DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - STUDIO TECNICO

Via G. B. Vico n° 46 - 04100 Latina (LT) - Tel. e fax +39 0773486409

e mail: marco@studiobertocchi.com - web: www.studiobertocchi.com

COMUNE DI LATINA

Provincia di Latina

Il progettista:

Dott. Ing. Marco Bertocchi
Via G. B. Vico n° 46
Latina - Tel. +39 0773486409
C.F. BRT MRC 67E13 E472N

Il Committente:

Comune di Latina
Area Opere Pubbliche
C.so della Repubblica n° 116
Latina (LT)

Indirizzo dell'immobile:

Via Don Minzoni - Latina (LT)

Progetto:

PROGETTO DELLE OPERE DI ADEGUAMENTO ALLE NORMATIVE DI PREVENZIONE INCENDI E PER L'OTTENIMENTO DEL CERTIFICATO DI PREVENZIONE INCENDI (CPI) PER IL MERCATO ANNONARIO TEMPORANEO DI VIA DON MINZONI A LATINA (LT)

Oggetto:	Tavola:	Pratica VV.F.:	Protocollo n°:
Progetto impianto di illuminazione di sicurezza e modifiche impianto elettrico **Relazione specialistica, verifiche illuminotecniche, schemi, tabelle di verifica**	**CPI 03**	**107711**	**15/01624/U**

Rev.	Data	Descrizione	Nome del file
00	06/11/2015	ESECUTIVO	15-01624-U comune latina - mercato annonario - adeguamenti cpi.zip
01			
02			
03			
04			
05			
06			

Il progettista:

RELAZIONE TECNICA

***OGGETTO**: Progetto dell'impianto di illuminazione di sicurezza e modifiche all'impianto elettrico per il mercato annonario temporaneo di via Don Minzoni a Latina (LT)*

SOMMARIO

1. PREMESSA 2
2. DESTINAZIONE D'USO DEI VARI AMBIENTI 2
3. IMPIANTI ED INTERVENTI PREVISTI 2
4. POSIZIONE E DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI 3
5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO 3
6. MODALITÀ DI CONNESSIONE (CEI 0-21) 3
7. DISPOSIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO ELETTRICO 4
8. CONDUTTURE 5
9. TUBI PROTETTIVI E CANALI 6
10. INTERRUTTORI AUTOMATICI 7
11. QUADRI ELETTRICI 8
12. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA CENTRALIZZATA 8
13. MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI 12
14. MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI 12
15. IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO 14
16. SCHEDE TECNICHE DI CALCOLO E VERIFICA 20

1. PREMESSA

La presente progettazione si riferisce all'impianto elettrico installato nell'attività indicata in oggetto ed adibita a mercato annonario. L'attività costa di un solo piano terra.

2. DESTINAZIONE D'USO DEI VARI AMBIENTI

I locali dell'edificio in questione saranno utilizzati come di seguito riportato:

- Piano terra: mercato annonario, magazzino.

In relazione alla destinazione d'uso dei vari ambienti si evince che saranno presenti le seguenti zone a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della sez. 751 della CEI 64-8:

- 751.03.2 - Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose:
    - Intera attività
- 751.03.3 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili:
    - nessuno
- 751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali:
    - nessuno

Non saranno presenti zone a rischio di esplosione.

Tutti i materiali ed apparecchi impiegati saranno adatti all'ambiente in cui saranno installati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive e termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere sottoposti durante l'esercizio.

Tutte le apparecchiature saranno fornite di marchio di qualità (IMQ) o analogo.

3. IMPIANTI ED INTERVENTI PREVISTI

Gli impianti previsti nella presente progettazione sono i seguenti:

- impianto di illuminazione di sicurezza comprensivo del relativo quadro di alimentazione e del soccorritore;
- piccole modifiche all'impianto elettrico esistente costituite da:
    - installazione di n° 2 nuovi interruttori magnetotermici differenziali nel quadro generale per l'alimentazione delle 2 elettropompe antincendio (si vedano gli schemi allegati) con i relativi cavi a valle;
    - installazione di nuovo interruttore magnetotermico differenziale nel quadro generale per l'alimentazione del soccorritore (si vedano gli schemi allegati) e relativo cavo a valle;
    - n° 1 pulsante di sgancio energia elettrica;
    - n° 1 pulsante di sgancio illuminazione di sicurezza;
    - varie bobine di apertura su interruttori.

4. POSIZIONE E DISTRIBUZIONE DEGLI IMPIANTI

È attualmente presente un quadro elettrico generale posto nelle immediate vicinanze del punto di consegna energia elettrica.

Si prevede la posa in opera di un quadretto per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza centralizzata (QLS) posto in adiacenza al quadro generale attualmente presente (QG).

5. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

La fornitura di energia elettrica da parte della Società Distributrice è presente in bassa tensione con le seguenti caratteristiche:

Sistema: TT

Tensione nominale: 230 ÷ 400 V

Alimentazione: TRIFASE + NEUTRO

Trovandosi in presenza di un impianto elettrico utilizzatore a tensione nominale inferiore a 1000 V in corrente alternata la seguente relazione di calcolo è stata condotta seguendo le indicazioni prescritte nelle seguenti norme, leggi e decreti:

- CEI 0-21 edizione 2012-06 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-17 "Linee in cavo"
- CEI 17-13 " Quadri elettrici"
- CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio"
- CEI 23-3 "Interruttori automatici di sovracorrenti"
- CEI 23-8 "Tubi protettivi rigidi"
- CEI 23-9 "Apparecchi di comando non automatici"
- CEI 23-14 "Tubi protettivi flessibili"
- CEI 23-16 "Spine e prese ad uso domestico"
- CEI 23-18 "Interruttori differenziali"
- CEI 64-8 edizione 2012-06 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua"
- CEI 64-12 "Guida impianti di terra"
- CEI 64-50 "Edilizia residenziale"
- CEI 81-10 "Protezione delle strutture contro i fulmini"
- Decreto 37/2008;
- D.Lgs. 81/2008.

6. MODALITÀ DI CONNESSIONE (CEI 0-21)

In riferimento alla CEI 0-21 vale quanto di seguito indicato:

- l'impianto d'utenza ha origine con i morsetti di valle del contatore (7.4.4);

- il dispositivo generale (DG) sarà costituito da un unico interruttore magnetotermico differenziale (7.4.4) (si vedano gli schemi allegati).

6.1 CORRENTE DI CORTOCIRCUITO MASSIMA (CEI 0-21 ART. 5.1.3)

Il valore della corrente di cortocircuito massima, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'Utente, è convenzionalmente assunto pari a:

- 10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;
- 15 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione superiore a 33 kW;
- 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

Per il fattore di potenza delle correnti di cortocircuito suindicate, vedere la Tabella seguente

Tabella 4 – Fattore di potenza della corrente di cortocircuito

Valore della corrente di cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza
I = 6	0,7
I =10	0,5
10 < I ≤ 20	0,3

A favore della sicurezza per gli interruttori 4P da installare sul quadro generale esistente si sono scelti interruttori con potere di interruzione pari almeno a 15 kA.

7. DISPOSIZIONI GENERALI PER L'IMPIANTO ELETTRICO

I dispositivi di manovra e di protezione, porteranno scritte o altri contrassegni che ne permettano la identificazione.

Per quanto riguarda la identificazione dei conduttori dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- bicolore giallo/verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenzialità;
- blu chiaro da destinare al conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella CEI - UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

Circa la predisposizione degli apparecchi vengono prescritte le seguenti quote di installazione dalla superficie calpestabile:

- quadro elettrico 160 cm;
- prese di corrente e cassette di derivazione ≥ 20 cm;
- comandi luce 90 cm.

8. CONDUTTURE

8.1 CAVI PER ENERGIA

Per la realizzazione dei circuiti elettrici si utilizzeranno i seguenti tipi di cavo:

- **FG7M1 / FG7OM1 0,6/1 kV** - cavi per energia e segnalazioni isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi;
- **N07G9-K 450/750 V** - cavi per interni e cablaggi senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H.

Si rimanda agli allegati schemi unifilari per la scelta dei cavi e delle condutture.

8.2 SEZIONE DEI CAVI

La sezione del cavo sarà scelta in funzione della corrente di impiego (I_B) del circuito e della portata del cavo stesso (I_Z), tenuto conto della caduta di tensione come di seguito indicato.

8.3 CORRENTE DI IMPIEGO

La corrente di impiego I_B rappresenta il valore più elevato che può transitare in regime permanente ed in servizio ordinario nel circuito.

La corrente di impiego I_B si determina con la seguente formula:

- circuito fase - neutro:

  Potenza / (tensione x cosφ)

- Circuito trifase I_B:

  Potenza / (1.73 x tensione concatenata x cosφ)

Se la potenza è espressa in voltampere (VA) anziché in watt valgono le stesse formule ponendo cosφ = 1.

8.4 PORTATA DEL CAVO

La portata di un cavo è il valore massimo di corrente che può fluire in regime permanente senza che la temperatura dell'isolante superi il valore consentito.

La portata dipende, oltre che dalla sezione del conduttore e tipo di isolamento, anche dalla temperatura ambiente e dalle condizioni di posa.

La portata diminuisce con l'aumentare dei conduttori installati entro lo stesso tubo o canale a causa del mutuo riscaldamento.

8.5 SCELTA DELLA SEZIONE DEL CAVO

Il cavo sarà scelto in modo che sia soddisfatta la relazione:

$I_B \leq I_N \leq I_Z$

$I_f \leq 1.45\ I_Z$

dove

- I_B è la corrente di impiego (corrente nominale del carico);
- I_Z è la portata della conduttura (corrente che la conduttura può sopportare senza sovrariscaldarsi);
- I_N la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo stesso (corrente che provoca l'intervento delle protezioni in un tempo sufficientemente breve).

La sezione sarà almeno uguale a 1.5 mmq per i cavi di energia e 1 mmq per i cavi di comando e segnalazione.

Inoltre la sezione del cavo sarà tale da contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi tenuto conto della lunghezza del circuito.

Il conduttore di neutro avrà la stessa sezione del conduttore di fase:

- nei circuiti monofase qualunque sia la sezione del conduttore;
- nei circuiti trifase, quando la sezione dei conduttori è uguale o inferiore a 16 mmq.

Per le sezioni dei conduttori di fase superiori a 16 mmq (in rame) nei circuiti trifase, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase, con un minimo di 16 mmq, purché il carico sia sostanzialmente equilibrato ed il conduttori di neutro sia protetto per un cortocircuito in fondo alla linea.

