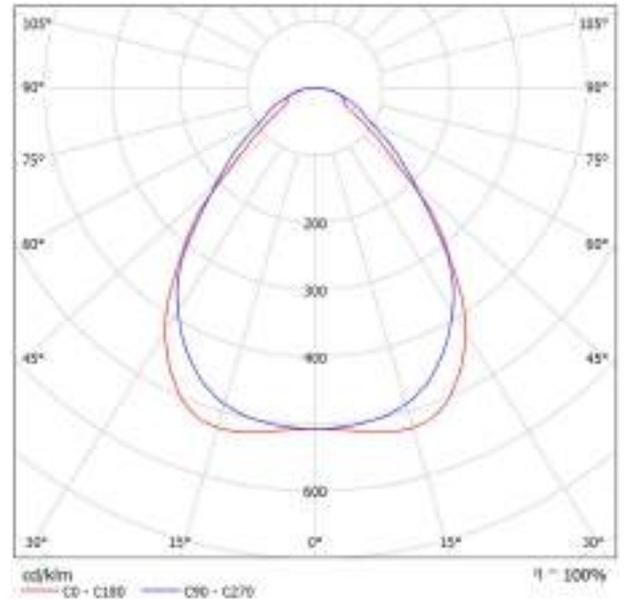
Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100

Emissione luminosa 1:

La qualità superiore dell'illuminazione a LED è oggi più vicina e accessibile, grazie a un prodotto rivoluzionario che offre, a costi contenuti, la luce ideale per uffici, centri commerciali, strutture alberghiere, sanitarie e in generale per tutti gli ambienti che necessitano di un'illuminazione costante. Una soluzione semplice, per disporre della tecnologia più aggiornata in tema di illuminazione d'interni.

La presenza di una sorgente Led non sempre è sinonimo di prestazioni eccellenti. A garantire una lunga durata di vita e un'ottima erogazione luminosa contribuiscono anche i materiali testati, controllati e selezionati che conservano nel tempo i vantaggi illuminotecnici ed estetici: mantenimento del flusso luminoso, perfetta resa dei colori, assenza di abbagliamento e prevenzione dell'ingiallimento dei componenti.

Nei nostri pannelli, tra la sorgente Led e il diffusore viene inserita una speciale lastra, componente fondamentale per il funzionamento, la qualità e la quantità dell'emissione luminosa del pannello: la lastra impiegata è realizzata in un materiale di grande efficienza, il PMMA (polimetilmetacrilato). Si tratta di un polimero che mantiene inalterate le sue caratteristiche nel tempo e che evita la tendenza all'ingiallimento, tipica dei prodotti "meno cari" che adottano, per esempio, il polistirene o polistirolo (PS), con costi appunto decisamente inferiori.

Il risultato? A differenza della lastra in PMMA, quella in PS dopo 6.000/8.000 ore di funzionamento ingiallisce, compromettendo la quantità e la qualità della luce emessa. E ancor peggio, anche con l'apparecchio spento, viene meno la perfetta integrazione del pannello bianco con il controsoffitto, compromettendo l'estetica dell'installazione. Grazie alla lastra in PMMA, i nostri pannelli, al contrario, sono in grado di beneficiare pienamente dei vantaggi illuminotecnici assicurati dalle più avanzate sorgenti Led e di conservarli inalterati, nel tempo: mantenimento del flusso luminoso all'80% per 50000h (L80B20), perfetta resa del colore (CRI≥80 o CRI>90), assenza di abbagliamento (UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
Suffisso		70	70	80	80	90	90	70	70	80	80
Panel		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale		X	Y	Linee di vista perpendicolari all'asse delle lampade				Linee di vista parallele all'asse delle lampade			
3H	3H	14,6	15,6	14,8	15,8	16,1	14,1	15,2	14,4	15,4	15,6
	2H	15,5	16,4	15,6	16,7	17,0	15,3	16,3	15,6	16,5	16,8
	4H	16,0	16,9	16,1	17,2	17,5	15,8	16,8	16,2	17,1	17,4
	8H	16,5	17,3	16,6	17,6	17,9	16,3	17,3	16,6	17,5	17,8
4H	3H	16,7	17,5	17,6	17,6	18,1	16,7	17,6	17,1	17,8	18,2
	2H	16,8	17,6	17,7	17,9	18,2	16,8	17,7	17,2	18,0	18,4
	4H	14,9	15,8	15,2	16,1	16,3	14,5	15,4	14,8	15,7	16,0
	8H	16,1	16,9	16,0	17,2	17,5	15,9	16,7	16,2	17,0	17,3
8H	3H	17,5	18,6	17,9	18,4	18,8	17,4	18,0	17,9	18,4	18,7
	2H	17,7	18,3	18,2	18,7	19,1	17,8	18,3	18,2	18,7	19,1
	4H	17,9	18,4	18,4	18,8	19,2	18,0	18,5	18,5	19,0	19,3
	8H	17,1	17,6	17,5	18,0	18,4	17,9	17,5	17,4	17,9	18,3
12H	3H	18,0	18,4	18,4	18,8	19,3	17,9	18,3	18,3	18,7	19,2
	2H	18,4	18,7	18,8	19,2	19,7	18,2	18,7	18,8	19,2	19,6
	4H	18,6	18,9	18,9	19,4	19,9	18,6	19,0	19,1	19,4	19,9
	8H	17,1	17,6	17,6	18,0	18,4	17,9	17,5	17,5	17,9	18,3
Valutazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade 1.											
S = 1,0H		+0,2 / -0,4				+0,3 / -0,3					
S = 1,5H		+0,5 / -0,8				+0,6 / -0,7					
S = 2,0H		+1,1 / -0,3				+1,3 / -0,1					
Tabella standard		B20				B20					
Addebiato di illuminazione		1,1				1,1					
Nota: il abbagliamento corretto è di 19,000h il flusso luminoso è di 1000lm											

Corpo e cornice: corpo in lamiera d'acciaio e cornice in alluminio.

Lastra Interna: in PMMA.

Diffusore: in tecnopolimero prismatico ad alta trasmittanza.
Fattore di abbagliamento UGR:

UGR

Fattore di potenza: ≥0,95

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

VIA RIMINI 6
CAIRATE

**Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco /
Tabella UGR**

Lampada: Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

Lampadine: 1 x led_lp

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ 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	14,6	15,6	14,8	15,8	16,1	14,1	15,2	14,4	15,4	15,6
	3H	15,5	16,4	15,8	16,7	17,0	15,3	16,3	15,6	16,5	16,8
	4H	16,0	16,9	16,3	17,2	17,5	15,9	16,8	16,2	17,1	17,4
	6H	16,5	17,3	16,8	17,6	17,9	16,5	17,3	16,8	17,6	17,9
	8H	16,7	17,5	17,0	17,8	18,1	16,7	17,6	17,1	17,9	18,2
	12H	16,8	17,6	17,2	17,9	18,2	16,9	17,7	17,3	18,0	18,4
4H	2H	14,9	15,8	15,2	16,1	16,3	14,5	15,4	14,8	15,7	16,0
	3H	16,1	16,9	16,5	17,2	17,5	15,9	16,7	16,2	17,0	17,3
	4H	16,8	17,5	17,2	17,8	18,2	16,7	17,3	17,0	17,7	18,0
	6H	17,5	18,0	17,9	18,4	18,8	17,4	18,0	17,8	18,4	18,7
	8H	17,7	18,3	18,2	18,7	19,1	17,8	18,3	18,2	18,7	19,1
	12H	17,9	18,4	18,4	18,8	19,2	18,0	18,5	18,5	18,9	19,3
8H	4H	17,1	17,6	17,5	18,0	18,4	17,0	17,5	17,4	17,9	18,3
	6H	18,0	18,4	18,4	18,8	19,3	17,9	18,3	18,3	18,7	19,2
	8H	18,4	18,7	18,8	19,2	19,7	18,3	18,7	18,8	19,1	19,6
	12H	18,6	18,9	19,1	19,4	19,9	18,6	19,0	19,1	19,4	19,9
12H	4H	17,1	17,6	17,6	18,0	18,4	17,0	17,5	17,5	17,9	18,3
	6H	18,1	18,4	18,5	18,9	19,4	18,0	18,3	18,4	18,8	19,3
	8H	18,5	18,8	19,0	19,3	19,8	18,5	18,8	18,9	19,2	19,7
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H	+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.3					
S = 1.5H	+0.5 / -1.0					+0.6 / -0.7					
S = 2.0H	+1.1 / -1.3					+1.3 / -1.1					
Tabella standard	BK05					BK06					
Addendo di correzione	0.5					1.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3600lm Flusso luminoso sferico											

I valori UGR vengono calcolati secondo CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

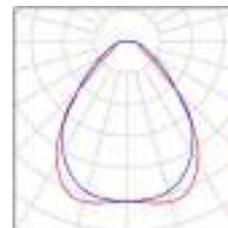
Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Lista pezzi lampade

4 Pezzo Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco
Articolo No.: 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Flusso luminoso (Lampada): 3600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3600 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100
Dotazione: 1 x led_lp (Fattore di correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

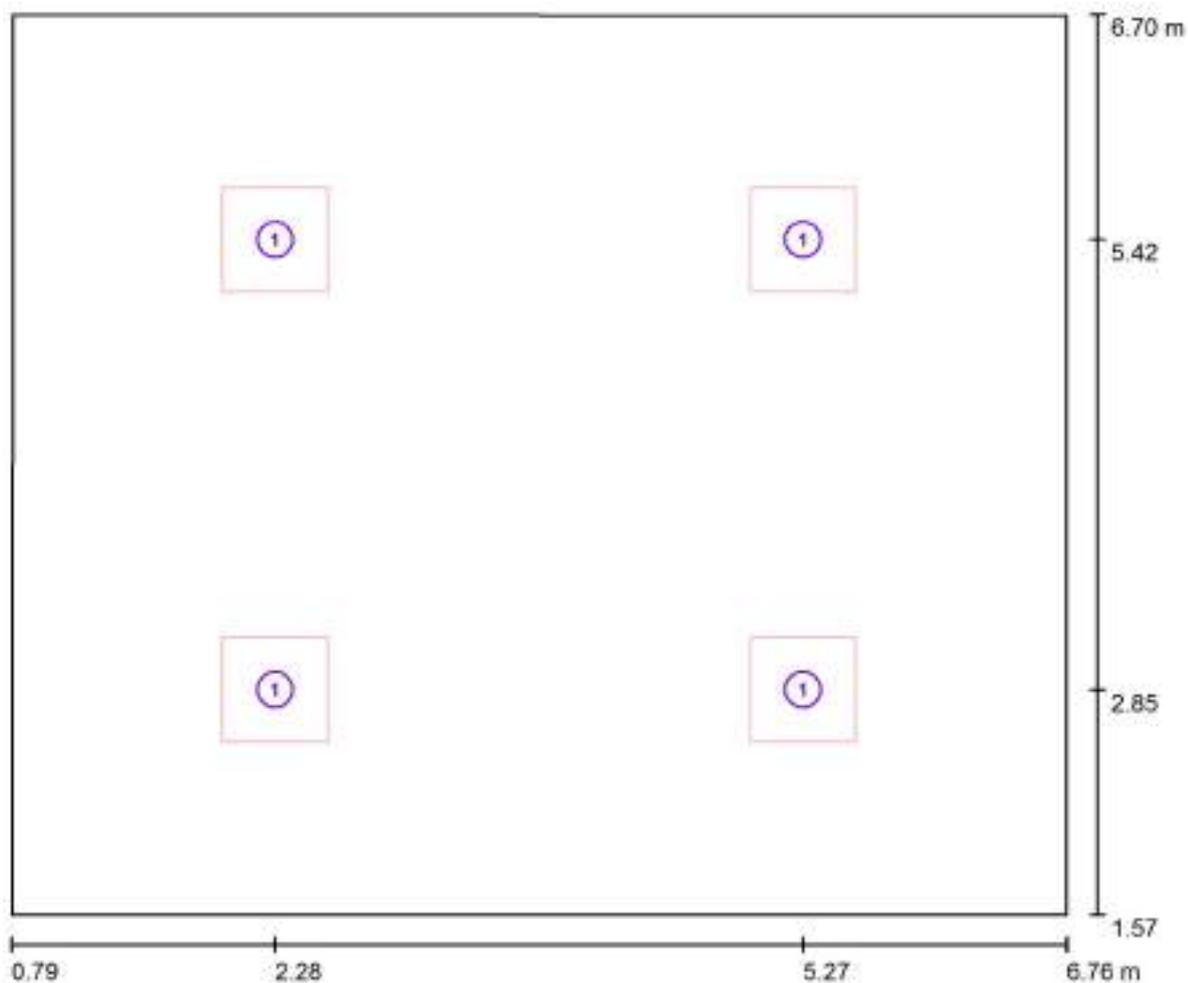
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 43

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 14399 lm
 Potenza totale: 132.0 W
 Fattore di manutenzione: 1.00
 Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	427	97	524	/	/
Pavimento	220	99	319	20	20
Soffitto	0.00	116	116	70	26
Parete 1	84	94	178	78	44
Parete 2	79	97	176	78	44
Parete 3	91	102	194	78	48
Parete 4	87	101	188	78	47

Regolarità sulla superficie utile

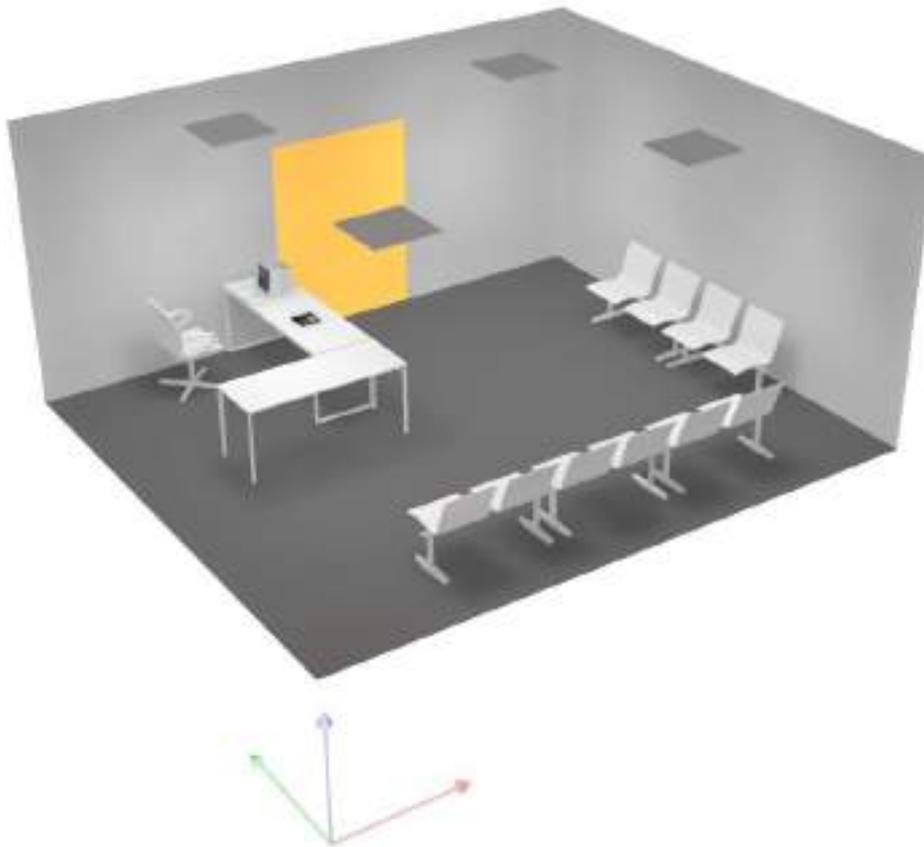
 E_{\min} / E_m : 0.583 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.435 (1:2)Potenza allacciata specifica: 4.32 W/m² = 0.82 W/m²/100 lx (Base: 30.58 m²)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

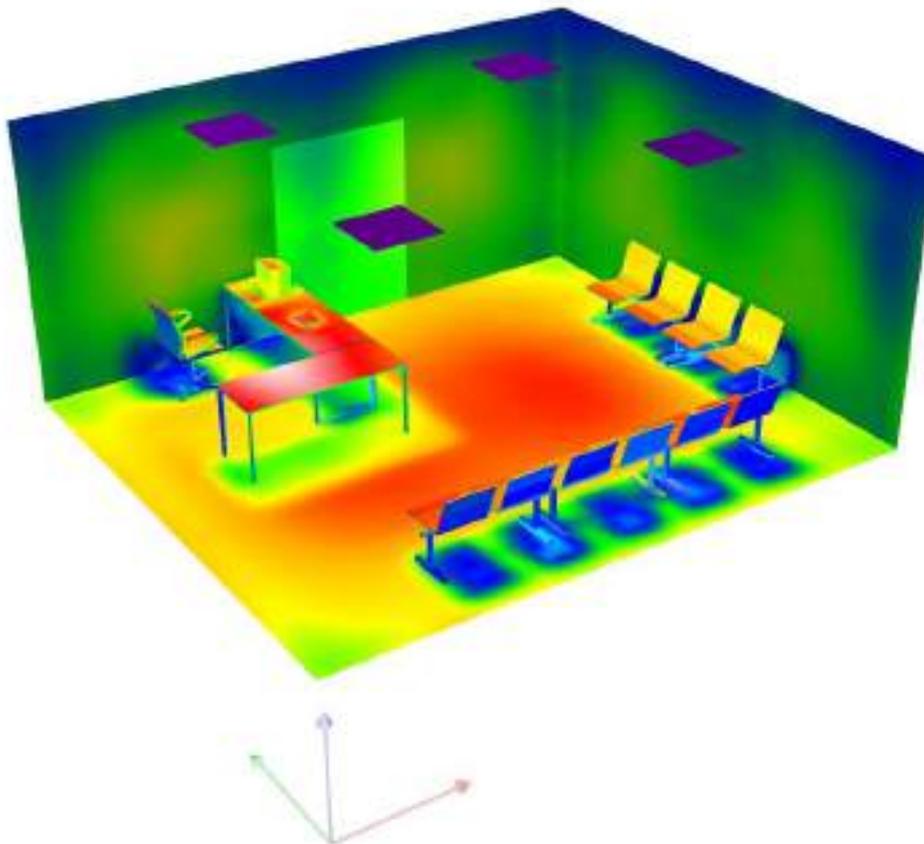
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Rendering colori sfalsati



0 50 75 100 200 300 400 500 600

lx

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

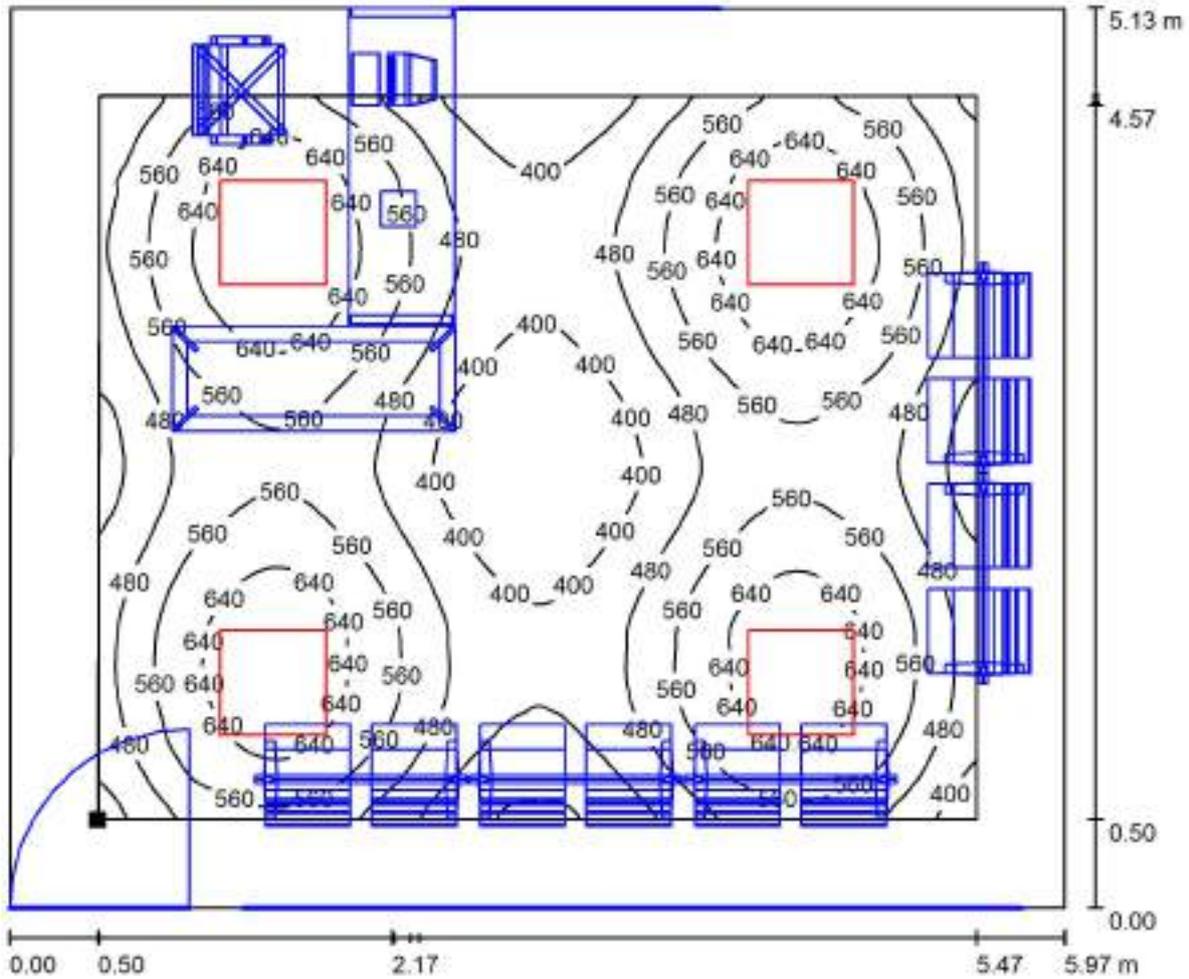
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

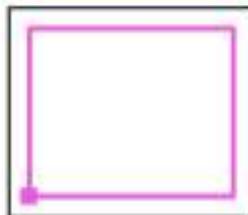
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Superficie utile / Isoleee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 43

Posizione della superficie nel locale:
Superficie utile con 0.500 m Zona
margine
Punto contrassegnato:
(1.290 m, 2.069 m, 1.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
524

E_{min} [lx]
306

E_{max} [lx]
702

E_{min} / E_m
0.583

E_{min} / E_{max}
0.435

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

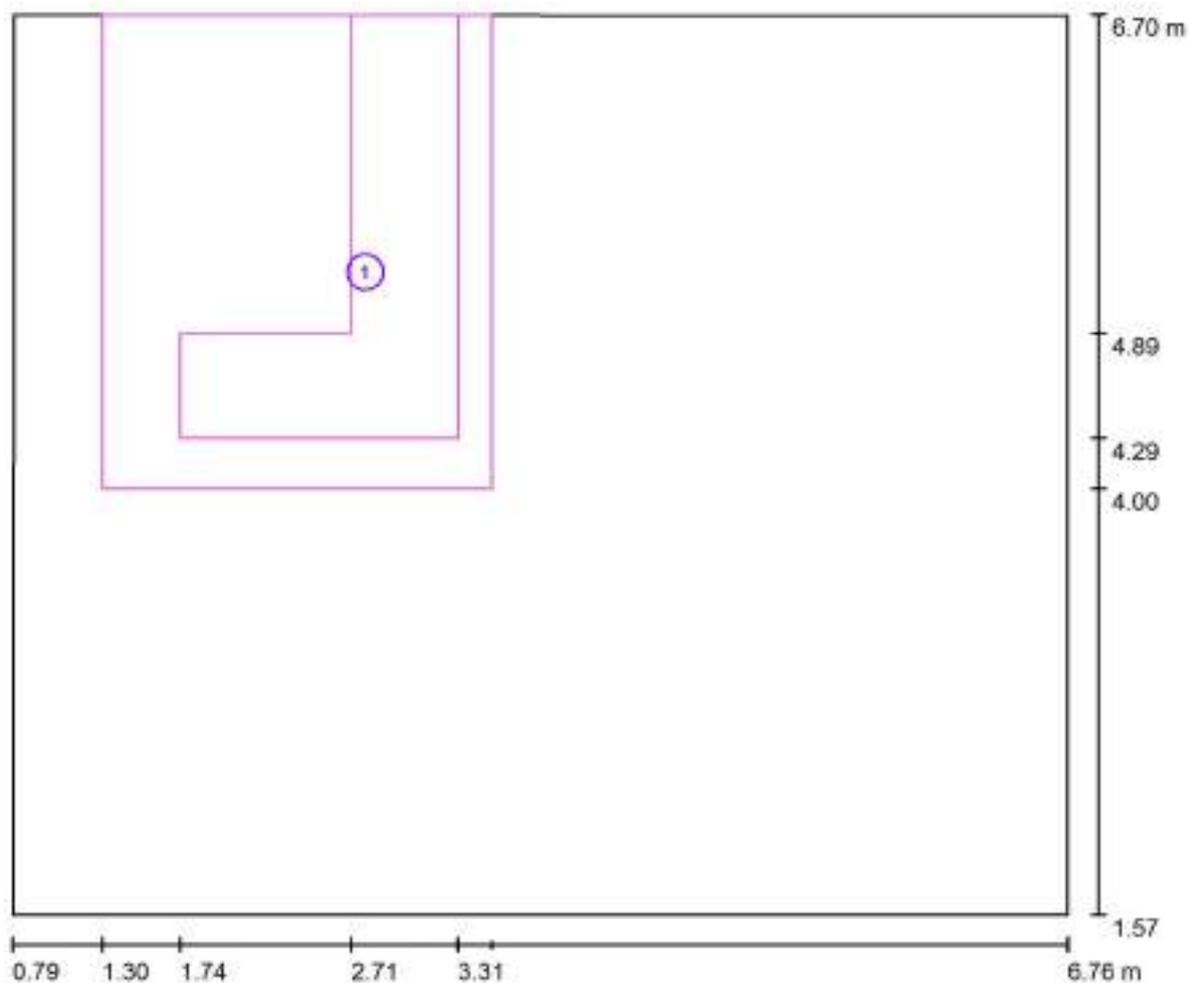
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / postazione di lavoro 1 / Panoramica risultati



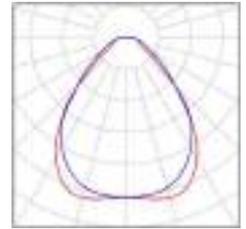
Scala 1 : 43

No.	Denominazione	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Area di lavoro 1	16 x 16	490	150	590	0.306	0.253
	Area circostante	64 x 64	479	195	597	0.408	0.327

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATERedattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it**UFFICIO / Lista pezzi lampade**

1 Pezzo Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco
Articolo No.: 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Flusso luminoso (Lampada): 3600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3600 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100
Dotazione: 1 x led_lp (Fattore di correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

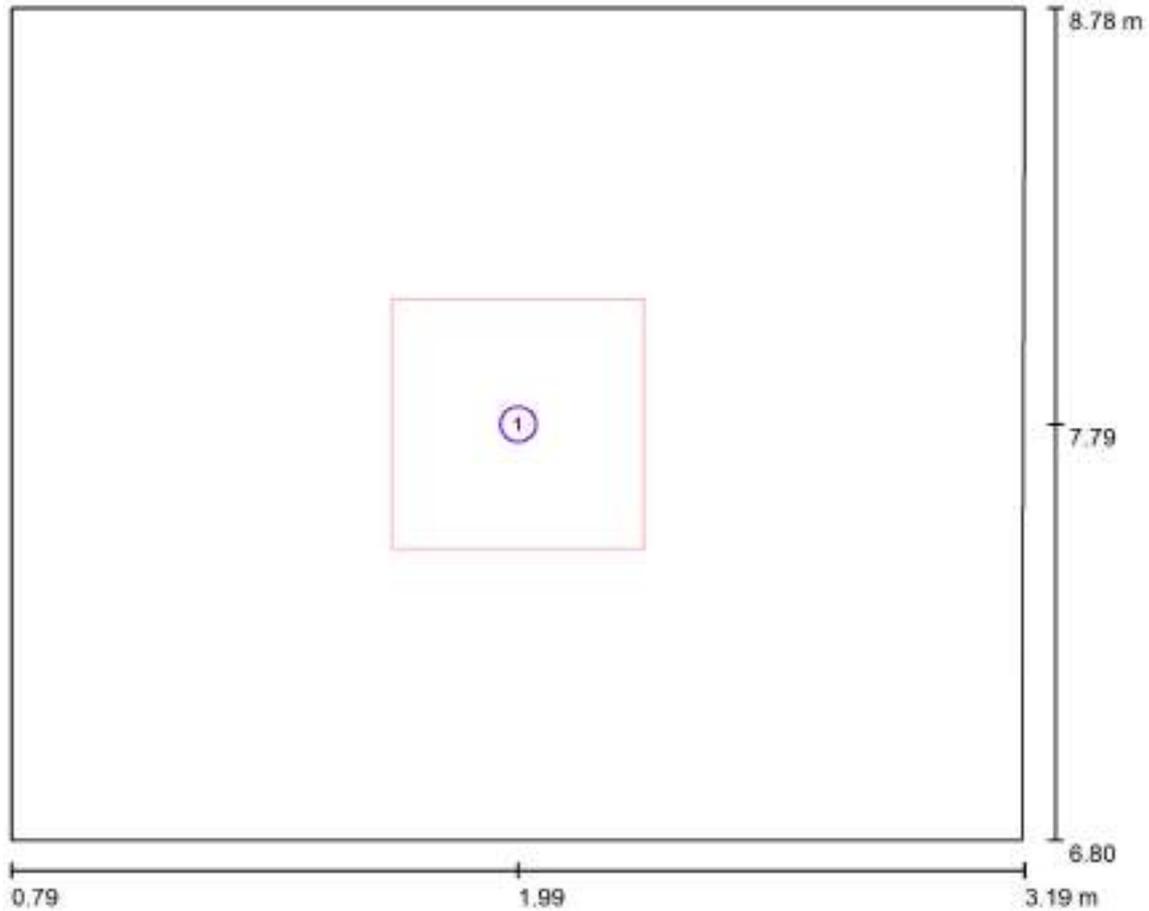
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