Si rimanda agli allegati schemi unifilari per la scelta della sezione dei cavi.

8.6 CADUTA DI TENSIONE

Le linee saranno dimensionate in modo che la caduta di tensione tra il punto di consegna dell'energia elettrica (contatore) e qualunque altro punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale. In particolare le cadute di tensione saranno così distribuite:

- linee montanti: 1%;
- linee dorsali: 1.5 %;
- linee secondarie: 1.5 %.

9. TUBI PROTETTIVI E CANALI

9.1 GENERALITÀ

Per la realizzazione delle canalizzazioni dei vari impianti si utilizzeranno materiali contrassegnati da marchio di qualità.

I tubi protettivi saranno realizzati in materiale isolante. Si utilizzeranno tubi di tipo pesante rigido per le canalizzazioni a vista. Per le canalizzazioni a pavimento si utilizzeranno tubi di tipo pesante flessibile. Per le condutture all'interno del controsoffitto si utilizzeranno tubi di tipo pesante rigido e flessibile.

I tubi protettivi, sia a vista sia sotto intonaco saranno posti in opera su percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti, nel pavimento e nel soffitto.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non supererà il 50% della sezione utile nel canale stesso.

I canali utilizzati sia per cavi di energia sia per cavi di segnale saranno muniti di setti separatori.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi saranno tali da permettere l'agevole infilaggio dei cavi dopo la messa in opera dei tubi stessi.

Allo scopo è raccomandato un diametro interno dei tubi almeno uguale a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.

9.2 CASSETTE E CONNESSIONI

Le cassette saranno solidamente fissate alle strutture.

Connessioni e cavi posati all'interno delle cassette non occuperanno più del 50% del volume interno della cassetta.

Le connessioni saranno eseguite con appositi morsetti, con o senza vite. Non è consentito ridurre la sezione dei conduttori né lasciare parti conduttrici scoperte.

Le connessioni saranno accessibili per manutenzione, ispezione e prove. Non sono ammesse connessioni nei tubi.

È ammesso l'entra - esci sui morsetti ad esempio di una presa per alimentare un'altra presa o di un apparecchio per alimentare un altro apparecchio, ad esempio di illuminazione, purché esistano doppi morsetti o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare.

10. INTERRUTTORI AUTOMATICI

10.1 PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

La corrente nominale dell'interruttore automatico sarà scelta in relazione alla portata del cavo come precedentemente indicato; la protezione contro il sovraccarico sarà in tal modo soddisfatta.

I circuiti luce non necessiterebbero della protezione contro il sovraccarico, ciò nonostante si è scelto comunque di proteggerli contro il sovraccarico ottenendo una maggiore sicurezza.

10.2 PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

Gli interruttori automatici scelti per la protezione contro il sovraccarico garantiranno anche la protezione contro il cortocircuito, avendo un idoneo potere di cortocircuito.

Il potere di cortocircuito degli interruttori automatici installati in prossimità del contatore sarà almeno pari a quello del limitatore della società distributrice di energia.

10.3 SELETTIVITÀ TRA INTERRUTTORI AUTOMATICI

Due interruttori sono tra loro selettivi quando l'interruttore a valle interrompe la corrente prima che l'interruttore a monte inizi la manovra di apertura e ciò avvenga per tutti i possibili valori di corrente.

Questo si verifica se l'interruttore a monte ha una corrente nominale I_N adeguatamente più elevata di quella dell'interruttore a valle.

10.4 INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Si utilizzeranno interruttori differenziali con I_{dn} = 30 mA in quanto garantiscono anche una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Si utilizzeranno anche interruttori differenziali con I_{dn} = 300 mA o I_{dn} = 500 mA per evitare interventi intempestivi.

10.5 INTERRUTTORI DI COMANDO

L'interruttore di comando (funzionale) sarà unipolare, purché sia inserito sul conduttore di fase.

11. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici dovranno rispondere alle norme CEI 17-113. I quadri devono avere una targa con il nome o marchio di fabbrica del costruttore ed il tipo.

12. ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA CENTRALIZZATA

Si prevede la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione di sicurezza di tipo centralizzato al servizio dell'intera attività.

Per quanto riguarda i box dei singoli commercianti, l'illuminazione di sicurezza è esclusa dalla presente progettazione.

L'impianto dovrà garantire un illuminamento di 10 lux ad un metro di altezza per almeno un'ora con tempo di ricarica delle batterie di 12 ore (in allegato sono riportate le verifiche illuminotecniche).

Un impianto di illuminazione di sicurezza centralizzato è costituito da una sorgente di energia che alimenta gli apparecchi di illuminazione di sicurezza dislocati in periferia.

Per alimentare l'impianto si utilizzerà un gruppo statico di alimentazione che preleva energia da batterie di accumulatori con uscita in corrente alternata (230 V).

L'impianto sarà costituito da apparecchi di illuminazione montati sul soffitto e fissati stabilmente mediante staffe metalliche ai canali medesimi. Tutte le cassette di connessione saranno esclusivamente destinate all'illuminazione di sicurezza.

L'apparecchio d'emergenza deve emettere.

- metà del flusso luminoso nominale entro 5 secondi dall'entrata in funzione;
- il flusso luminoso nominale dopo un minuto dall'entrata in funzione e per tutto il tempo della durata nominale di funzionamento.

Il flusso luminoso nominale inoltre deve essere garantito quando l'apparecchio è alimentato ad una tensione pari a 0,85 volte la tensione minima assegnata all'apparecchio stesso (apparecchi centralizzati).

Le caratteristiche minime dell'impianto di illuminazione di sicurezza sono riportate nella normativa di prevenzione incendi di riferimento per l'attività in questione e cioè il DM 27/07/2010:

- alimentazione automatica ad interruzione breve (0,5 s)
- dispositivo di carica degli accumulatori di tipo automatico con ricarica completa entro 12 ore;
- autonomia: 90 minuti primi.
- Livello di illuminamento non inferiore a 10 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie d'uscita e non inferiore a 5 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico.

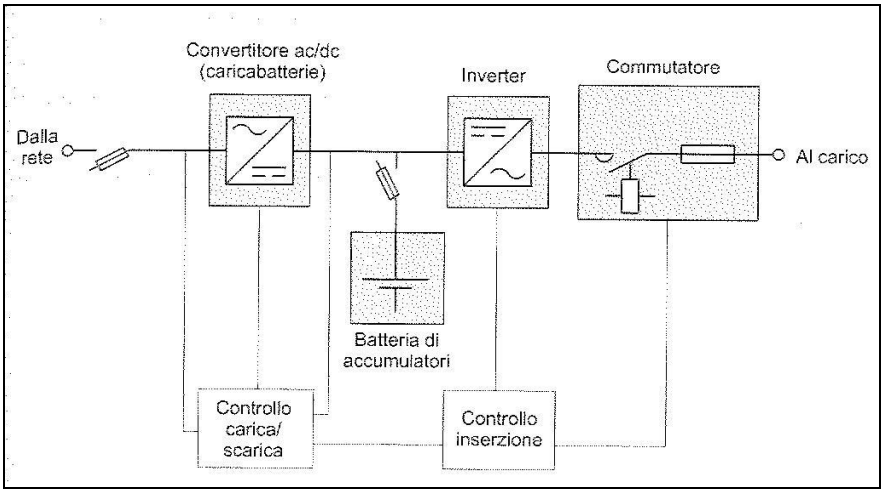
12.1 SOCCORRITORE

I sistemi di alimentazione centralizzata sono chiamati in gergo "soccorritori" e sono oggetto della norma EN 50171 (CEI 34-102) e costituiscono i tipici gruppi statici per l'alimentazione degli impianti di illuminazione di sicurezza centralizzati.

I componenti principali del soccorritore sono:

- convertitore AC/DC (caricabatteria);
- batteria di accumulatori;
- inverter.

Il soccorritore avrà l'uscita in corrente alternata ed alimenterà i circuiti in modo non permanente (solo emergenza in caso di mancanza di tensione) e pertanto sarà con commutazione. Pertanto i circuiti di sicurezza sono alimentati direttamente dalla rete in condizioni ordinarie ed il convertitore mantiene in carica la batteria; al mancare della rete i circuiti sono commutati sulla batteria. Il dispositivo di commutazione, in genere elettromeccanico deve avere un tempo di commutazione ≤ 0.5 secondi. Nella figura seguente è riportato uno schema di soccorritore in corrente alternata non permanente.



La tensione in uscita prevista è monofase 230 V.

Nei soccorritori in corrente alternata, la tensione sinusoidale in uscita deve essere regolabile entro ±6% della tensione nominale (carico compreso tra il 20% ed il 100%) ed avere una distorsione armonica totale non superiore al 5%, misurata con un carico lineare.

La frequenza in uscita deve essere contenuta entro il ±2% della frequenza nominale.

La norma EN 50171, art. 6.5, richiede che l'inverter sia protetto da dispositivi contro le sovracorrenti. L'inverter non deve inoltre spegnersi, né devono intervenire i suoi dispositivi di protezione per un guasto sui circuiti in uscita.

Il costruttore deve pertanto indicare le caratteristiche dei dispositivi di protezione da installare sui circuiti in uscita, in modo che siano selettivi con quelli dell'inverter (EN 50171 art. 6.5.8).

Dopo 5 s dall'intervento del dispositivo di protezione del circuito in uscita interessato dal guasto l'inverter deve riportare la tensione al livello normale.

Si prevede di installare il soccorritore nel locale quadri.

Per evitare di danneggiarsi l'inverter abbassa la tensione in uscita per autoalimentare la corrente erogata fino a 1.5 I_n per 10 s ÷ 30 s e fino a 2 I_n (in alcuni casi 4 I_n) per qualche secondo; se il sovraccarico persiste, l'inverter si disattiva definitivamente.

Di questo va tenuto conto nel dimensionare l'alimentatore anche perché le lampade a scarica (fluorescenti lineari) non riescono ad accendersi se la tensione si riduce durante l'accensione.

In altri termini occorre scegliere l'alimentatore di potenza corrispondente alla corrente ed al fattore di potenza relativi all'accensione delle lampade fluorescenti.

Nel caso in questione si prevedono n° 45 lampade 1x36W oltre a 10 lampade da 18 W. La potenza complessiva richiesta è:

P = 45 x 36 è 10 x 18 = 1800 W

Si utilizzerà un soccorritore avente una potenza apparente di 3 kVA.

12.2 CIRCUITI DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza necessaria per la sicurezza delle persone, costituisce un servizio di sicurezza.

In un impianto centralizzato la sorgente di energia, gli apparecchi di illuminazione di sicurezza ed i circuiti che li collegano costituiscono un alimentazione dei servizi di sicurezza la quale deve essere realizzata nel rispetto della norma CEI 64-8 sez. 56.

I circuiti che collegano la sorgente centralizzata agli apparecchi di illuminazione di sicurezza sono circuiti di sicurezza.

Nell'alimentazione di un servizio di sicurezza è necessario garantire la ridondanza del servizio di sicurezza rispetto al corrispondente servizio ordinario ed evitare cause comuni che possano determinare il fuori servizio di entrambi i servizi.

Nel caso dell'illuminazione di sicurezza centralizzata ciò comporta:

- una sorgente di alimentazione alternativa alla rete di distribuzione dell'energia elettrica;
- circuiti di alimentazione indipendenti dagli altri circuiti ordinari;
- apparecchi di illuminazione di sicurezza distinti da quelli dell'illuminazione ordinaria.

Riguardo l'indipendenza dell'illuminazione di sicurezza centralizzata dagli altri servizi ordinari vale quanto segue.

12.2.1 SORGENTE CENTRALIZZATA

La sorgente centralizzata di alimentazione dei servizi di sicurezza deve essere installata a posa fissa, in un "luogo appropriato, accessibile solo a persone addestrate", CEI 64-8 art. 562.1.

12.2.2 RESISTENZA AL FUOCO

Secondo la norma CEI 64-8 art. 561.1.2 "per i servizi di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio, tutti i componenti elettrici devono presentare, sia per costruzione sia per installazione, una resistenza al fuoco di durata adeguata".

Ne consegue che la resistenza al fuoco è richiesta non per tutti i servizi di sicurezza, ma unicamente per il servizi di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio.

In proposito valgono le seguenti considerazioni:

1. Le sorgenti di alimentazione e gli apparecchi di illuminazione non hanno in genere alcuna resistenza al fuoco per costruzione e cessano di funzionare se sottoposti al fuoco. La resistenza al fuoco deve essere pertanto garantita per installazione, il che è possibile per la sorgente, non per gli apparecchi.
2. Il circuito resistente al fuoco serve per alimentare un apparecchio, o una parte di impianto, che deve continuare a funzionare in caso di incendio. Poiché, come detto, gli apparecchi di illuminazione non hanno in genere alcuna resistenza al fuoco, diventa inutile continuare ad alimentarli mediante un circuito resistente al fuoco. Tale considerazione si applica ai circuiti presenti nello stesso locale degli apparecchi che alimentano, oppure nelle loro vicinanze in ambienti di notevole estensione.
3. A volte, il circuito di sicurezza e l'apparecchio da esso alimentato si trovano nello stesso ambiente occupato dalle persone per fornire loro un servizio, ad esempio l'illuminazione di sicurezza nella sala di un teatro. Se si sviluppa l'incendio nella zona occupata dalle persone, queste hanno pochi minuti per evacuare; inutile quindi che l'illuminazione di sicurezza continui a funzionare dopo che le persone sono uscite.

Secondo la CEI 64-8 art. 563.2, devono essere resistenti al fuoco i circuiti di sicurezza che attraversano i luoghi a maggior rischio in caso di incendio.

Da notare che devono essere resistenti al fuoco i circuiti che "attraversano" i luoghi a maggior rischio in caso di incendio e non quelli che si sviluppano all'interno di tali luoghi posti al servizio dei luoghi stessi; è sufficiente che questi ultimi siano conformi alle prescrizioni dell'art. 751.04.1 della norma CEI 64-8/7, così come i circuiti ordinari.

In questi casi quindi il circuito resistente al fuoco è necessario per il circuito che va ad alimentare il magazzino.

In ogni caso i circuiti di sicurezza non devono attraversare luoghi con pericolo di esplosione, CEI 64-8 art. 563.2.

12.2.3 INDIPENDENZA DEI CIRCUITI

Secondo la norma CEI 64-8 art. 563.1, "i circuiti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere indipendenti dagli altri circuiti".

La stessa norma precisa che più circuiti sono tra loro indipendenti se “un guasto elettrico, un intervento, una modifica su un circuito non compromette il corretto funzionamento di un altro circuito”.

Il circuito di sicurezza deve essere fisicamente separato dagli altri circuiti, entro certi limiti, in modo che un guasto o un intervento sugli altri circuiti non comprometta l’integrità del circuito di sicurezza.

Si considerano indipendenti i circuiti costituiti da:

- cavi posati in tubi, canali o passarelle separati;
- cavi unipolari posati nello stesso canale, dotato di setto di separazione;
- cavi multipolari o cavi unipolari con guaina, anche se posati nello stesso canale o passerella.

La separazione dei circuiti deve essere mantenuta anche nelle cassette di derivazione.

L’indipendenza di un circuito di sicurezza dagli altri circuiti riguarda anche l’influenza tra i dispositivi di protezione e comando.

12.3 SISTEMA DI AUTODIAGNOSI

Il soccorritore sarà dotato di autodiagnosi in quanto effettuerà test periodici di autocontrollo e di funzionamento per verificare l’autonomia e l’efficienza della batteria.

Il sistema inoltre consentirà di controllare il carco sotteso al soccorritore in modo da comunicare eventuali anomalie negli apparecchi collegati.

Durante i test automatici, il sistema effettua una verifica di autonomia delle batterie con conseguente ciclo di scarica e ricarica delle batterie stesse.

Il soccorritore sarà dotato di un modulo elettronico per il controllo delle linee in uscita. Il modulo consentirà il controllo automatico dello stato del carico ad esso collegato e la segnalazione di eventuali anomalie sul carico stesso. Le segnalazioni sul funzionamento del soccorritore e del carico ad esso collegato dovranno poter essere portate ad una postazione remota (PC).

13. MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

La protezione dai contatti diretti verrà assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal fine verranno scelti solo se riportanti il marchio di qualità IMQ, cosa che ne assicura la corrispondenza dell'isolamento alle relative norme.

14. MISURE DI PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti verrà effettuata mediante:

- interruzione automatica dell’alimentazione (art. 413.1 della CEI 64-8);
- componenti elettrici di classe II (art. 413.2 della CEI 64-8).

14.1 PROTEZIONE MEDIANTE INTERRUZIONE AUTOMATICA DELL'ALIMENTAZIONE (ART. 413.1 DELLA CEI 64-8)

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra (CEI 64-8 art. 413.1.4.1).

Sarà soddisfatta la seguente condizione:

$R_A \times I_a \leq 50$ V

dove:

- R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Si utilizzeranno infatti dispositivi di protezione a corrente differenziale (CEI 64-8 art. 413.1.4.2).

Si rimanda alle verifiche allegate.

14.2 PROTEZIONE MEDIANTE COMPONENTI ELETTRICI DI CLASSE II (CEI 64-8 ART. 413.2)

La protezione sarà assicurata con l'uso di componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (classe II) (CEI 64-8 art. 413.2.1.1).

14.3 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI PRINCIPALI

Secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 la sezione dei conduttori equipotenziali principali dovrà essere pari almeno alla metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata presente nell'impianto con un minimo di 6 mmq.

14.4 DIMENSIONAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione sono stati calcolati come indicato nell'art. 543.1.1 della CEI 64-8 oppure come indicato nell'art. 543.1.2 (tab. 54F) della CEI 64-8.

Tabella 54F - Relazione tra le sezioni dei conduttori di protezione e dei conduttori di fase

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mm²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S_p (mm²)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	$S_p = S$ 16

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

- 25 mm², se in rame;
- 35 mm², se in alluminio.

14.5 CONDUTTORI DI TERRA

Il dimensionamento dei conduttori di terra è stato effettuato in conformità alla tabella 54A della CEI 64-8 che di seguito si riporta.

Tab. 54A - Sezioni convenzionali minime dei conduttori di terra

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1	16 mm² rame 16 mm² ferro zincato (*)
Non protetti contro la corrosione	25 mm² rame 50 mm² ferro zincato (*)	
(*) Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.		

14.6 NODI DI TERRA

Il nodo principale di terra sarà posto all'interno del quadro generale. A tale collettore saranno collegati:

- il conduttore di terra;
- le masse estranee tramite un conduttore equipotenziale;
- i conduttori di protezione.

All'interno di ogni quadro secondario sarà poi posto un nodo di terra cui faranno capo i conduttori di protezione, le masse estranee tramite conduttori equipotenziali ed il cavo di collegamento al nodo principale di terra che avrà sezione pari a quella del conduttore di fase di sezione più elevata con un minimo di 6 mmq (sempre in accordo alla tabella 54F della CEI 64-8).

14.7 DISPERSORI

Il dispersore non fa parte della presente progettazione.

15. IMPIANTI ELETTRICI IN AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO DI INCENDIO

15.1 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

In relazione alla destinazione d'uso dei vari ambienti si evince che saranno presenti le seguenti zone a maggior rischio in caso di incendio ai sensi della sez. 751 della CEI 64-8:

- 751.03.2 - Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose:
    - Intera attività
- 751.03.3 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio in quanto aventi strutture portanti combustibili:
    - nessuno

- 751.03.4 Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali:
    - nessuno

All'intero luogo si applicano pertanto le disposizioni della sezione 751 della CEI 64-8.

15.2 PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER I COMPONENTI ELETTRICI ESCLUSE LE CONDUTTURE (751.04.1)

I componenti elettrici saranno limitati a quelli necessari per l'uso negli ambienti stessi (751.04.1.1).

Negli ambienti nei quali è consentito l'accesso e la presenza del pubblico, i dispositivi di manovra, controllo e protezione, fatta eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione, saranno posti in luogo a disposizione esclusiva del personale addetto o posti entro involucri apribili con chiave o attrezzo (751.04.1.3).

Tutti i componenti elettrici rispetteranno le disposizioni contenute nella sezione 422 sia in funzionamento ordinario sia in situazione di guasto dell'impianto (751.04.1.4).

Gli apparecchi di illuminazione saranno mantenuti ad adeguata distanza dagli oggetti illuminati se questi sono combustibili (751.04.1.5).

Salvo diversamente indicato dal costruttore, per i faretti e i piccoli proiettori tale distanza deve essere almeno:

- 0,5 m: fino a 100 W;
- 0,8 m: da 100 a 300 W;
- 1 m: da 300 a 500 W;
- > 500 W possono essere necessarie distanze maggiori

Le lampade ed altre parti degli apparecchi di illuminazione saranno protette contro le prevedibili sollecitazioni meccaniche.