UFFICIO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 18

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

UFFICIO / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 3600 lm
Potenza totale: 33.0 W
Fattore di manutenzione: 1.00
Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	494	222	716	/	/
Pavimento	197	204	401	20	26
Soffitto	0.00	203	203	70	45
Parete 1	119	192	311	78	77
Parete 2	90	194	284	78	70
Parete 3	117	186	303	78	75
Parete 4	98	185	283	78	70

Regolarità sulla superficie utile

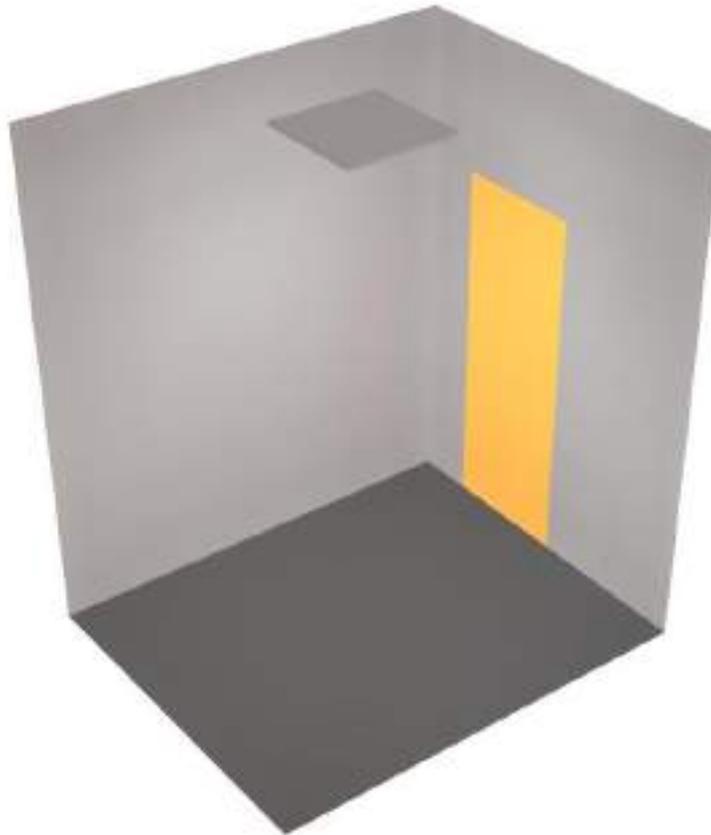
 E_{\min} / E_m : 0.856 (1:1) E_{\min} / E_{\max} : 0.791 (1:1)Potenza allacciata specifica: $6.94 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.76 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

UFFICIO / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

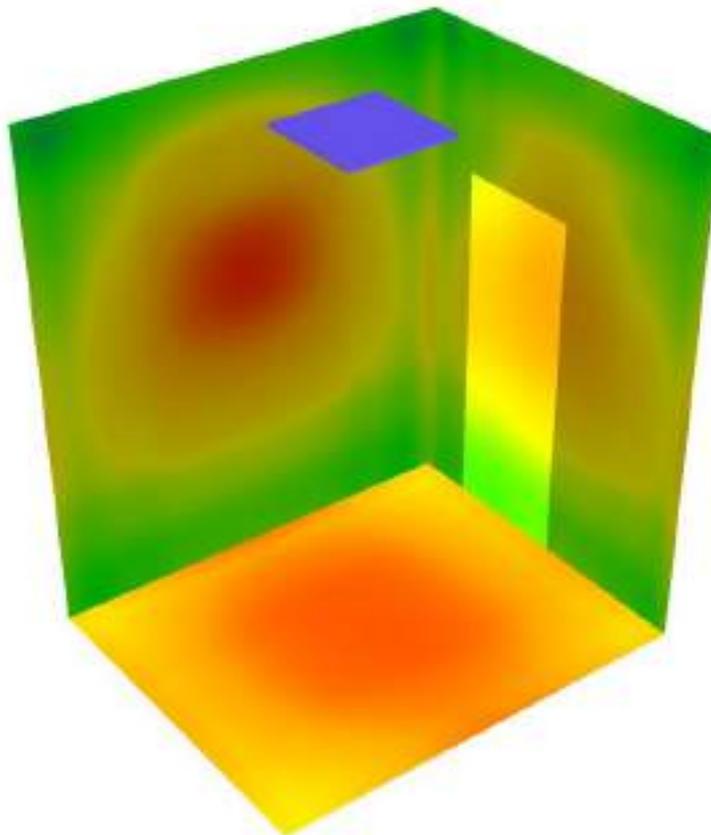
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

UFFICIO / Rendering colori sfalsati



0 50 75 100 200 300 400 500 600

ix

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

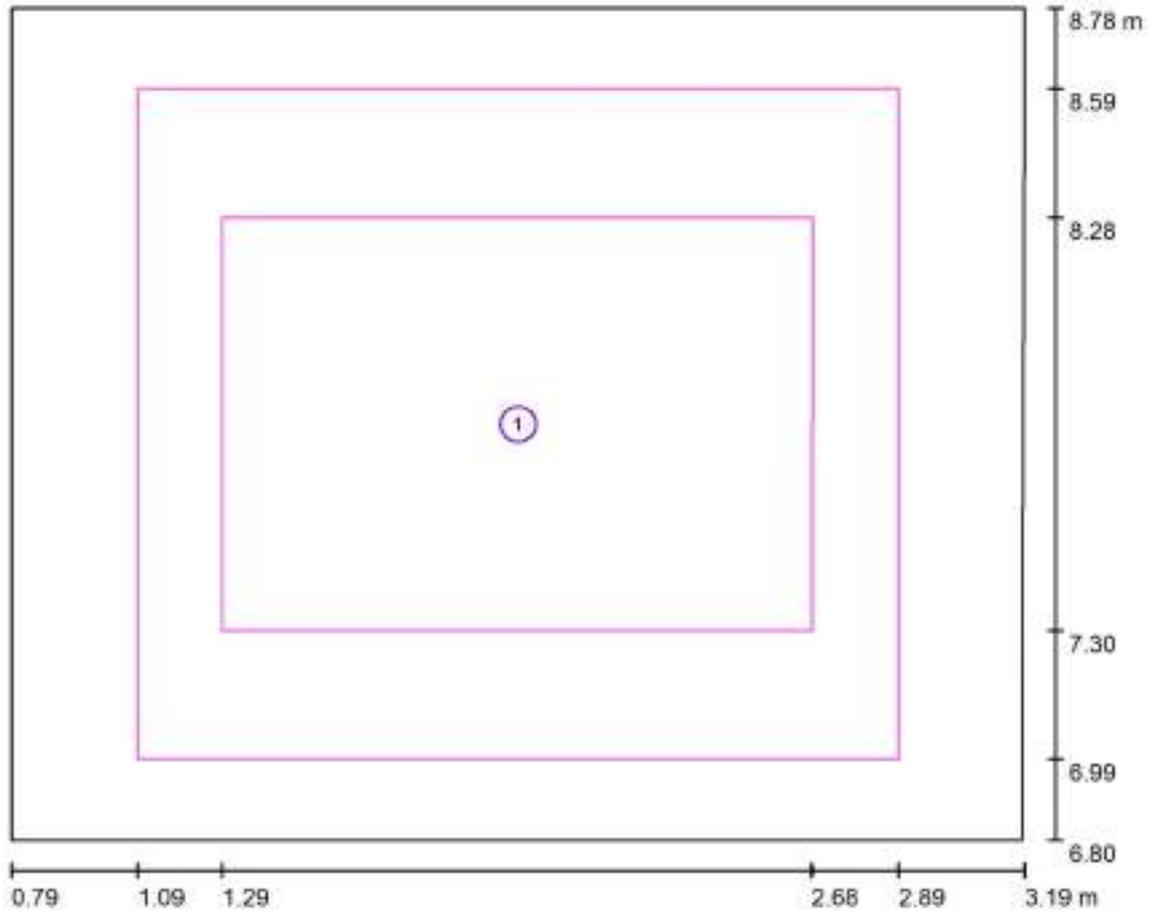
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

UFFICIO / postazione di lavoro 1 / Panoramica risultati



Scala 1 : 18

No.	Denominazione	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Area di lavoro 1	16 x 16	587	472	655	0.805	0.721
	Area circostante	16 x 16	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

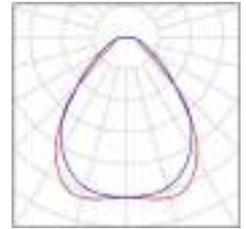
Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Lista pezzi lampade

1 Pezzo Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco
Articolo No.: 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Flusso luminoso (Lampada): 3600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3600 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100
Dotazione: 1 x led_lp (Fattore di correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

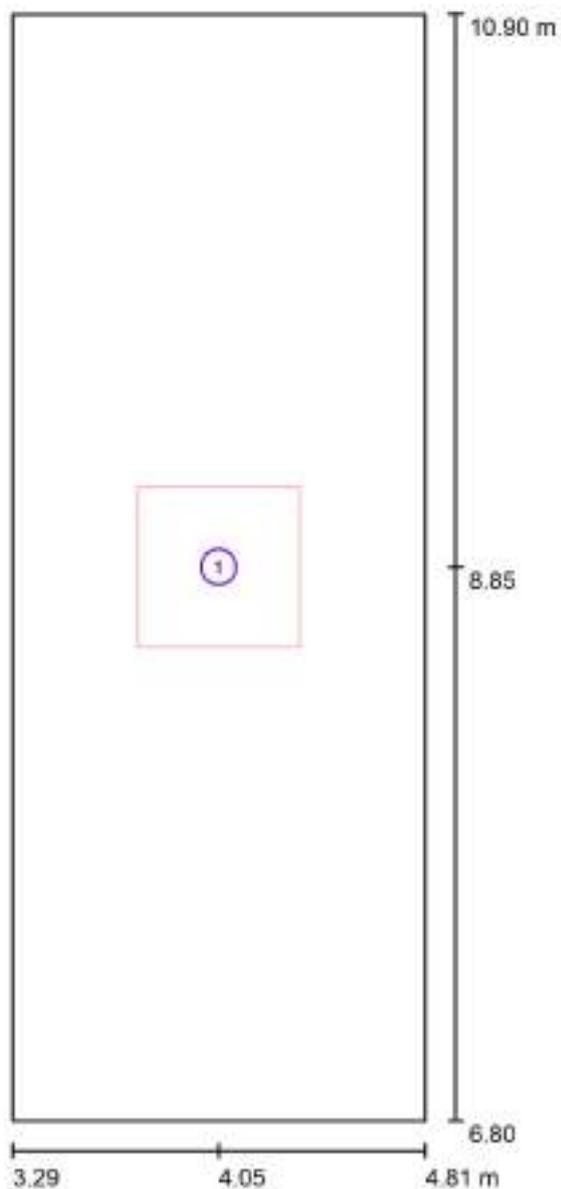
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 28

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 3600 lm

Potenza totale: 33.0 W

Fattore di
manutenzione: 1.00

Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	371	182	554	/	/
Pavimento	166	151	316	20	20
Soffitto	0.00	158	158	70	35
Parete 1	34	127	160	78	40
Parete 2	96	142	238	78	59
Parete 3	34	132	166	78	41
Parete 4	94	144	238	78	59

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.523 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.373 (1:3)

Potenza allacciata specifica: $5.28 \text{ W/m}^2 = 0.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.25 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

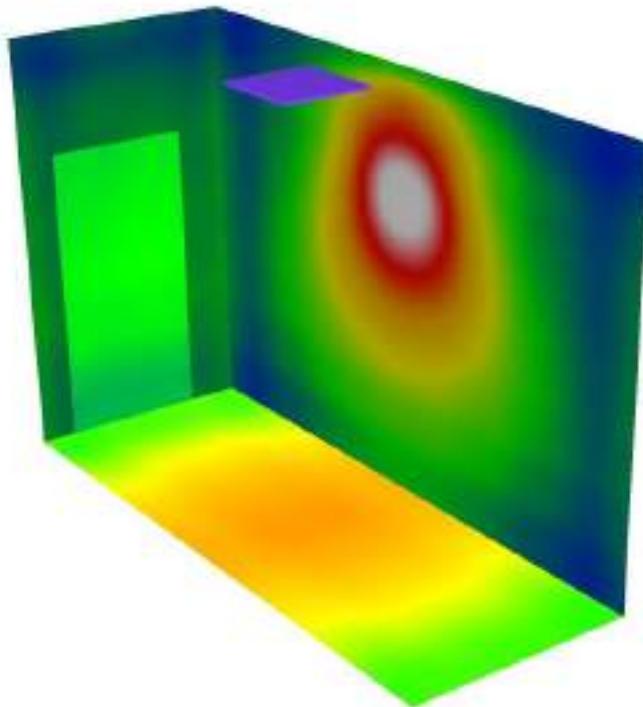
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Rendering colori sfalsati