15.3 PRESCRIZIONI COMUNI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER LE CONDUTTURE (751.04.2)

Le condutture che attraversano questi luoghi, ma che non sono destinate all'alimentazione elettrica al loro interno, non devono avere connessioni lungo il percorso all'interno di questi luoghi (751.04.2.2).

È vietato l'uso dei conduttori PEN (schema TN-C); la prescrizione non è valida per le condutture che transitano soltanto (751.04.2.3).

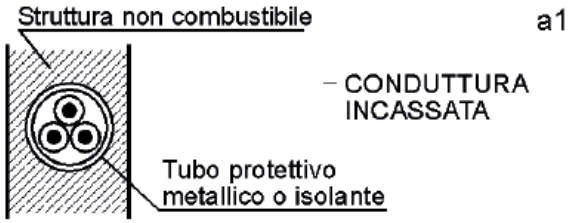
Le condutture che attraversano le vie d'uscita di sicurezza non costituiranno ostacolo al deflusso delle persone e preferibilmente non saranno poste a portata di mano (751.04.2.4).

I conduttori dei circuiti in c.a. saranno disposti in modo da evitare pericolosi riscaldamenti delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo, particolarmente quando si usano cavi unipolari (751.04.2.5).

15.3.1 TIPI DI CONDUTTURE AMMESSI (751.04.2.6)

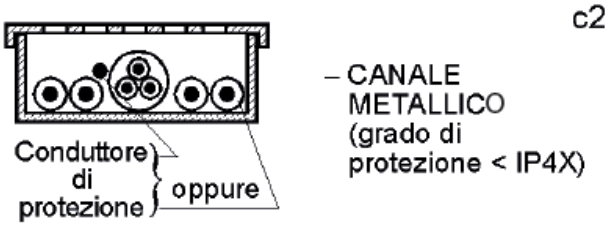
Le condutture saranno realizzate nei seguenti modi:

a1) condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili

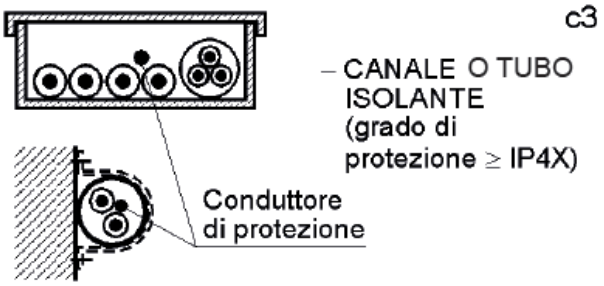


c1) condutture realizzate con cavi multipolari provvisti di conduttore di protezione

c2) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi metallici o involucri metallici, senza particolare grado di protezione incluse le passerelle continue forate o a filo; in questo caso la funzione di conduttore di protezione può essere svolta dai tubi o involucri stessi o da un conduttore (nudo o isolato) contenuto in ciascuno di essi



c3) condutture realizzate con cavi unipolari o multipolari sprovvisti di conduttore di protezione, contenuti in tubi protettivi o involucri entrambi costruiti con materiali isolanti, installati in vista e con grado di protezione almeno IP4X



15.3.2 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE (751.04.2.7)

I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti saranno installati all'origine dei circuiti.

Per le condutture di cui al paragrafo precedente c1) e c3), i circuiti saranno protetti oltre che con le protezioni generali del cap. 43 e della sezione 473 della CEI 64-8, anche nel seguente modo:

a) con dispositivo a corrente differenziale avente corrente nominale d'intervento non superiore a 300 mA anche ad intervento ritardato.

Quando i guasti resistivi possano innescare un incendio, per esempio per riscaldamento a soffitto con elementi a pellicola riscaldante, la corrente differenziale nominale deve essere I_{dn} = 30 mA; quando non sia possibile, per esempio per necessità di continuità di servizio, proteggere i circuiti di distribuzione con dispositivo a corrente differenziale avente corrente differenziale non superiore a 300 mA, anche ad intervento ritardato, si può ricorrere, in alternativa, all'uso di un dispositivo differenziale con corrente differenziale non superiore a 1 A ad intervento ritardato.

Sono escluse dalla precedente prescrizione le condutture facenti parte dei circuiti di sicurezza e quelle racchiuse in involucri con grado di protezione almeno IP4X ad eccezione del tratto finale uscente dall'involucro per il necessario collegamento all'apparecchio utilizzatore.

15.3.3 REQUISITI DELLE CONDUTTURE PER EVITARE LA PROPAGAZIONE DELL'INCENDIO (751.04.2.8)

Per le condutture di cui in c1) e c3) precedentemente indicate la propagazione dell'incendio sarà evitata nel seguente modo:

b) utilizzando cavi "non propaganti l'incendio" installati in fascio in conformità con la serie di Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22 cat. II e/o cat. III).

Inoltre saranno previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio.

15.4 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE PER GLI AMBIENTI DI CUI IN 751.03.2 (751.04.3)

Per i cavi delle condutture di cui in 751.04.2.6 b) e c) si deve valutare il rischio nei riguardi dei fumi, gas tossici e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti.

A tal fine sono previsti per le nuove porzioni di impianto i cavi senza alogeni (LSOH) rispondenti alle Norme CEI EN 60332-3 (CEI 20-22), CEI EN 50267 e CEI EN 61034 (CEI 20-37) per quanto riguarda le prove.

Le tipologie di cavo sopra riportate sono conformi alle Norme CEI 20-13, CEI 20-38 e alla Norma CEI 20-20/15.

15.5 PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE E CRITERI DI APPLICAZIONE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI DEGLI AMBIENTI DI CUI IN 751.03.4 (751.04.5)

Tutti i componenti dell'impianto ad esclusione delle condutture per le quali si rimanda a quanto precedentemente indicato, ed inoltre gli apparecchi di illuminazione ed i motori devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP4X.

Il grado di protezione IP4X non si riferisce alle prese a spina per uso domestico e similare, ad interruttori luce e similari, interruttori automatici magnetotermico fino a 16 A – potere di interruzione I_{cn} 3000 A.

I componenti elettrici devono essere ubicati o protetti in modo da non essere soggetti allo stillicidio di eventuali combustibili liquidi.

Quando si prevede che polvere, sufficiente a causare un rischio di incendio, si possa accumulare sugli involucri di componenti dell'impianto, devono essere presi adeguati provvedimenti per impedire che questi involucri raggiungano temperature eccessive. Per l'eventuale pericolo d'esplosione e il pericolo di incendio dello strato di polvere combustibile, vedere le relative Norme CEI del CT 31.

I motori che sono comandati automaticamente o a distanza devono essere protetti contro le temperature eccessive mediante un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi con ripristino manuale o mediante un equivalente dispositivo di protezione contro i sovraccarichi. I motori con avviamento stella-triangolo non provvisti di cambio automatico dalla connessione a stella alla connessione a triangolo devono essere protetti contro le temperature eccessive anche nella connessione a stella.

Nei luoghi nei quali possono esserci rischi di incendio dovuti a polvere e/o a fibre, gli apparecchi d'illuminazione devono essere costruiti in modo che, in caso di guasto, sulla loro superficie si presenti solo una temperatura limitata e che polvere e/o fibre non possano accumularvisi in quantità pericolose, vedere la Norma CEI EN 60598-2-24 (CEI 34-88).

Gli apparecchi di accumulo del calore devono essere del tipo che impedisca l'accensione, da parte del nucleo riscaldante, della polvere combustibile e/o delle fibre combustibili.

Per gli ambienti di cui in 751.03.4 le prescrizioni della Sezione 751 si applicano generalmente a tutto l'ambiente considerato; tuttavia, nei casi particolari nei quali il volume del materiale combustibile sia ben definito, prevedibile e controllato, la zona entro la quale gli impianti elettrici ed i relativi componenti devono avere i requisiti prescritti nella presente Sezione 751 può essere delimitata dalla distanza dal volume del materiale combustibile oltre la quale le temperature superficiali, gli archi e le scintille, che possono prodursi nel funzionamento ordinario e in situazione di guasto, non possono più innescare l'accensione del materiale combustibile stesso.

In mancanza di elementi di valutazione delle caratteristiche del materiale infiammabile o combustibile e del comportamento in caso di guasto dei componenti elettrici, si devono assumere distanze non inferiori a:

a) 1,5 m in orizzontale, in tutte le direzioni e comunque non oltre le pareti che delimitano il locale e relative aperture provviste di serramenti;

b) 1,5 m in verticale, verso il basso e comunque non al di sotto del pavimento;

c) 3 m in verticale, verso l'alto e comunque non al di sopra del soffitto.

Tuttavia, per le sole condutture installate in fascio, per le quali la propagazione dell'incendio è impedita dai requisiti dei cavi stessi, come stabilito nel 751.04.2.8.b) (assenza di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti, di cui in 751.04.2.8.c), si devono assumere distanze dal materiale combustibile non inferiori a 4 m nella direzione di provenienza della conduttura.

16. SCHEDE TECNICHE DI CALCOLO E VERIFICA

Nella presente sezione sono riportate le formule di calcolo utilizzate dal software “Progetto Integra 5” vers. 4.25 realizzato dalla Exel S.r.l., utilizzato per le verifiche.

16.1 METODOLOGIA DI VERIFICA

16.1.1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1{,}45\ I_z$$

Dove

I_B = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale

16.1.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

(Secondo Norma CEI 64-8/4 - 434.3)

$$I_k Max \leq P.d.i.$$

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

Dove

I_kMax = Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione

P.d.I. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule della corrente di cortocircuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata

115 per cavi in rame isolati in PVC (76 se alluminio)

143 per cavi in rame isolati in XLPE/EPR (94 se alluminio)

S = Sezione della conduttura

16.1.3 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

(Norma CEI 64-8/4 - 413.1.3.3/413.1.3.4/413.1.4.2/413.1.5.3/413.1.5.5/413.1.5.6)

16.1.3.1 PER SISTEMI TT

Se è soddisfatta la condizione:

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

Dove

R_E = è la resistenza del dispersore in ohm;

I_{dn} = è la corrente nominale differenziale in ampere;

U_L = tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari; 25V per ambienti particolari)

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

16.1.4 ENERGIA SPECIFICA PASSANTE

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

Dove

I^2t = valore dell'energia specifica passante letto sulla curva I^2t della protezione in corrispondenza delle correnti di corto circuito

K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

Dove

K = coefficiente del tipo di cavo

S = sezione della conduttura

16.1.5 CADUTA DI TENSIONE (CASO GENERALE)

$$\Delta V = K \times I \times L \times (R_l \cos\varphi + X_l \operatorname{sen}\varphi)$$

Dove

I = corrente di impiego I_B o corrente di taratura I_n espressa in A

R_l = resistenza (alla T_R) della linea in Ω/km

X_l = reattanza della linea in Ω/km

K = 2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

L = lunghezza della linea in km

16.1.5.1 CADUTA DI TENSIONE SECONDO CEI UNEL 35023:2009-04

E' possibile considerare le tabelle CEI UNEL 35023:2009-04 per determinare la caduta di tensione.

Tali tabelle forniscono i valori di impedenza dei cavi e i valori di caduta di tensione per corrente e lunghezza unitarie. Rispetto al caso generale, la resistenza è indipendente dalla temperatura raggiunta dal cavo (questa modalità di calcolo restituisce cadute di tensione superiori rispetto al caso generale).

16.1.5.2 CADUTA DI TENSIONE CON CORRENTE DI AVVIAMENTO/SPUNTO

E' possibile calcolare la caduta di tensione in fase di avviamento/spunto di un'utenza.

In tal caso nella formula generale la corrente **I** viene sostituita dalla corrente I_B x K moltiplicativo (il K moltiplicativo dovrà essere specificato sull'utenza), mentre le impedenze di linea R_l ed X_l sono valutate a 20°C.

Nel caso dei motori, il calcolo viene effettuato sulla corrente di avviamento;

Nel caso di altre utenze, il calcolo viene effettuato sulla corrente di spunto.

16.1.5.3 CADUTA DI TENSIONE CON CARICO SQUILIBRATO (IB MONOFASE)

E' possibile calcolare la caduta di tensione in caso di carico fortemente squilibrato (il massimo grado di squilibrio corrisponde ad un carico monofase). In questa condizione si simula che, in una linea trifase con neutro, venga alimentato un unico utilizzatore monofase (caso più gravoso).

16.1.5.4 TEMPERATURA A REGIME DEL CONDUTTORE

Il conduttore attraversato da corrente dissipa energia che si traduce in un aumento della temperatura del cavo. La temperatura viene calcolata come di seguito indicato:

$$\mathbf{T_R = T_Z \times n^2 - T_A\left(n^2 - 1\right)}$$

Dove

T_R = è la temperatura a regime espressa in °C

T_Z = è la temperatura massima di esercizio relativa alla portata espressa in °C

T_A = è la temperatura ambiente espressa in °C

n = è il rapporto tra la corrente d'impiego I_B e la portata I_z del cavo, ricavata dalla tabella delle portate adottata dall'utente (UNEL 35024:70, IEC 364-5-523, UNEL 35024/1, UNEL 35026)

16.1.6 LUNGHEZZA MAX PROTETTA PER GUASTO A TERRA

$$\mathbf{I_k \text{ min a fondo linea} > I_{int}}$$

Dove

I_k min = corrente di corto circuito minima tra fase e conduttore di protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze dei conduttori a monte del tratto in esame.

I_{int} = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla Tabella 41A di 413.1.3.3.

Il valore I_{int} viene rilevato dall'intersezione tra la retta del tempo (a 5s oppure secondo tab.41A) e la curva I^2t della protezione (interruttori e sganciatori termomagnetici) oppure dalla curva tempo-corrente (interruttori elettronici). Se è presente un interruttore differenziale, I_{int} corrisponde al valore di I_d.

16.1.7 LUNGHEZZA MAX

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea (se richiesta la verifica) e dalla caduta di tensione a fondo linea.

16.1.8 CALCOLO DELLA POTENZA DEL GRUPPO DI RIFASAMENTO

Il calcolo della potenza reattiva del gruppo di rifasamento fatto in automatico dal programma, tramite l'apposito pulsante Rifasamento, viene eseguito utilizzando la formula:

$$\mathbf{Q_C = P * (tg\,\varphi_i - tg\,\varphi_f)}$$

Dove

Qc = è la potenza reattiva della batteria di rifasamento.

P = è la potenza attiva assorbita dall'impianto da rifasare.

$tg\varphi_i$ = è la tangente dello sfasamento di partenza da recuperare.

$tg\varphi_f$ = è la tangente dello sfasamento a cui si vuole arrivare.

16.2 FORMULE DI CALCOLO E VERIFICA UTILIZZATE DAL PROGRAMMA

16.2.1 CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

$$\mathbf{I_k = \frac{U_n * C}{k * Z_{cc}}}$$

Dove

per I_k trifase: Un = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

Z_{cc} = $\sqrt{\sum \mathbf{R_{fase}}^2 + \sum \mathbf{X_{fase}}^2}$

per I_k fase-fase: Un = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = 2

$Z_{cc} = \sqrt{\sum \mathbf{R_{fase}}^2 + \sum \mathbf{X_{fase}}^2}$

per I_k fase-neutro: Un = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum \mathbf{R_{fase}} + \sum \mathbf{R_{neutro}})^2 + (\sum \mathbf{X_{fase}} + \sum \mathbf{X_{neutro}})^2}$

per I_k fase-protezione: Un = tensione concatenata

C = fattore di tensione

K = $\sqrt{3}$

$Z_{cc} = \sqrt{(\sum \mathbf{R_{fase}} + \sum \mathbf{R_{protez.}})^2 + (\sum \mathbf{X_{fase}} + \sum \mathbf{X_{protez.}})^2}$

16.2.1.1 FATTORE DI TENSIONE

Il fattore di tensione e la resistenza dei cavi assumono valori differenti a seconda della corrente di cortocircuito calcolata. I valori assegnati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 1

	$I_{k\ MAX}$	$I_{k\ min}$
C	1	0.95
R	$R_{20^\circ C}$	$R = \left[1 + 0.004 \frac{1}{^\circ C}(\theta_e - 20^\circ C)\right] R_{20^\circ C}$ (Norma CEI 11-28 Pag. 11 formula (7))

dove la $\mathbf{R_{20°C}}$ è la resistenza del cavo a 20°C e $\mathbf{\Theta_e}$ è la temperatura impostata dall'utente nella impostazione dei parametri per il calcolo. Il valore di default è 145°C (come riportato nell'esempio di calcolo della norma CEI 11-28)

I valori di resistenza e reattanza utilizzati per i calcoli sono riportati al punto 16.6.1

16.2.2 CORRENTI DI CORTOCIRCUITO CON IL CONTRIBUTO DEI MOTORI

Il calcolo viene effettuato in funzione delle utenze identificate come Utenze motore e in funzione dei coefficienti di contemporaneità impostati.

$$Z_{mot} = 0.25 * \left(\frac{U^2}{kVA_{mot}} \right)$$

$$R_{mot} = Z_{mot} * 0.6$$

$$X_{mot} = \sqrt{Z_{mot}^{\ 2} - R_{mot}^{\ 2}}$$

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{fase}} + \frac{1}{R_{mot}}}$$

$$X_t = \frac{1}{\frac{1}{X_{fase}} + \frac{1}{X_{mot}}}$$

$$Z_t = \sqrt{R_t^{\ 2} + X_t^{\ 2}}$$

$$I_k = \frac{U}{\sqrt{3} * Z_t}$$

Dove:

Z_{mot} = è l'impedenza in funzione dei motori predefiniti

R_{mot} = è la resistenza in funzione dei motori predefiniti

X_{mot} = è la reattanza in funzione dei motori predefiniti

16.2.3 VERIFICA DEL POTERE DI CHIUSURA IN CORTOCIRCUITO

(Norme CEI EN 60947-2)

$$I_P \leq I_{CM}$$

Dove

I_P = è il valore di cresta della corrente di cortocircuito (massimo valore possibile della corrente presunta di cortocircuito)

I_{CM} = è il valore del potere di chiusura nominale in cortocircuito

16.2.3.1 VALORE DI CRESTA IP DELLA CORRENTE DI CORTOCIRCUITO

Il valore di cresta **I_P** è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.2 da:

$$I_P = K_{CR} \times \sqrt{2} \times I_K''$$

Dove

I_K'' = è la corrente simmetrica iniziale di cortocircuito

K_{CR} = è il coefficiente correttivo ricavabile dalla seguente formula:

$$K_{CR} = 1{,}02+0{,}98\, e^{-3*Rcc/Xcc}$$

Il valore di **I_P** può tuttavia essere limitato da apparecchiature installate a monte che abbiano una caratteristica di limitazione del picco (valore letto dall'archivio apparecchaiture).

Il valore di **I_{CM}** è dato dalla norma CEI 11-28 - Art. 9.1.1 da:

$$I_{CM} = I_{CU} * n$$

Dove:

I_{CU} = è il valore del potere di interruzione estremo in cortocircuito

n = è un coefficiente da utilizzare in funzione della tabella normativa di seguito riportata

Estratto dalla Tabella 2 – Rapporto *n* tra potere di chiusura e potere di interruzione in cortocircuito e fattore di potenza relativo (interruttori per corrente alternata)

Potere di interruzione in cortocircuito kA valore efficace	**Fattore di potenza**	**Valore minimo del fattore *n*** **n = potere di chiusura in cortocircuito / potere di interruzione in cortocircuito**
4,5 ≤ I ≤ 6	**0,7**	**1,5**
6 < I ≤ 10	**0,5**	**1,7**
10 < I ≤ 20	**0,3**	**2,0**
20 < I ≤ 50	**0,25**	**2,1**
50 < I	**0,2**	**2,2**

16.3 LETTURA TABELLE RIEPILOGATIVE DI VERIFICA

16.3.1 DATI RELATIVI ALLA LINEA

Sigla = identificativo alfanumerico introdotto nello schema

Sezione = formazione e sezione della conduttura

es.: 4X50+PE16 per cavo di neutro = cavo di fase

es.: 2Fj+1Nh+PEg per cavo di neutro diverso dal cavo di fase o con cavi fase (F), neutro (N), protezione (PE); in parallelo (1F, 2F, 3F ecc.).