0 50 75 100 200 300 400 500 600

lx

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

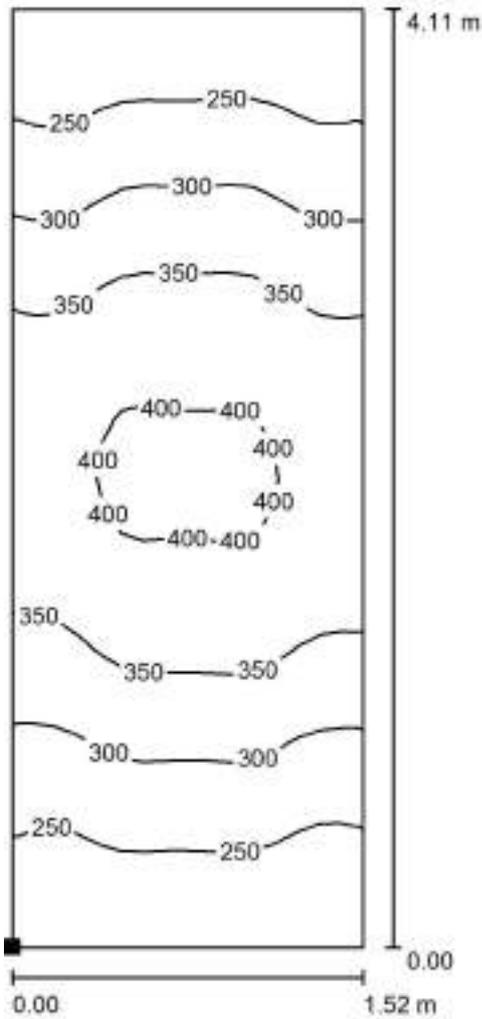
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Pavimento / Iso linee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 33

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(3.289 m, 6.795 m, 0.000 m)



Reticolo: 32 x 16 Punti

E_m [lx]
316

E_{min} [lx]
205

E_{max} [lx]
410

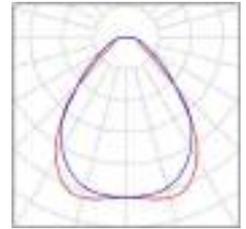
E_{min} / E_m
0.646

E_{min} / E_{max}
0.499

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATERedattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it**PRELIEVI / Lista pezzi lampade**

2 Pezzo Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco
Articolo No.: 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Flusso luminoso (Lampada): 3600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3600 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100
Dotazione: 1 x led_lp (Fattore di correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

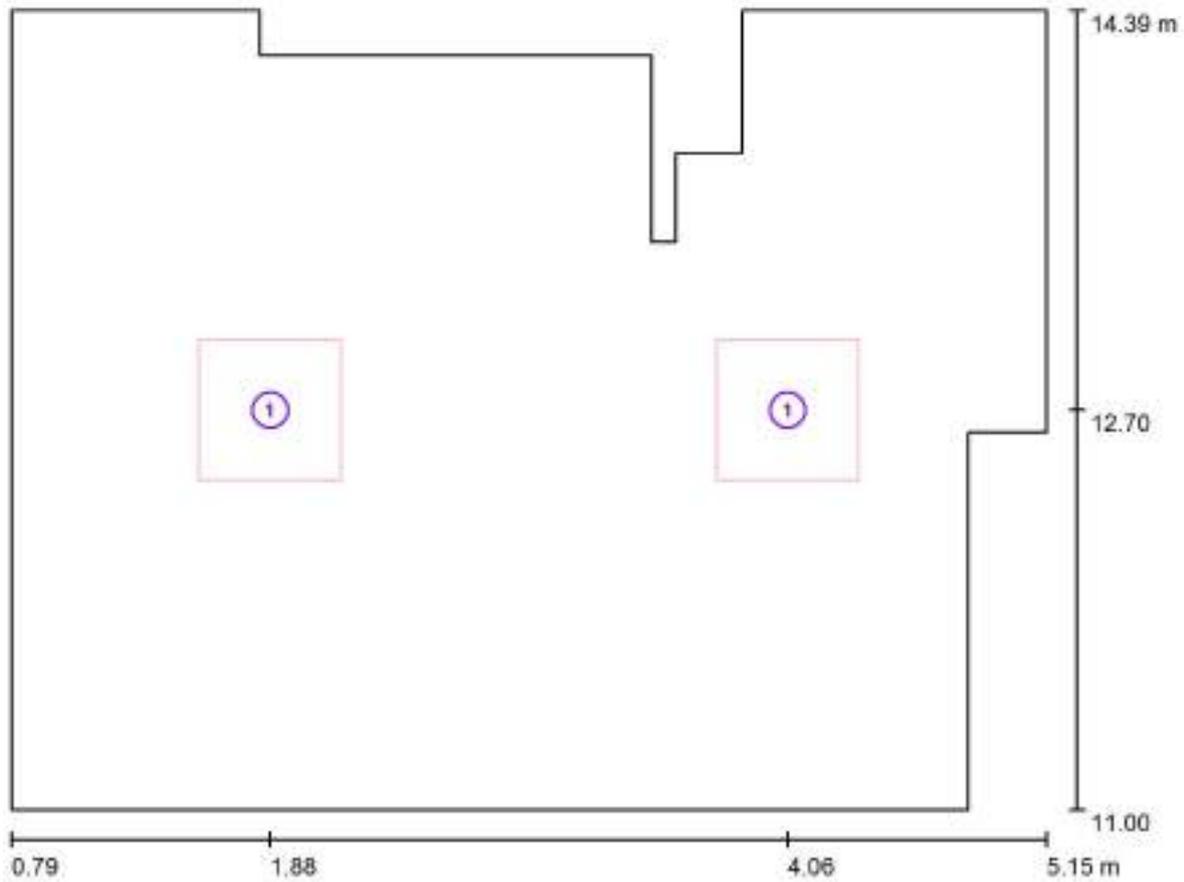
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

PRELIEVI / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 32

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

 VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

PRELIEVI / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 7199 lm
 Potenza totale: 66.0 W
 Fattore di manutenzione: 1.00
 Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	473	119	592	/	/
Pavimento	243	132	374	20	24
Soffitto	0.00	122	122	70	27
Parete 1	68	114	182	78	45
Parete 2	104	120	224	78	56
Parete 3	26	133	159	78	39
Parete 4	95	98	194	78	48
Parete 5	55	101	156	78	39
Parete 6	15	100	115	78	29
Parete 7	135	139	274	78	68
Parete 8	81	144	225	78	56
Parete 9	188	116	304	78	75
Parete 10	39	120	159	78	39
Parete 11	77	114	191	78	47
Parete 12	2.34	119	122	78	30
Parete 13	42	107	149	78	37
Parete 14	95	111	206	78	51

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.586 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.470 (1:2)

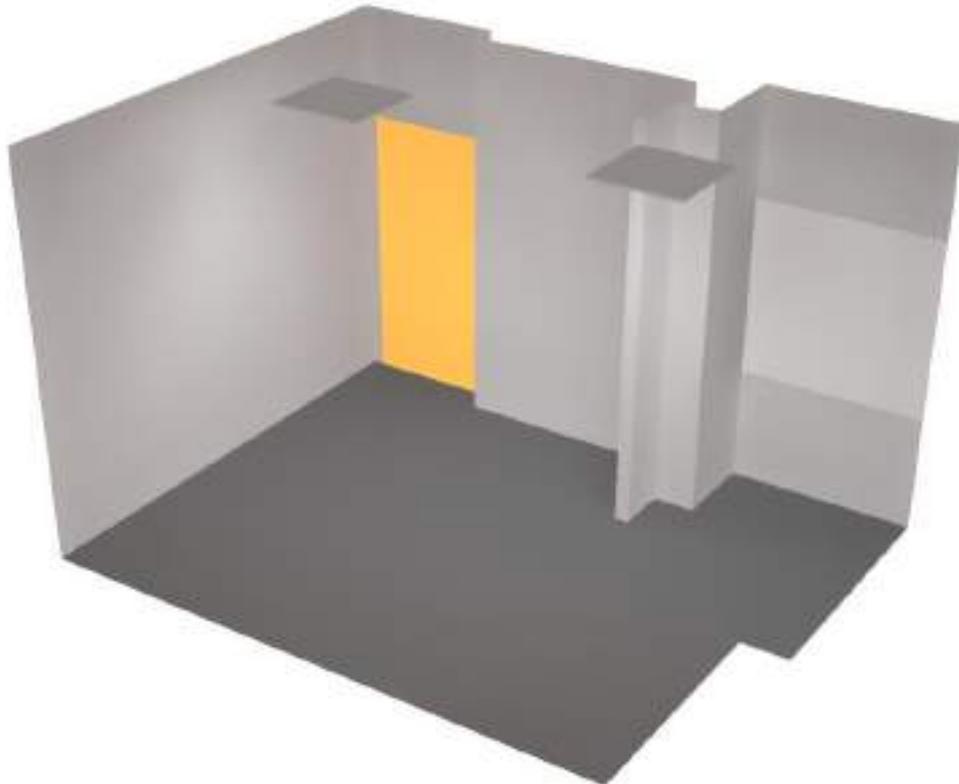
Potenza allacciata specifica: 4.83 W/m² = 0.82 W/m²/100 lx (Base: 13.66 m²)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

PRELIEVI / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

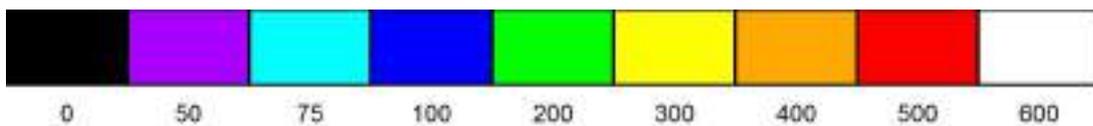
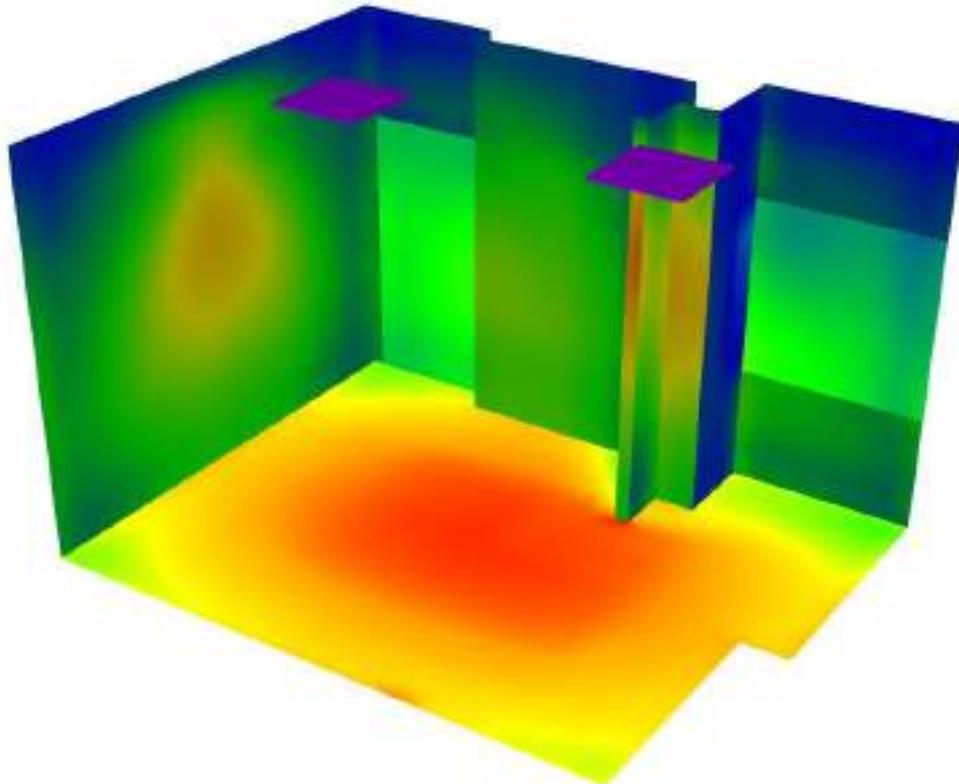
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

PRELIEVI / Rendering colori sfalsati



ix

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

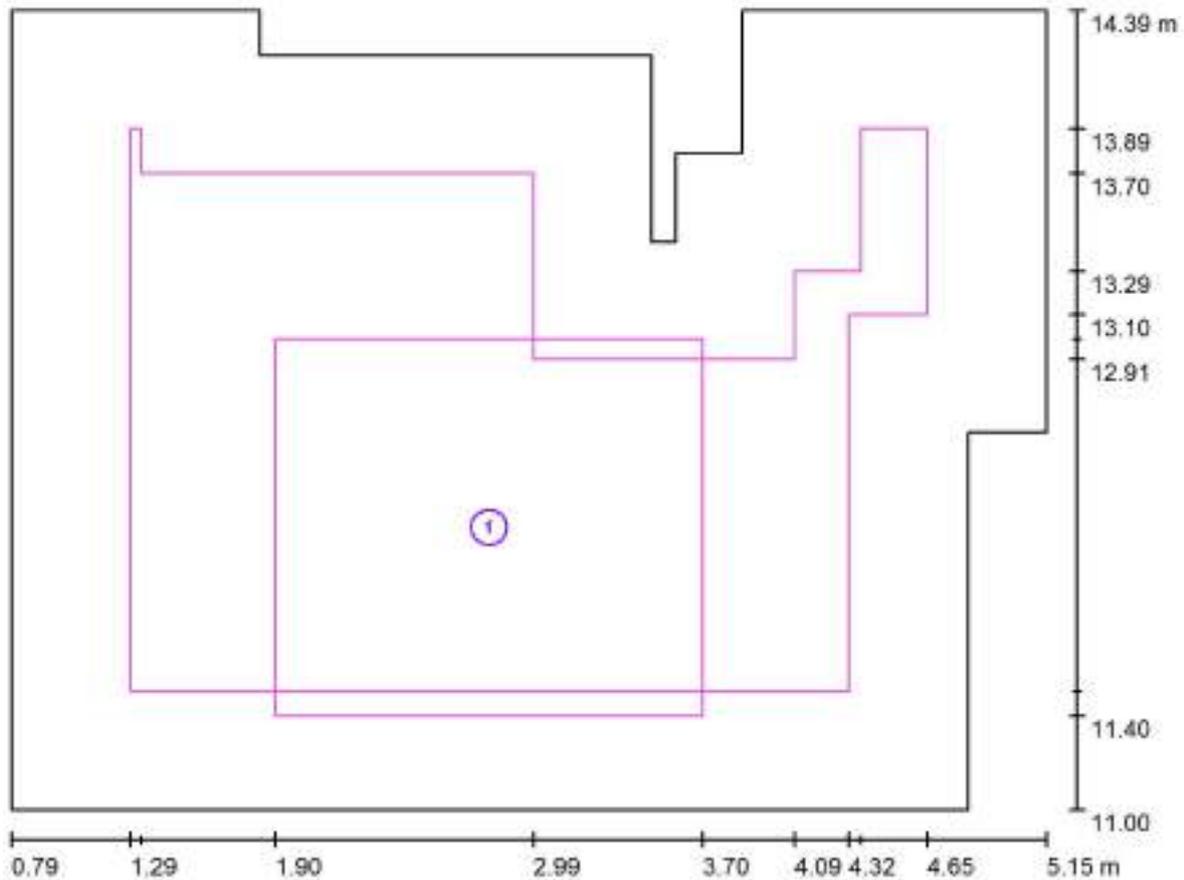
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