(la lettera minuscola indica la sezione ed è riportata di seguito nelle tabelle)

lunghezza = lunghezza della conduttura in metri

16.3.2 SECONDO TABELLE UNEL 35024/1

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi es.115/1U__2/30/1

Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR)

Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

16.3.3 SECONDO RAPPORTO CENELEC RO 64-001 1991

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi es.115/A2__2/30/1

Tipo isolante (115 = PVC, 143 = EPR)

Rif. metodo d'installazione _Rif. tipo di posa secondo CEI 64-8 (vedere tabelle dei paragrafi 4.2.2 e 4.2.3)

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

16.3.4 SECONDO TABELLE UNEL 35024/70

modalità di posa = stringa codificata di quattro elementi (es.115/01-01/30/1)

Tipo isolante (115 = PVC, 135 = Gomma G2, 143 = EPR)

Colonne portate/modo (vedere tabella nella pagina successiva)

Temperatura di esercizio

Coefficiente correttivo di portata

16.3.5 DATI RELATIVI ALLA PROTEZIONE

(letti da archivio apparecchiature)

tipo e curva = Stringa di testo del tipo di apparecchiatura

numero dei poli = Poli dell'apparecchiatura

corrente nominale (In) = Corrente di taratura della protezione

potere di interruzione (P.d.I.) = Potere di interruzione della apparecchiatura

corrente differenziale (Id) = Corrente differenziale della protezione

corrente di intervento = Corrente di intervento della protezione

16.3.6 PARAMETRI ELETTRICI

$I^2t \leq K^2S^2$ = (valori calcolati o letti sull'archivio apparecchiature)

I_k max a fondo linea = Corrente di corto circuito massima a fine linea

I_k min a fondo linea = Corrente di corto circuito minima a fondo linea

I_{gt} fase/protezione a f.l. = Corrente di corto circuito fase/PE a fondo linea

I^2t inizio linea = Energia specifica passante massima ad inizio linea

I^2t fondo linea = Energia specifica passante massima a fondo linea

K^2S^2 = Energia specifica passante sopportata dalla conduttura

I_B = Corrente nominale del carico

I_n = Corrente di taratura della protezione

I_z = Portata della conduttura

I_f = Corrente di funzionamento della protezione

C.d.t. con I_B = Caduta di tensione con la corrente del carico

C.d.t. con I_n = Caduta di tensione con la corrente di taratura

Lungh. max protetta per g.t. = Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A

Lunghezza max = Lunghezza massima della conduttura per avere un valore di corto circuito tra fase e protezione tale da garantire l'apertura automatica dell'organo di protezione entro i 5 secondi, o secondo la tabella CEI 64-8/4 - 41A, per avere un corto circuito Trifase / Fase - Fase / Fase - Neutro superiore alla corrente di intervento della protezione (se

richiesta la verifica), per avere una caduta di tensione inferiore al valore massimo impostato.

16.4 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/1 E 35026/1

Le tabelle seguenti riportano la corrispondenza esistente tra le tipologie di posa della norma CEI 64-8 tabella 52 C e le tabelle di portata dei cavi delle norme UNEL 35024/1 e UNEL 35026. Le tabelle sono caratterizzate da tre colonne. Il contenuto delle colonne è il seguente:

Tipo posa: riferimento numerico della posa secondo la Tabella 52C.

Descrizione: descrizione della posa secondo la Tabella 52C della norma CEI 64-8/5.

Metodo di installazione: è la tipologia di posa prevista dalla norma UNEL 35024/1 e UNEL 35026 in corrispondenza della quale è possibile ricavare la portata del cavo. Il metodo viene indicato con il riferimento della tabella delle portate e un numero progressivo. Il numero progressivo rappresenta la posizione della metodologia di posa prevista nella tabella.

Esempio: la posa **“1 / senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti / 1U”** corrisponde a:

1 = Tipo di posa secondo la tabella 52C;

senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti = Descrizione del tipo di posa;

1U = Prima riga della tabella delle portate dei cavi Unipolari

16.4.1 CAVI UNIPOLARI - POSE

Tabella 2 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1, CEI UNEL 35026 e CEI 20-91

	UNIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	1U
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	2U
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	2U
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	2U
10	Per il collegamento dei pannelli fotovoltaici	10U
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4U
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	4U
13	con o senza armatura su passerelle perforate	5U
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	5U
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	5U, 6U, 7U
15	con o senza armatura fissati da collari	5U, 6U, 7U
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	5U, 6U, 7U
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	5U
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	3U
21	con guaina in cavità di strutture	4U
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	2U
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	2U
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	2U
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	4U
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	2U
32	con guaina in canali verticali su pareti	2U
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	2U
34	senza guaina in canali sospesi	2U
34A	con guaina in canali sospesi	
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	2U
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	2U
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	4U
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	1U
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	4U
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	4U
61	in tubi protettivi interrati a contatto	8U
61	in tubi protettivi interrati	9U
62	Interrati a contatto senza protezione meccanica addizionale	8U
62	Interrati senza protezione meccanica addizionale	9U
63	Interrati a contatto con protezione meccanica addizionale	8U
63	Interrati con protezione meccanica addizionale	9U
71	senza guaina in elementi scanalati	1U
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	2U
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	1U
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	1U

16.4.2 CAVI MULTIPOLARI - POSE

Tabella 3 - Tabelle di corrispondenza tra il tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione delle norme CEI UNEL 35024/1 e CEI UNEL 35026

	MULTIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo d'installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	1M
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	2M
4A	in tubi non circolari su pareti	2M
5A	in tubi annegati nella muratura	2M
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	4M
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	4M
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	
13	con o senza armatura su passerelle perforate	3M
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	3M
15	con o senza armatura fissati da collari	3M
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	3M
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	3M
21	in cavità di strutture	2M
22A	in tubi in cavità di strutture	2M
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	2M
31	in canali orizzontali su pareti	2M
32	in canali verticali su pareti	2M
33A	in canali incassati nel pavimento	2M
34A	in canali sospesi	2M
43	in cunicoli aperti o ventilati	2M
51	entro pareti termicamente isolanti	1M
52	in muratura senza protezione meccanica	4M
53	in muratura con protezione meccanica	4M
61	in tubi o cunicoli interrati	8M
62	interrati senza protezione meccanica	8M
63	interrati con protezione meccanica	8M
73	posati in stipiti di porte	1M
74	posati in stipiti di finestre	1M
81	immersi in acqua	

16.4.3 CAVI UNIPOLARI - PORTATE

Tabella 4 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi unipolari con o senza guaina relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi unipolari con o senza guaina																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm²																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1U	PVC	2	-	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320	-	-	-	-
		3	-	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286	-	-	-	-
	EPR	2	-	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424	-	-	-	-
		3	-	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380	-	-	-	-
2U	PVC	2	13,5	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
		3	12	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	275	314	369	-	-	-	-
	EPR	2	17	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	402	472	555	-	-	-	-
		3	15	20	28	37	48	66	88	117	144	175	222	269	312	355	417	490	-	-	-	-
3U	PVC	2	-	19,5	26	35	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	-	-	-	-
		3	-	15,5	21	28	36	57	76	101	125	151	192	232	269	309	353	415	-	-	-	-
	EPR	2	-	24	33	45	58	80	107	142	175	212	270	327	-	-	-	-	-	-	-	-
		3	-	20	28	37	48	71	96	127	157	190	242	293	-	-	-	-	-	-	-	-
4U	PVC	3	-	19,5	26	35	46	63	85	110	137	167	216	264	308	356	409	485	561	656	749	855
	EPR	3	-	24	33	45	58	80	107	135	169	207	268	328	383	444	510	607	703	823	946	1088
5U	PVC	2	-	22	30	40	52	71	96	131	162	196	251	304	352	406	463	546	629	754	868	1005
		3	-	19,5	26	35	46	63	85	114	143	174	225	275	321	372	427	507	587	689	789	905
	EPR	2	-	27	37	50	64	88	119	161	200	242	310	377	437	504	575	679	783	940	1083	1254
		3	-	24	33	45	58	80	107	141	176	216	279	342	400	464	533	634	736	868	998	1151
6U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
		3	-	-	-	-	-	-	-	146	181	219	281	341	396	456	521	615	709	852	982	1138
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
		3	-	-	-	-	-	-	-	182	226	275	353	430	500	577	661	781	902	1085	1253	1454
7U	PVC	2	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
		3	-	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569	659	795	920	1070
	EPR	2	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362
		3	-	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719	833	1008	1169	1362

16.4.4 CAVI MULTIPOLARI - PORTATE

Tabella 5 - Tabella delle portate alla temperatura di 30 °C dei cavi multipolari relative alla tabella della norma CEI-UNEL 35024/1

Di seguito vengono riportate le portate dei cavi con conduttori di rame. La norma non prende in considerazione i seguenti tipi di posa: cavi interrati o posati in acqua, cavi posti all'interno di apparecchi elettrici o quadri e cavi per rotabili o aeromobili.

Cavi multipolari																						
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm^2																			
			1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	400	500	630
1M	PVC	2	-	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291	334	-	-	-
		3	-	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261	298	-	-	-
	EPR	2	-	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386	442	-	-	-
		3	-	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346	396	-	-	-
2M	PVC	2	13,5	16,5	23	30	38	52	69	90	111	133	168	201	232	258	294	344	394	-	-	-
		3	12	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	179	206	225	255	297	339	-	-	-
	EPR	2	17	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	334	384	459	532	-	-	-
		3	15	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	300	340	398	455	-	-	-
3M	PVC	2	15	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514	593	-	-	-
		3	13,6	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	-	-	-
	EPR	2	19	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641	741	-	-	-
		3	17	23	32	42	54	75	100	127	158	190	246	298	346	399	456	538	621	-	-	-
4M	PVC	2	15	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461	530	-	-	-
		3	13,5	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403	464	-	-	-
	EPR	2	19	24	33	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599	693	-	-	-
		3	17	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500	576	-	-	-

16.4.5 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE IN ARIA LIBERA

Tabella 6 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alle pose in aria libera secondo la tabella CEI Unel 35024/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C, per le pose in aria libera.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{30°} * K$

Dove

I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{30°}$ = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata.