PRELIEVI / postazione di lavoro 1 / Panoramica risultati



Scala 1 : 32

No.	Denominazione	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Area di lavoro 1	16 x 16	542	376	628	0.694	0.599
	Area circostante	32 x 32	531	342	629	0.644	0.544

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

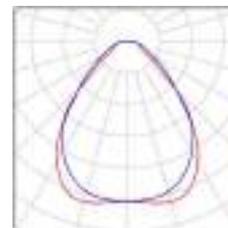
Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / Lista pezzi lampade

1 Pezzo Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco
Articolo No.: 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80
Flusso luminoso (Lampada): 3600 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3600 lm
Potenza lampade: 33.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 66 88 97 100 100
Dotazione: 1 x led_lp (Fattore di correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

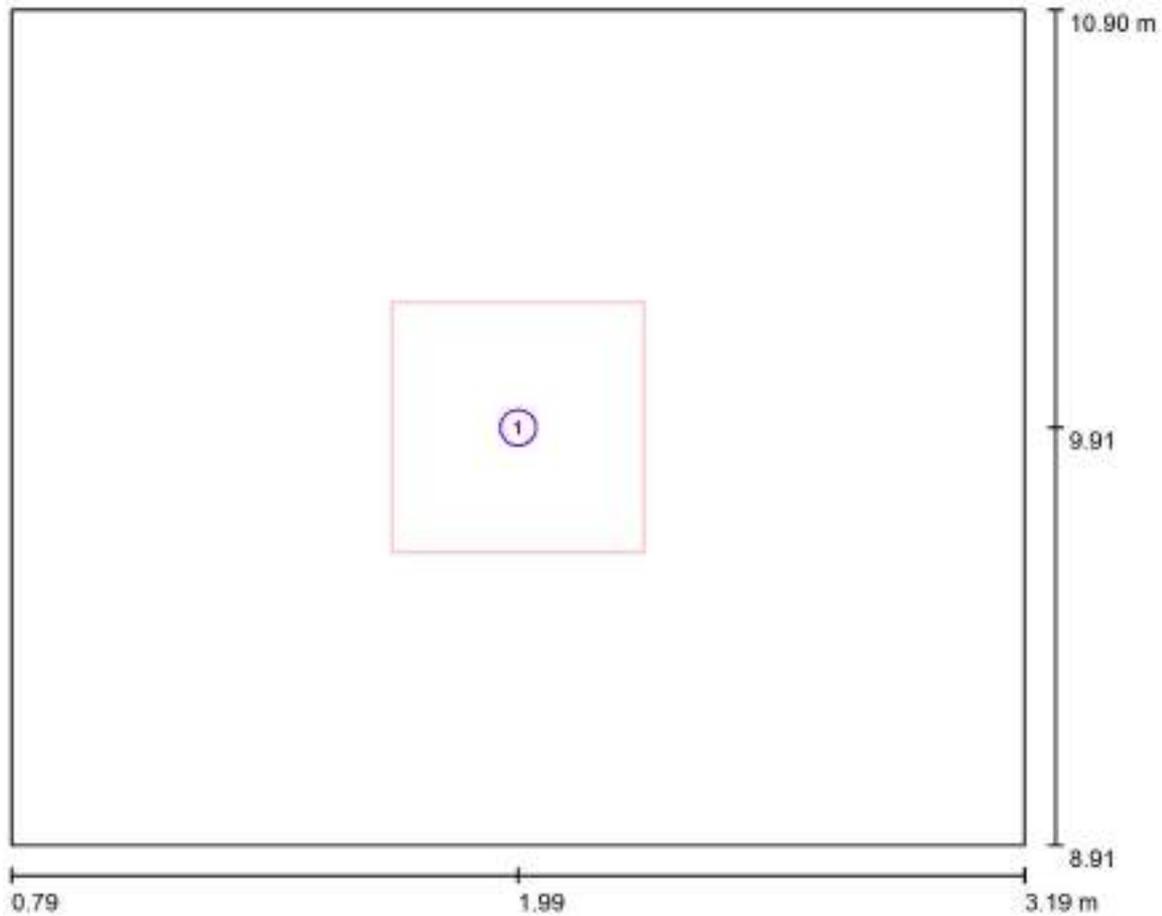
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 18

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano 842 LED Panel - UGR<19 - CRI≥80 Disano 842 led 4000k CLD CELL bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 3600 lm
Potenza totale: 33.0 W
Fattore di manutenzione: 1.00
Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	494	219	713	/	/
Pavimento	197	206	404	20	26
Soffitto	0.00	202	202	70	45
Parete 1	117	186	303	78	75
Parete 2	97	188	285	78	71
Parete 3	95	192	287	78	71
Parete 4	97	189	287	78	71

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.855 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.790 (1:1)

Potenza allacciata specifica: $6.90 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.78 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

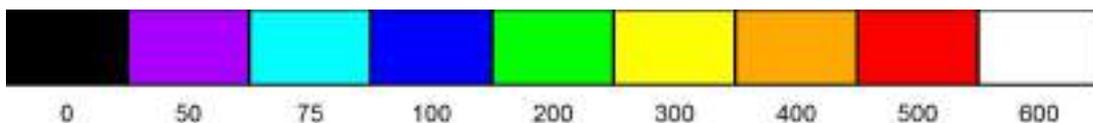
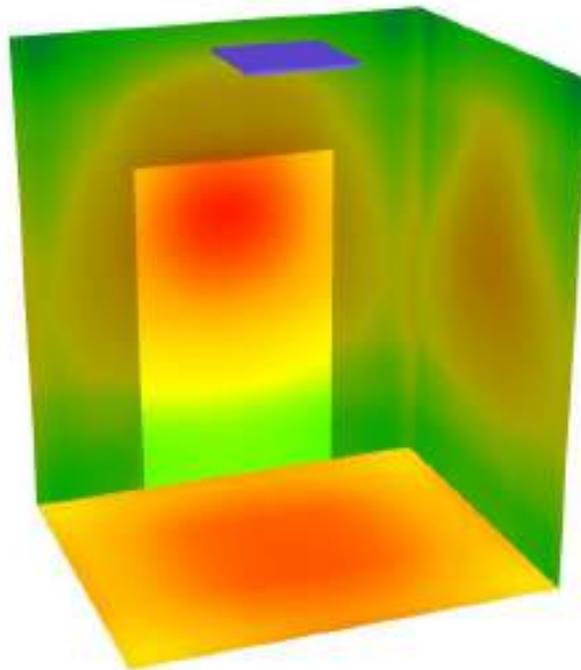
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / Rendering colori sfalsati



ix

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

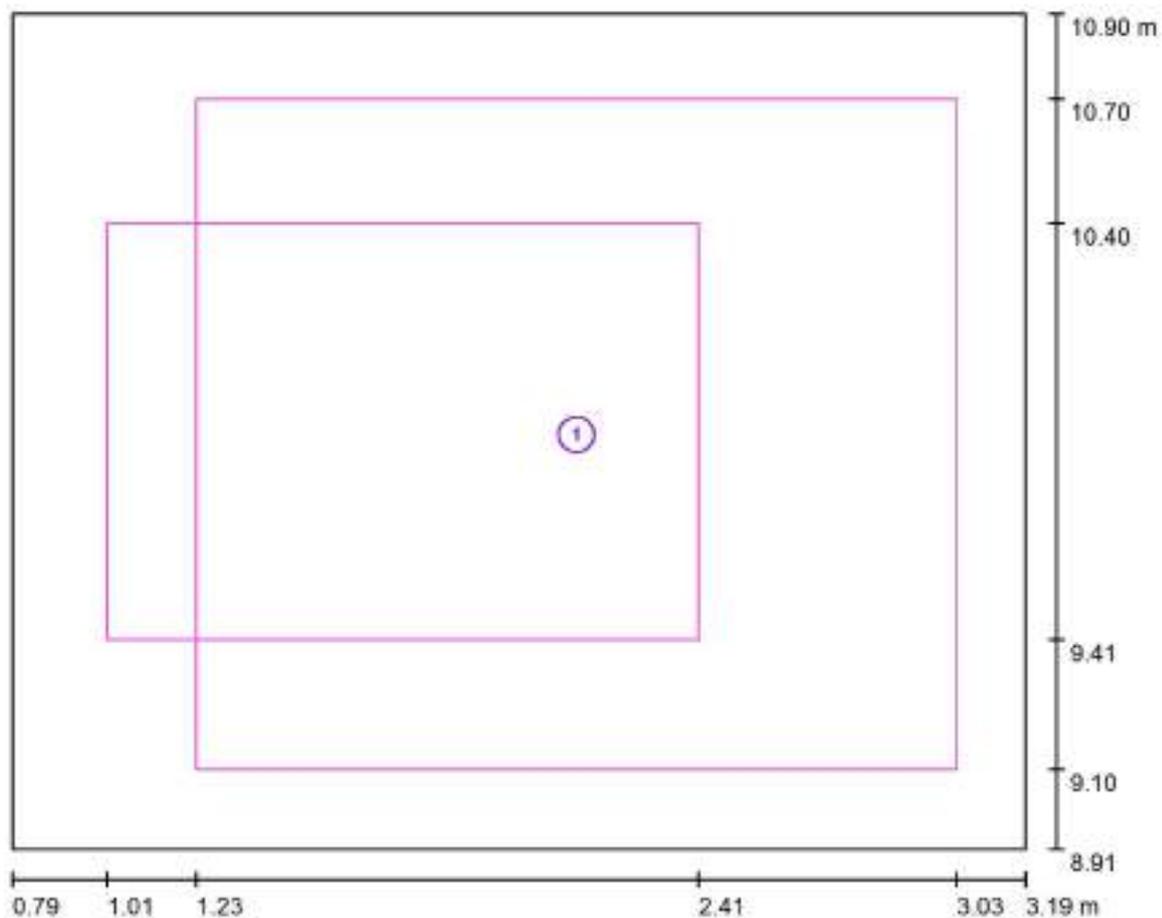
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

SMISTAMENTO PRELIEVI / postazione di lavoro 1 / Panoramica risultati



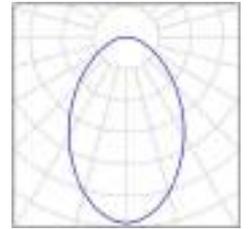
Scala 1 : 18

No.	Denominazione	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
	Area di lavoro 1	16 x 16	582	451	657	0.775	0.687
	Area circostante	16 x 16	530	503	550	0.949	0.914

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATERedattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it**WC / Lista pezzi lampade**

1 Pezzo Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD
CELL-DI bianco
Articolo No.: Eco Lex 3
Flusso luminoso (Lampada): 2190 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 2190 lm
Potenza lampade: 21.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 60 87 97 100 100
Dotazione: 1 x led_el3_4000K (Fattore di
correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

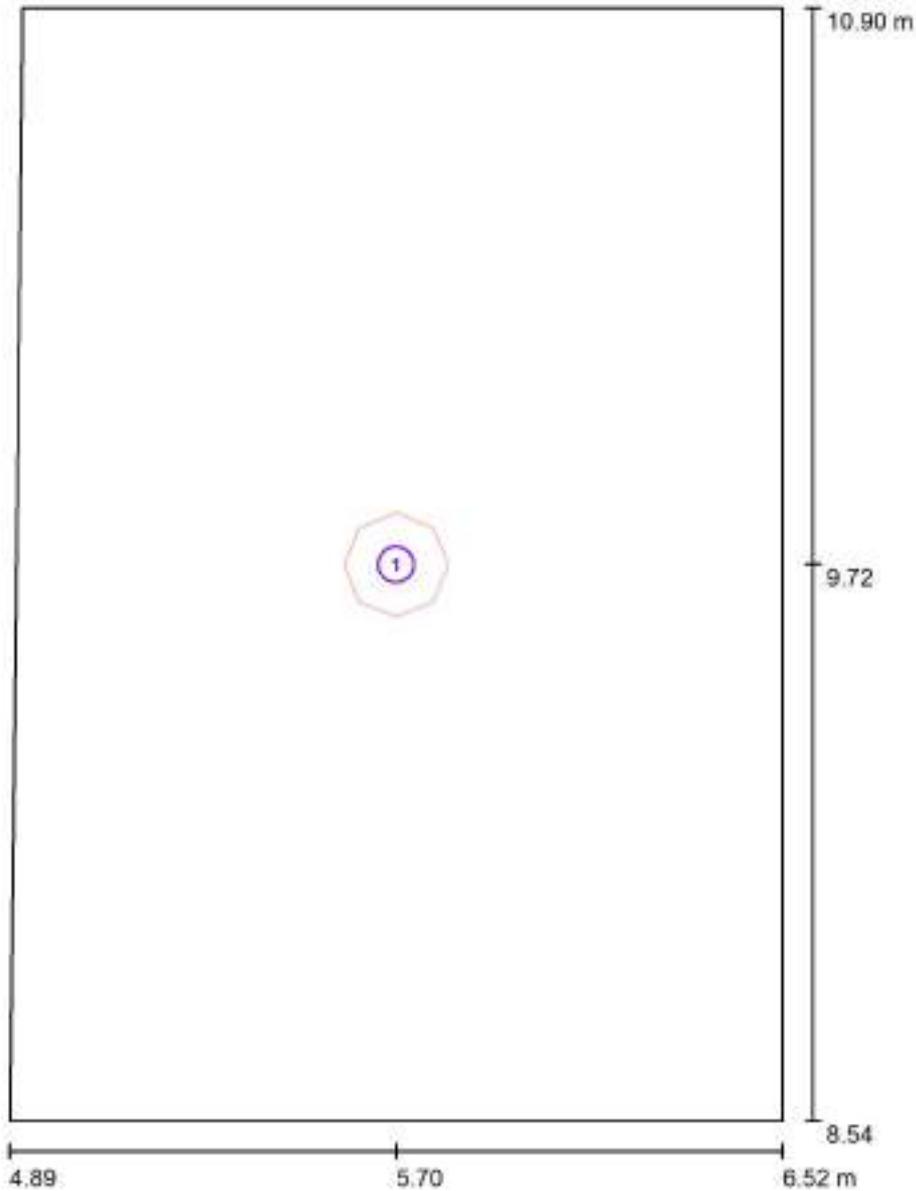
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

WC / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 16

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

WC / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 2190 lm

Potenza totale: 21.0 W

Fattore di

manutenzione: 1.00

Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	332	80	412	/	/
Pavimento	118	59	177	20	11
Soffitto	0.00	70	70	70	16
Parete 1	65	63	127	50	20
Parete 2	83	65	148	50	24
Parete 3	67	64	131	50	21
Parete 4	84	65	149	50	24

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.779 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.671 (1:1)

Potenza allacciata specifica: $5.51 \text{ W/m}^2 = 1.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.81 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

WC / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

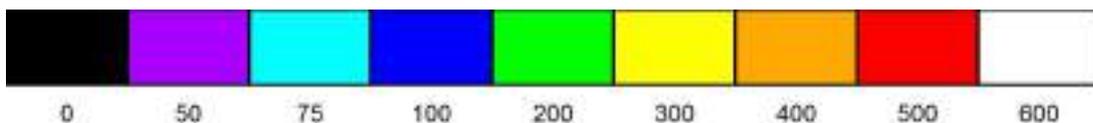
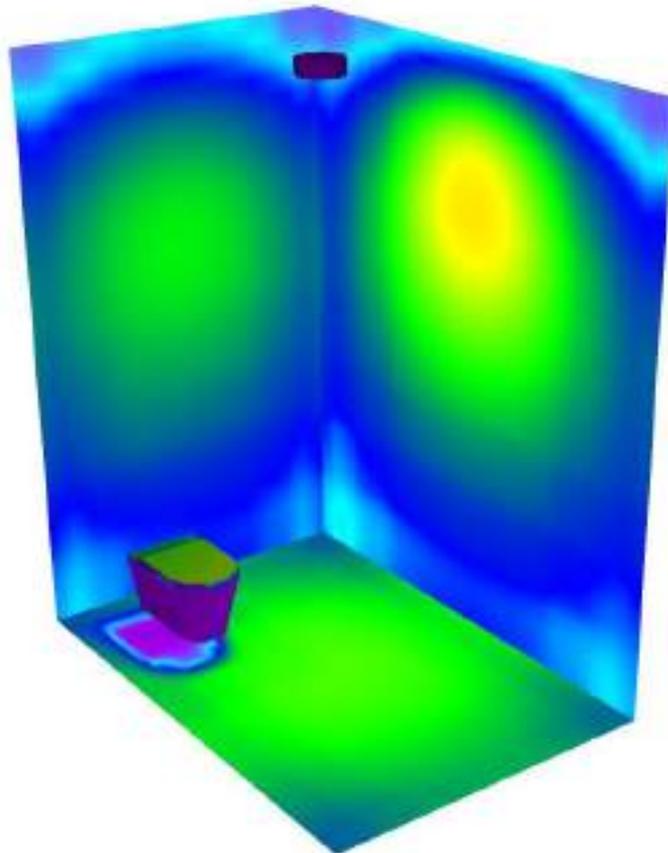
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

WC / Rendering colori sfalsati



ix

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

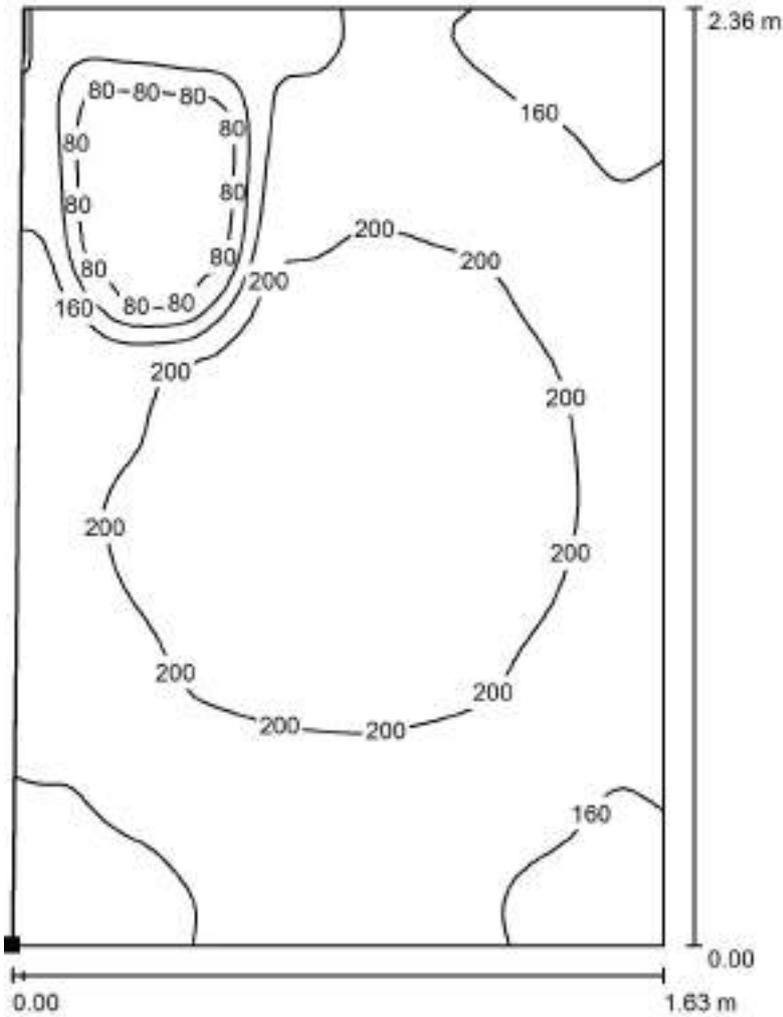
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

WC / Pavimento / Iso linee (E)

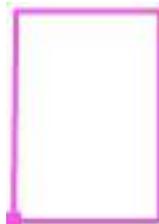


Valori in Lux, Scala 1 : 19

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(4.888 m, 8.543 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]
177

E_{min} [lx]
42

E_{max} [lx]
231

E_{min} / E_m
0.237

E_{min} / E_{max}
0.182

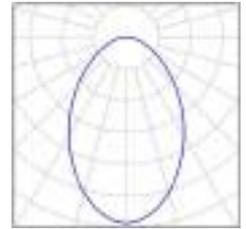
ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ANTI WC / Lista pezzi lampade

1 Pezzo Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD
CELL-DI bianco
Articolo No.: Eco Lex 3
Flusso luminoso (Lampada): 2190 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 2190 lm
Potenza lampade: 21.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 60 87 97 100 100
Dotazione: 1 x led_el3_4000K (Fattore di
correzione 1.000).



ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

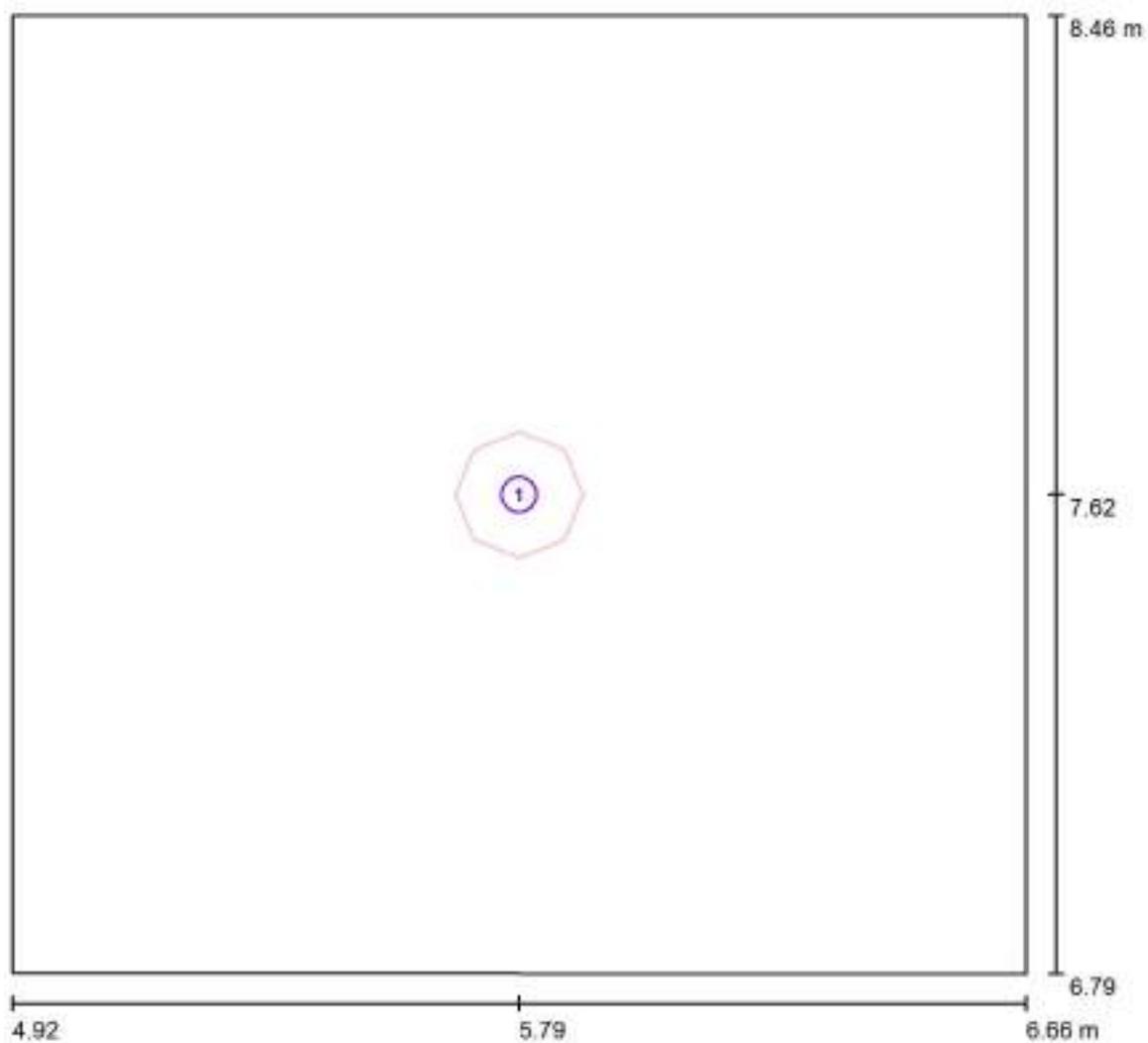
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ANTI WC / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 13

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	1	Disano Eco Lex 3 Fosnova Eco Lex 3 4k CLD CELL-DI bianco

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ANTI WC / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 2190 lm
Potenza totale: 21.0 W
Fattore di manutenzione: 1.00
Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	369	107	476	/	/
Pavimento	124	72	196	20	13
Soffitto	0.00	93	93	70	21
Parete 1	95	84	178	50	28
Parete 2	93	84	177	50	28
Parete 3	95	83	178	50	28
Parete 4	87	83	171	50	27

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.899 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.841 (1:1)

Potenza allacciata specifica: $7.23 \text{ W/m}^2 = 1.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.90 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ANTI WC / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

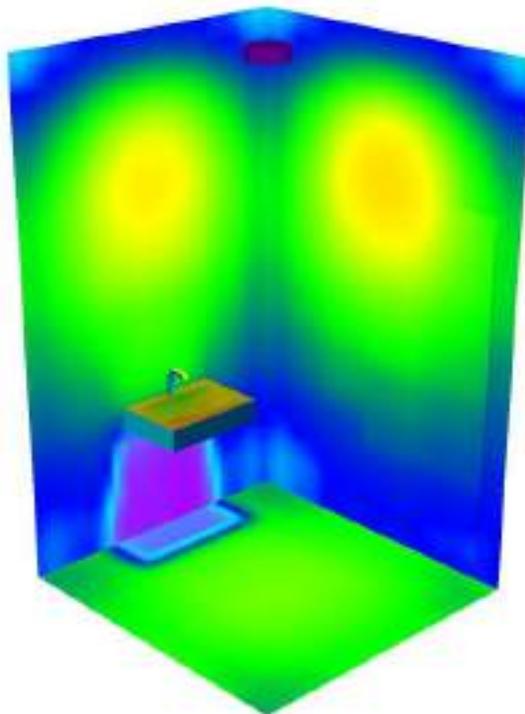
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ANTI WC / Rendering colori sfalsati



0 50 75 100 200 300 400 500 600

ix

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

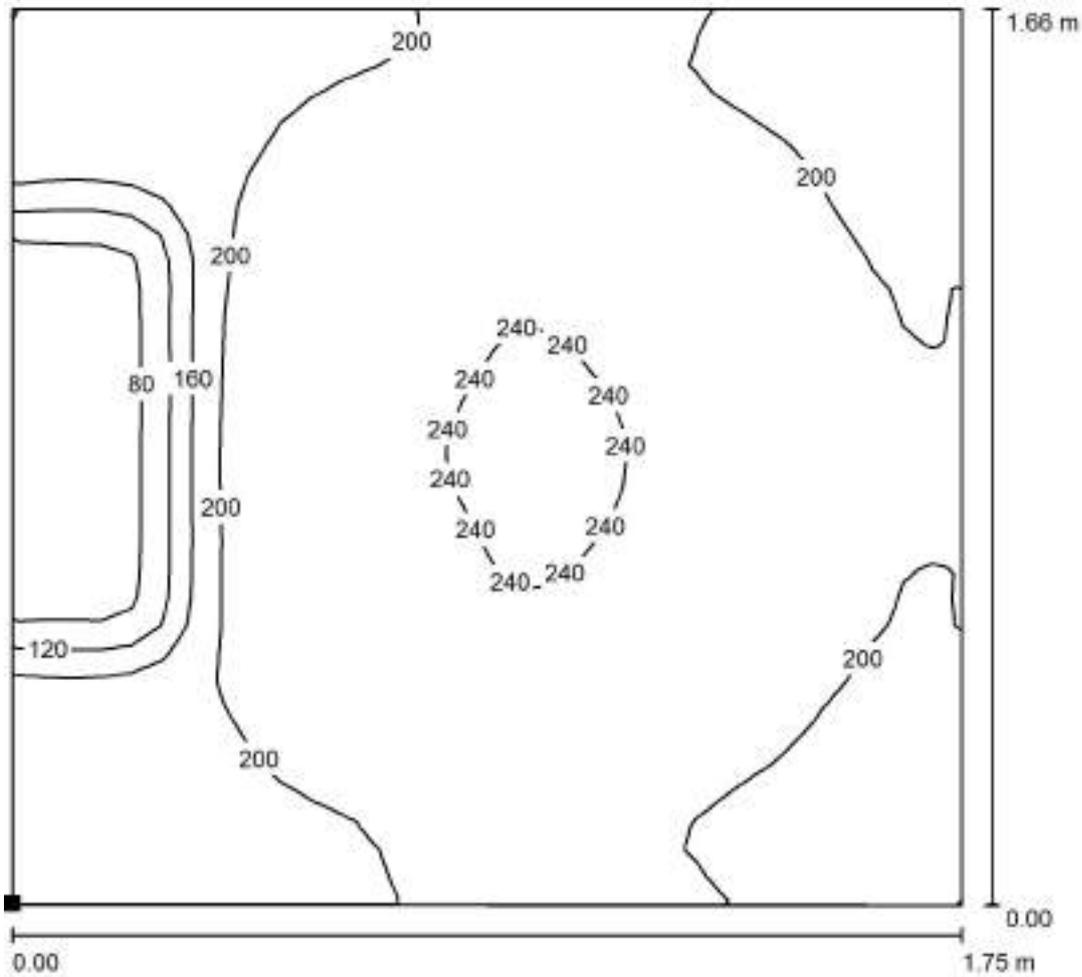
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