Temperatura	PVC	EPR
10	1,22	1,15
15	1.17	1.12
20	1.12	1.08
25	1.06	1.04
30	1.00	1.00
35	0.94	0.96
40	0.87	0,91
45	0.79	0.87
50	0.71	0.82
55	0,61	0.76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

16.4.6 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA PER POSE INTERRATE

Tabella 7 - Tabella dei coefficienti di correzione per temperature di posa (K1) relative ai cavi interrati secondo la tabella UNEL 35026/1

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 20°C, per le pose interrate.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{20°} * K$

Dove

I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{20°}$ = è la portata del cavo alla temperatura di 20°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	EPR
10	1,10	1,07
15	1.05	1.04
20	1.00	1.00
25	0.95	0.96
30	0.89	0.93
35	0.84	0.89
40	0.77	0.85
45	0.71	0.80
50	0.63	0.76
55	0.55	0.71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

16.4.7 COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI

Tabella 8 - Colori distintivi dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 524.1)

Blu chiaro	Riservato al Neutro
Giallo - Verde	Riservato esclusivamente ai conduttori di terra, di protezione di collegamenti equipotenziali. I conduttori usati congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (PEN), quando sono isolati, devono essere contrassegnati secondo uno dei metodi seguenti:

	Giallo/verde su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette blu chiaro alle estremità; Blu chiaro su tutta la loro lunghezza con, in aggiunta, fascette giallo/verde alle estremità.
Marrone, Nero, Grigio	Consigliati per i conduttori di Fase.

Tabella 9 - Sezioni minime dei conduttori (CEI 64-8/5 Art. 514)

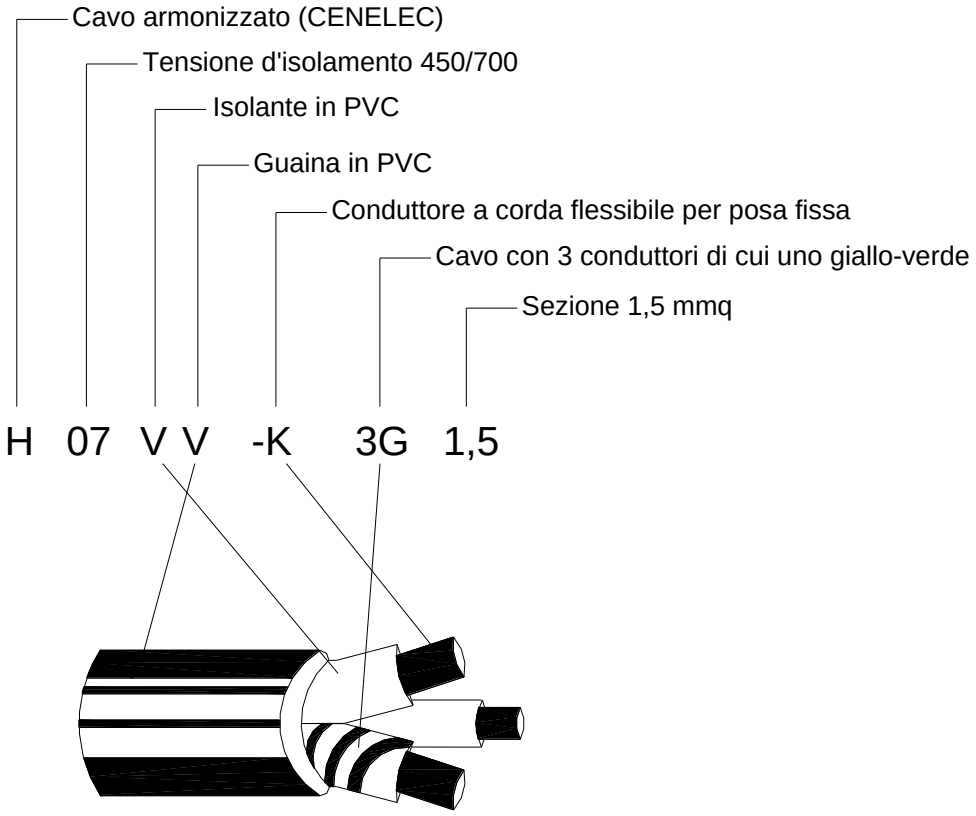
0,5 mm^2	Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando. Se questi circuiti sono elettronici è ammessa anche la sezione di 0,1 mm2.
0,75 mm^2	Conduttore mobile con cavi flessibili (con e senza guaina).
1,5 mm^2	Circuiti di potenza.

16.4.8 SIGLE DI DESIGNAZIONE DEI CAVI

Tabella 10 - Sigle di designazione dei cavi (CEI 20-27 e CENELEC HD 361)

Caratteristiche		
Riferim. normativi	Norma armonizzata…….. *H* Tipo nazionale autorizzato…….. *A* Tipo nazionale…….. *N*	A
Tensione nominale	300/300 V…… *03* 300/500 V…… *05* 450/750 V…… *07* 0,6/1 kV…… *1*	
Isolante	PVC…… *V* Gomma naturale e/o sintetica……. *R* Gomma siliconica…… *S* Gomma etilenpropilenica…… *B* Gomma Butilica…… *B3* Polietilene…… *E* Polietilene reticolato…….. *X*	
Guaina (eventualmente)	PVC…… *V* Gomma naturale e/o sintetica……. *R* Policloroprene…… *N* Treccia di fibra di vetro…… *J* Treccia Tessile…….. *T*	B
Particolari costruttivi (eventuali)	Cavo piatto, anime divisibili……. *H* Cavo piatto, anime non divisibili….. *H2* Cavo rotondo (nessun simbolo)	
Conduttore	A filo unico rigido…… *U* A corda rigida…….. *R* A corda flessibile per posa fissa….. *K* A corda flessibile per posa mobile… *F* A corda flessibilissima…….. *H*	
Numero di anime…… …		C
Senza conduttore di protezione…….. *X* Con conduttore di protezione…….. *G* Sezione del conduttore…….. ...		

16.4.8.1 ESEMPIO DI DESIGNAZIONE DI UN CAVO



16.5 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE IEC 364-5-523-1983

16.5.1 PORTATE IN FUNZIONE DEL TIPO DI POSA

Tabella 11 - Tabella delle portate in funzione del tipo di posa secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Stralcio da IEC 364-5-523-1983 e da rapporto CENELEC RO 64-001 1991																	
Metodo di installazione	Isolante	n° conduttori attivi	Sezione nominale mm^2														
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
A	PVC	2	14,5	19,5	26	34	46	61	80	99	119	151	182	210	240	273	320
		3	13,5	18	24	31	42	56	73	89	108	136	164	188	216	245	286
	XPLE	2	19	26	35	45	61	81	106	131	158	200	241	278	318	362	424
	EPR	3	17	23	31	40	54	73	95	117	141	179	216	249	285	324	380
A2	PVC	2	14	18,5	25	32	43	57	75	92	110	139	167	192	219	248	291
		3	13	17,5	23	29	39	52	68	83	99	125	150	172	196	223	261
	XPLE	2	18,5	25	33	42	57	76	99	121	145	183	220	253	290	329	386
	EPR	3	16,5	22	30	38	51	68	89	109	130	164	197	227	259	295	346
B	PVC	2	17,5	24	32	41	57	76	101	125	151	192	232	269	-	-	-
		3	15,5	21	28	36	50	68	89	110	134	171	207	239	-	-	-
	XPLE	2	23	31	42	54	75	100	133	164	198	253	306	354	-	-	-
	EPR	3	20	28	37	48	66	86	117	144	175	222	269	312	-	-	-
B2	PVC	2	16,5	23	30	38	52	69	90	111	135	168	201	232	-	-	-
		3	15	20	27	34	46	62	80	99	118	149	176	206	-	-	-
	XPLE	2	22	30	40	51	69	91	119	146	175	221	265	305	-	-	-
	EPR	3	19,5	26	35	44	60	80	105	128	154	194	233	268	-	-	-
C	PVC	2	19,5	27	36	46	63	85	112	138	168	213	258	299	344	392	461
		3	17,5	24	32	41	57	76	96	119	144	184	223	259	299	341	403
	XPLE	2	24	35	45	58	80	107	138	171	209	269	328	382	441	506	599
	EPR	3	22	30	40	52	71	96	119	147	179	229	278	322	371	424	500
D	PVC	2	22	29	38	47	63	81	104	125	148	183	216	246	278	312	360
		3	18	24	31	39	52	67	86	103	122	151	179	203	230	257	297
	XPLE	2	26	34	44	56	73	95	121	146	173	213	252	287	324	363	419
	EPR	3	22	29	37	46	61	79	101	122	144	178	211	240	271	304	351
E	PVC	2	22	30	40	51	70	94	119	148	180	232	282	328	379	434	514
		3	18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430
	XPLE	2	26	36	49	63	86	115	149	185	225	289	352	410	473	542	641
	EPR	3	23	32	42	54	75	100	127	158	192	246	298	346	399	456	538
F	PVC	2	-	-	-	-	-	-	131	162	196	251	304	352	406	463	546
		3(1)	-	-	-	-	-	-	110	137	167	216	264	308	356	409	485
	XPLE	2	-	-	-	-	-	-	161	200	242	310	377	437	504	575	679
	EPR	3(1)	-	-	-	-	-	-	135	169	207	268	328	383	444	510	607
G	PVC	3(2)	-	-	-	-	-	-	130	162	197	254	311	362	419	480	569
	XPLE/EPR	3(2)	-	-	-	-	-	-	161	201	246	318	389	454	527	605	719

Note: (1) - Disposti a trefolo

(2) - Distanziati di almeno 1 diametro e disposti verticalmente

16.5.2 CAVI UNIPOLARI - POSE

Tabella 12 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi unipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

	UNIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo di installazione
1	senza guaina in tubi circolari entro muri isolanti	A
3	senza guaina in tubi circolari su o distanziati da pareti	B
4	senza guaina in tubi non circolari su pareti	B
5	senza guaina in tubi annegati nella muratura	A
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati dalle pareti	E
14	con guaina a contatto fra loro su mensole	F
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
18	conduttori nudi o cavi senza guaina su isolatori	G
21	con guaina in cavità di strutture	B2
22	senza guaina in tubi in cavità di strutture	B2
22A	con guaina in tubi in cavità di strutture	B2
23	senza guaina in tubi non circolari in cavità di strutture	B2
24	senza guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
24A	con guaina in tubi non circolari annegati nella muratura	B2
25	con guaina in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	con guaina in canali orizzontali su pareti	B
32	con guaina in canali verticali su pareti	B2
33	senza guaina in canali incassati nel pavimento	B
34	senza guaina in canali sospesi	B
34A	con guaina in canali sospesi	B2
41	senza guaina in tubi in cunicoli chiusi orizzontali o verticali	B2
42	senza guaina in tubi in cunicoli ventilati in pavimento	B
43	con guaina in cunicoli aperti o ventilati	B
51	con guaina entro pareti termicamente isolanti	A
52	con guaina in muratura senza protezione meccanica	C
53	con guaina in muratura con protezione meccanica	C
61	con guaina in tubi o cunicoli interrati	D
62	con guaina interrati senza protezione meccanica	D
63	con guaina interrati con protezione meccanica	D
71	senza guaina in elementi scanalati	A
72	senza guaina in canali provvisti di separatori	B
73	senza/con guaina posati in stipiti di porte	A
74	senza/con guaina posati in stipiti di finestre	A

16.5.3 CAVI MULTIPOLARI - POSE

Tabella 13 - Tabella di corrispondenza tra il tipo di posa dei cavi multipolari secondo la norma CEI 64-8 e i metodi di installazione della norma IEC 364-5-523

Il metodo di installazione permette di stabilire la portata del cavo utilizzato per la conduzione dell'energia.