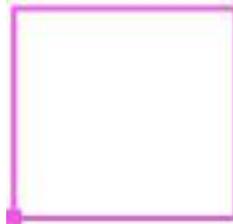
ANTI WC / Pavimento / Iso linee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 14

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:
(4.915 m, 6.795 m, 0.000 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

E_m [lx]
196

E_{min} [lx]
60

E_{max} [lx]
245

E_{min} / E_m
0.304

E_{min} / E_{max}
0.245

NUOVO CENTRO AMBULATORIALE

IMPIANTO ILLUMINAZIONE EMERGENZA

- 1 lux lungo la via di fuga
- antipanico in tutti gli altri locali

Commessa: AMBULATORIO VERGIATE
Oggetto: ILLUMINAZIONE VIE DI FUGA
Progettista: ARCH. DE DIONIGI
Tecnici: ING. GARONI

Data: 21.11.2019
Redattore: ING. STEFANO GARONI

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

Indice**NUOVO CENTRO AMBULATORIALE**

Copertina progetto	1
Indice	2
BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W S...	
Scheda tecnica apparecchio	3
ATTESA	
Lista pezzi lampade	4
Lampade (planimetria)	5
Scene luce	
EMERGENZA	
Riepilogo	6
Risultati illuminotecnici	7
Rendering 3D	8
Superfici locale	
Via di fuga 1	
Isolinee (E)	9
CORRIDOIO	
Lista pezzi lampade	10
Lampade (planimetria)	11
Scene luce	
EMERGENZA	
Riepilogo	12
Risultati illuminotecnici	13
Rendering 3D	14
Superfici locale	
Via di fuga 1	
Isolinee (E)	15
Pavimento	
Isolinee (E)	16

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

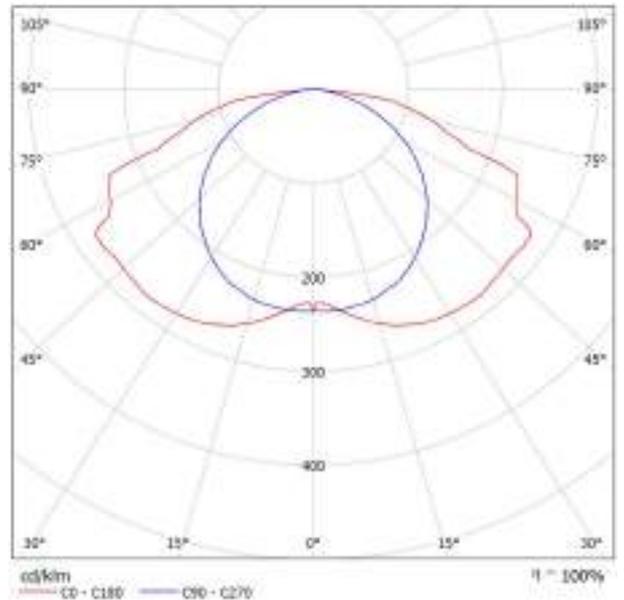
e-Mail stefano.garoni@alice.it

VIA RIMINI 6
CAIRATE

BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 73 95 100 100

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
		70	70	30	30	30	70	70	30	30		
Soffitto		80	80	80	80	80	80	80	80	80		
Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del tavolo	X Y	Linee di vista perpendicolari all'asse della lampada					Linee di vista parallele all'asse della lampada					
		3H	3H	3H	3H	3H	3H	3H	3H	3H	3H	
	3H	17,3	16,7	17,6	16,0	16,2	14,8	15,5	14,3	15,7	16,8	
	3H	19,0	18,9	19,9	17,2	17,5	15,4	16,7	13,7	17,8	17,2	
	4H	20,4	21,9	20,8	22,6	22,3	19,9	17,1	16,2	17,4	17,7	
	4H	21,2	22,4	21,6	22,7	22,5	18,1	17,2	16,5	17,6	17,9	
	5H	21,9	22,8	21,9	22,0	22,2	16,2	17,2	16,9	17,8	17,9	
	12H	21,8	22,7	22,8	22,0	22,1	16,2	17,2	16,2	17,2	17,9	
	4H	3H	17,8	16,8	18,1	16,3	16,6	15,4	16,7	15,8	17,8	17,2
	3H	20,2	21,4	20,7	21,7	22,8	16,9	16,8	17,2	18,1	18,7	
	4H	21,2	22,2	21,7	22,6	22,8	17,5	16,5	17,9	18,8	19,2	
	5H	22,1	22,2	22,7	22,4	22,8	17,8	16,6	18,2	18,8	19,4	
	8H	22,6	22,4	22,2	22,2	24,2	17,9	16,6	18,2	18,8	19,4	
	12H	22,6	22,2	22,2	22,9	24,2	17,9	16,6	18,2	18,8	19,4	
	4H	3H	21,5	22,2	21,9	22,6	22,8	16,2	16,9	18,6	18,2	18,8
	4H	22,8	22,2	22,8	22,8	24,8	18,8	16,2	18,1	18,7	20,2	
	4H	22,0	22,6	22,8	24,0	24,8	18,7	16,2	18,2	18,7	20,1	
	12H	22,2	22,7	22,7	24,1	24,8	18,7	16,2	18,2	18,8	20,1	
	4H	3H	21,9	22,2	21,9	22,6	22,8	16,2	16,8	18,7	18,4	18,8
	4H	22,9	22,2	22,8	22,8	24,8	18,8	16,2	18,2	18,7	20,2	
	4H	22,1	22,9	22,8	24,0	24,8	18,8	16,2	18,2	18,8	20,2	
Valutazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1,0H		+0,1 / -0,1					+0,1 / -0,1					
S = 1,5H		+0,2 / -0,2					+0,4 / -0,5					
S = 2,0H		+0,3 / -0,4					+0,7 / -0,1					
Tabelle standard		8008					8008					
Addebito di		6,4					2,8					
correzione												
Indici di abbagliamento: con il 50% a 1,50m. Piano orizzonte chiaro												

ING. STEFANO GARONI

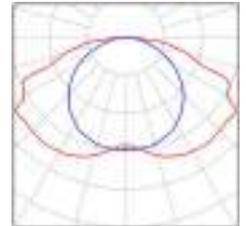
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Lista pezzi lampade

3 Pezzo BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE
1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40
Articolo No.: 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N
IP40
Flusso luminoso (Lampada): 0 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Illuminazione di emergenza: 100 lm, 1.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 73 95 100 100
Dotazione: 1 x led (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

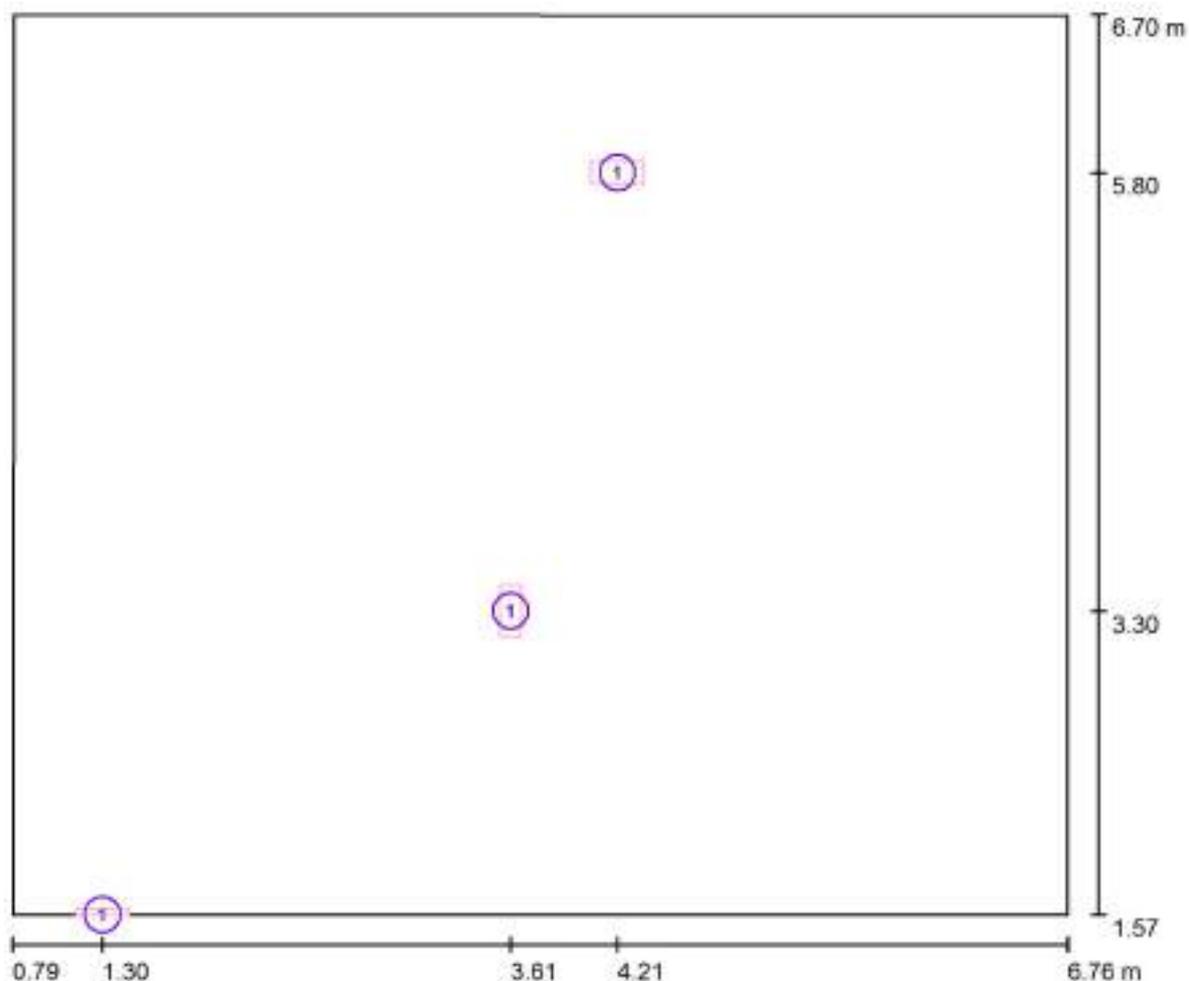
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 43

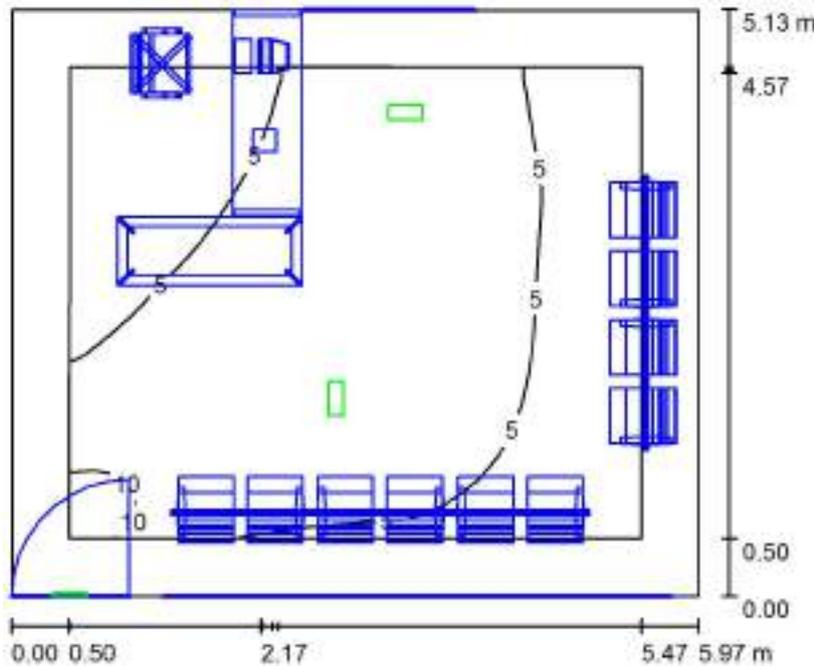
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	3	BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40

ING. STEFANO GARONI
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI
Telefono 0331375156
Fax //
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / EMERGENZA / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 1.00

Valori in Lux, Scala 1:66

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	6.02	1.30	13	0.217
Pavimento	20	3.62	1.09	5.76	0.302
Soffitto	70	1.19	0.00	56	0.000
Pareti (4)	78	2.27	0.00	32	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
Reticolo: 128 x 128 Punti
Zona margine: 0.500 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 (1.000)	100	100	1.0
Totale:			300	Totale: 300	3.0

Potenza allacciata specifica: $0.10 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.58 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / EMERGENZA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 300 lm
Potenza totale: 3.0 W
Fattore di manutenzione: 1.00
Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	6.02	0.00	6.02	/	/
Pavimento	3.62	0.00	3.62	20	0.23
Soffitto	1.19	0.00	1.19	70	0.27
Parete 1	1.29	0.00	1.29	78	0.32
Parete 2	1.59	0.00	1.59	78	0.40
Parete 3	2.80	0.00	2.80	78	0.69
Parete 4	3.48	0.00	3.48	78	0.86

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.217 (1:5)

E_{\min} / E_{\max} : 0.100 (1:10)

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica: $0.10 \text{ W/m}^2 = 1.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.58 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

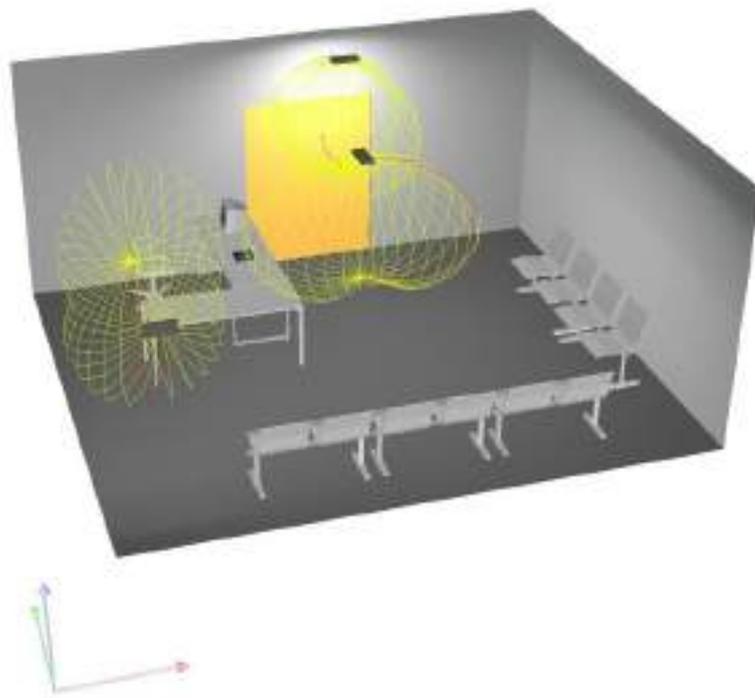
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / EMERGENZA / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

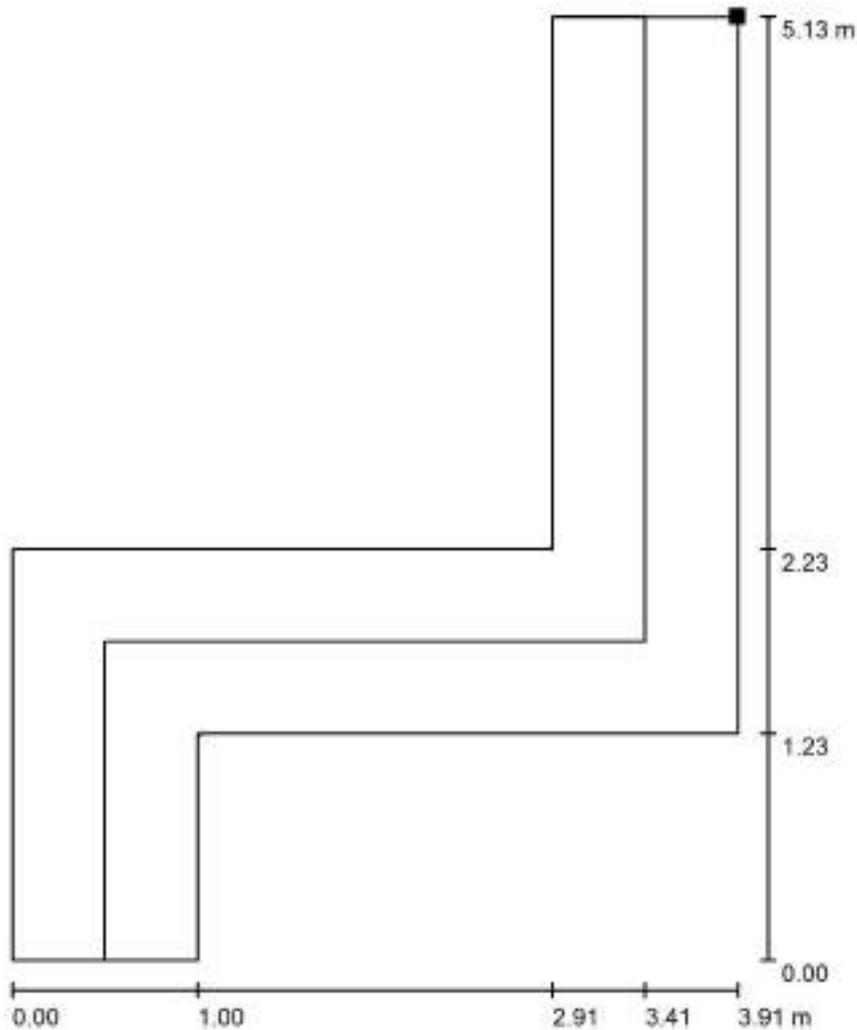
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

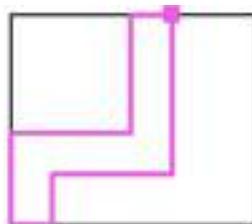
e-Mail stefano.garoni@alice.it

ATTESA / EMERGENZA / Via di fuga 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 41

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(4.712 m, 6.695 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
4.76

E_{min} [lx]
1.13

E_{max} [lx]
5.78

E_{min} / E_m
0.238

E_{min} / E_{max}
0.196

Linea mediana: E_{min} : 1.46 lx, E_{min} / E_{max} : 0.26 (1 : 3.89).

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Lista pezzi lampade

2 Pezzo BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE
1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40
Articolo No.: 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N
IP40

Flusso luminoso (Lampada): 0 lm

Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm

Potenza lampade: 0.0 W

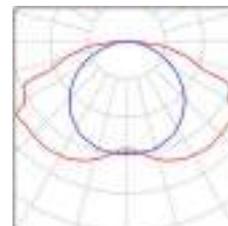
Illuminazione di emergenza: 100 lm, 1.0 W

Classificazione lampade secondo CIE: 100

CIE Flux Code: 39 73 95 100 100

Dotazione: 1 x led (Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

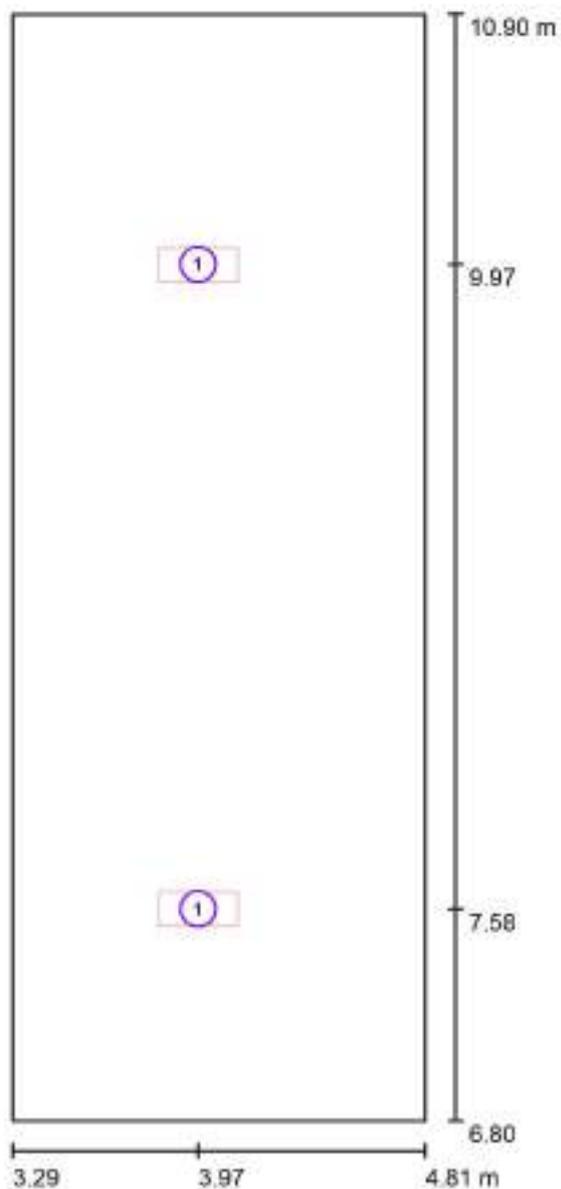
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 28

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

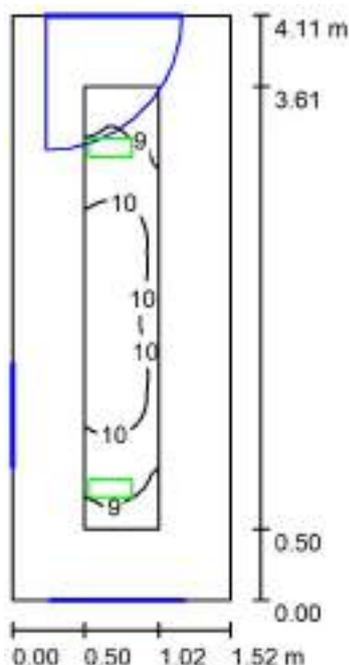
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / EMERGENZA / Riepilogo



Altezza locale: 2.800 m, Altezza di montaggio: 2.800 m, Fattore di manutenzione: 1.00

Valori in Lux, Scala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	9.67	8.39	10	0.867
Pavimento	20	4.61	3.50	5.51	0.759
Soffitto	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Pareti (4)	78	5.69	0.00	29	/

Superficie utile:

Altezza: 1.000 m
Reticolo: 64 x 16 Punti
Zona margine: 0.500 m

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	BEGHELLI SPA 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 4102 COMPLETA LED 8W SE 1N IP40 (1.000)	100	100	1.0
Totale:			200	Totale: 200	2.0

Potenza allacciata specifica: $0.32 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.25 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / EMERGENZA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 200 lm
Potenza totale: 2.0 W
Fattore di manutenzione: 1.00
Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	9.67	0.00	9.67	/	/
Pavimento	4.61	0.00	4.61	20	0.29
Soffitto	0.00	0.00	0.00	70	0.00
Parete 1	8.50	0.00	8.50	78	2.11
Parete 2	4.58	0.00	4.58	78	1.14
Parete 3	7.12	0.00	7.12	78	1.77
Parete 4	5.24	0.00	5.24	78	1.30

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.867 (1:1)

E_{\min} / E_{\max} : 0.810 (1:1)

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):

Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica: $0.32 \text{ W/m}^2 = 3.31 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.25 m^2)

ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

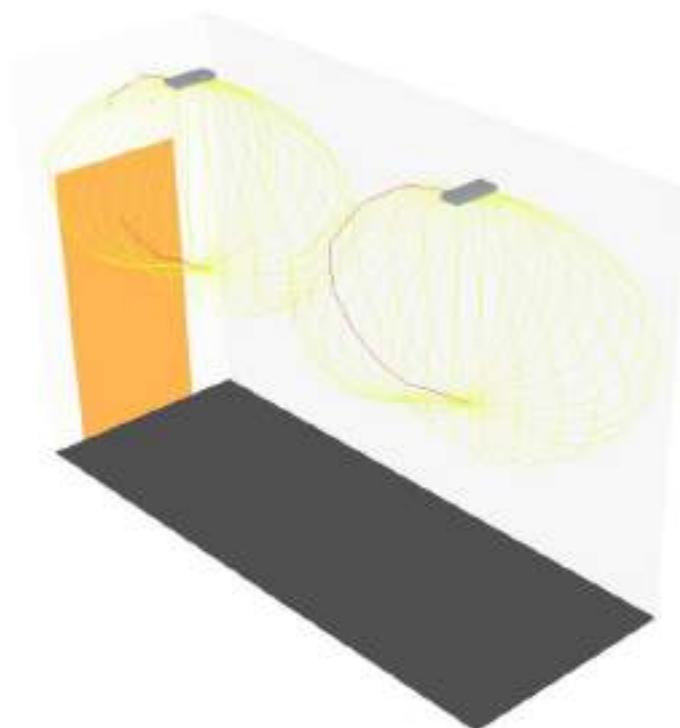
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / EMERGENZA / Rendering 3D



ING. STEFANO GARONI

VIA RIMINI 6
CAIRATE

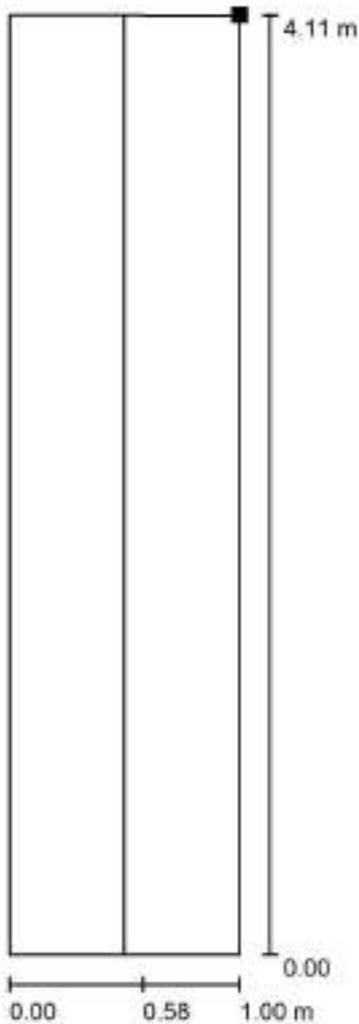
Redattore ING. STEFANO GARONI

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / EMERGENZA / Via di fuga 1 / Isolinee (E)



Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(4.474 m, 10.901 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 33

Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]
4.71

E_{min} [lx]
3.79

E_{max} [lx]
5.50

E_{min} / E_m
0.805

E_{min} / E_{max}
0.690

Linea mediana: E_{min} : 3.97 lx, E_{min} / E_{max} : 0.72 (1 : 1.38).

ING. STEFANO GARONI

Redattore ING. STEFANO GARONI

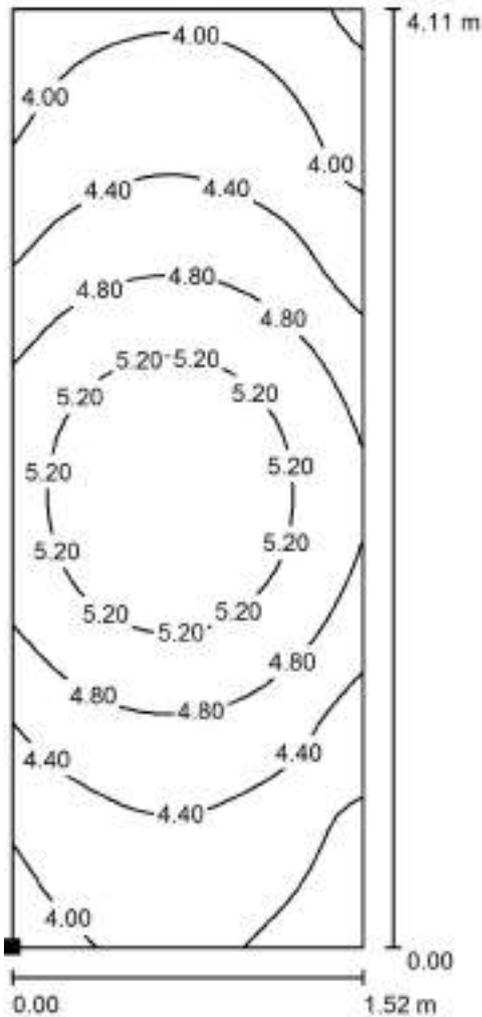
VIA RIMINI 6
CAIRATE

Telefono 0331375156

Fax //

e-Mail stefano.garoni@alice.it

CORRIDOIO / EMERGENZA / Pavimento / Isoleee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 33

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(3.289 m, 6.795 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

E_m [lx]
4.61

E_{min} [lx]
3.50

E_{max} [lx]
5.51

E_{min} / E_m
0.759

E_{min} / E_{max}
0.636