	MULTIPOLARI	
Tipo di posa	Descrizione	Metodo di installazione
2	in tubi circolari entro muri isolanti	A2
3A	in tubi circolari su o distanziati da pareti	B2
4A	in tubi non circolari su pareti	B2
5A	in tubi annegati nella muratura	A2
11	con o senza armatura su o distanziati da pareti	C
11A	con o senza armatura fissati su soffitti	C
11B	con o senza armatura distanziati da soffitti	C
12	con o senza armatura su passerelle non perforate	C
13	con o senza armatura su passerelle perforate	E
14	con o senza armatura su mensole distanziati da pareti	E
15	con o senza armatura fissati da collari	E
16	con o senza armatura su passerelle a traversini	E
17	con guaina sospesi a od incorporati in fili o corde	E
21	in cavità di strutture	B2
22A	in tubi in cavità di strutture	B2
24A	in tubi non circolari annegati in muratura	B2
25	in controsoffitti o pavimenti sopraelevati	B2
31	in canali orizzontali su pareti	B
32	in canali verticali su pareti	B2
33A	in canali incassati nel pavimento	B2
34A	in canali sospesi	B2
43	in cunicoli aperti o ventilati	B
51	entro pareti termicamente isolanti	A
52	in muratura senza protezione meccanica	C
53	in muratura con protezione meccanica	C
61	in tubi o cunicoli interrati	D
62	interrati senza protezione meccanica	D
63	interrati con protezione meccanica	D
73	posati in stipiti di porte	A
74	posati in stipiti di finestre	A
81	immersi in acqua	A

16.6 DATI RELATIVI AI CAVI SECONDO LE TABELLE CEI UNEL 35024/70

Tabella 14 - Tabella riepilogativa di tipo, posa e portata dei conduttori della tabella UNEL 35024/70 (a 30°C)

modo ⇒	01	02	03	04	05	06	07
tipo conduttore	multipolari	unipolari	unipolari non distanziati		multipolari distanziati	unipolari distanziati	
		con o senza guaina	senza guaina	con guaina		senza guaina	con guaina
tipo posa	entro tubi o sotto modanature		su passerelle	su passerelle a parete su fune portante	su passerelle a parete	su passerella	su passerella su isolatori

portata⇓	Protezione conduttori: PVC o Gomma G ↓ numero di conduttori													
01	4													
02		3		4						4				
03	4		2		3		4				3			
04		3		4		2		3		4		2		
05			2		3		4		2		3			2-3-4
06						2		3				2	2-3-4	
07									2					2-3-4
08													2-3-4	

	Protezione conduttori: Gomma G2 o Gomma G5 o EPR								
		01	02	03	04	05	06	07	08
SEZIONE ⇓		PORTATE ⇓							
a	1	10,5	12	13,5	15	17	19	21	23
b	1,5	14	15,5	17,5	19,5	22	24	27	29
c	2,5	19	21	24	26	30	33	37	40
d	4	25	28	32	35	40	45	50	55
e	6	32	36	41	46	52	58	64	70
f	10	44	50	57	63	71	80	88	97
g	16	59	68	76	85	96	107	119	130
h	25	75	89	101	112	127	142	157	172
i	35	97	111	125	138	157	175	194	213
j	50	-	134	151	168	190	212	235	257
k	70	-	171	192	213	242	270	299	327
l	95	-	207	232	258	293	327	362	396
m	120	-	239	269	299	339	379	419	458
n	150	-	275	309	344	390	435	481	527
o	185	-	314	353	392	444	496	549	602
p	240	-	369	415	461	522	584	645	707

16.6.1 DATI TECNICI DEI CAVI

Tabella 15 - Tabella delle resistenze e delle reattanze dei cavi elettrici secondo la tabella UNEL 35023-70 (a 20°C)

Sezione mm^2	Cavi unipolari		Cavi Multipolari	
	$R_{20\,°C}$	X	$R_{20\,°C}$	X
	mΩ/m	mΩ/m	mΩ/m	mΩ/m
1	17,82	0,176	18,14	0,125
1,5	11,93	0,168	12,17	0,118
2,5	7,18	0,155	7,32	0,109
4	4,49	0,143	4,58	0,101
6	2,99	0,135	3,04	0,0955
10	1,80	0,119	1,83	0,0861
16	1,137	0,112	1,15	0,0817
25	0,717	0,106	0,731	0,0813
35	0,517	0,101	0,527	0,0783
50	0,381	0,101	0,389	0,0779
70	0,264	0,0965	0,269	0,0751
95	0,190	0,0975	0,194	0,0762
120	0,152	0,0939	0,154	0,0740
150	0,123	0,0928	0,126	0,0745
185	0,0992	0,0908	0,100	0,0742
240	0,0760	0,0902	0,0779	0,0752
300	0,0614	0,0895	0,0629	0,0750
400	0,0489	0,0876	0,0504	0,0742
500	0,0400	0,0867	0,0413	0,0744
630	0,0324	0,0865	0,0336	0,0749

N.B.: Le resistenze e le reattanze per i cavi multipolari sono utilizzate per l'eventuale cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione.

Il cavo di collegamento tra il trasformatore e il quadro generale di bassa tensione è possibile inserirlo nei dati di ingresso del quadro generale, però è possibile gestirlo in maniera più efficace creando un quadro fittizio in cui viene identificato solo il collegamento.

16.6.2 COEFFICIENTI DI TEMPERATURA

Tabella 16 - Tabella dei coefficienti di temperatura (K1) relativa alla tabella Unel 35024/70

Di seguito viene riportata la tabella contenente i coefficienti moltiplicativi che permettono di ricavare la portata dei cavi nel caso in cui la temperatura di posa sia diversa da 30°C.

La portata in tal caso è data da: $I_T = I_{30°} * K$

dove I_T = è la portata del cavo alla temperatura considerata

$I_{30°}$ = è la portata del cavo alla temperatura di 30°C

K = è il coefficiente moltiplicativo riportato nella tabella e corrispondente alla temperatura di posa considerata

Temperatura	PVC	Gomma (G2)	EPR
15	1.17	1.22	1.13
20	1.12	1.15	1.09
25	1.06	1.06	1.04
30	1.00	1.00	1.00
35	0.94	0.91	0.95
40	0.87	0.82	0.90
45	0.79	0.71	0.85
50	0.71	0.58	0.80

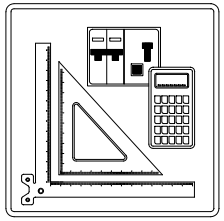
16.7 ALLEGATI

Sono allegati alla presente relazione tecnica:

1. schema a blocchi dell'impianto;
2. schemi unifilari dei quadri;
3. tabelle di coordinamento condutture - protezioni;
4. verifiche illuminotecniche;
5. elaborati grafici.

Il progettista
(Dott. Ing. Marco Bertocchi)

Progetto INTEGRA



ELENCO DEI QUADRI

Nelle pagine seguenti è riportato l'elenco dei quadri elettrici presenti nell'impianto

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

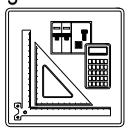
NOTA

FILE qua000001

DISEGNO

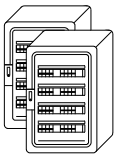
FOGLIO 1 SEGUE 2

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

ELENCO DEI QUADRI



Prefisso / Codice Quadro Denominazione Quadro Descrizione Quadro Numero Disegno	Fasi Tensione [V]	Corrente di corto circuito / picco nel punto di installazione [kA]	Alimentato da:
QG / QG QUADRO GENERALE (QG) ESISTENTE	Quadripolare 400	10 3,803	Fornitura
QLS / QLS QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)	Monofase L1+N 230	3,123 2,488	QUADRO GENERALE (QG) ESISTENTE
CF1 / CIRCUITO FRUTTA	Monofase L1+N 230	0,391 0,564	QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)
CP1 / CIRCUITO PESCHERIA	Monofase L1+N 230	0,188 0,272	QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)
CM1 / CIRCUITO MAGAZZINO	Monofase L1+N 230	0,124 0,179	QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

NOTA

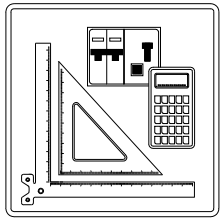
FILE qua000002

DISEGNO

FOGLIO 2 | SEGUE -

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



LEGENDA SIMBOLI GRAFICI

Nelle pagine seguenti è riportata la legenda dei simboli grafici utilizzati per la stesura degli elaborati.

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

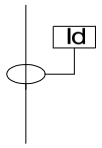
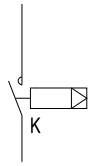
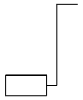
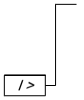
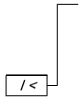
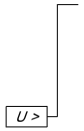
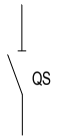
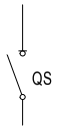
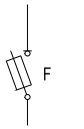
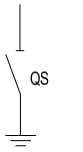
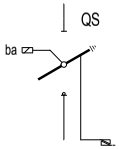
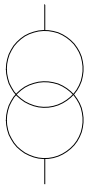
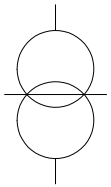
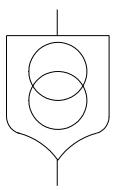
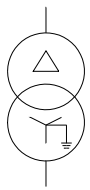
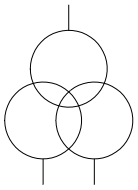
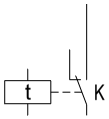
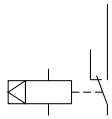
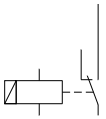
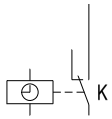
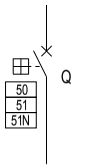
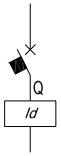
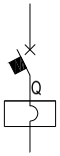
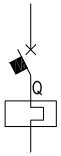
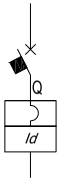
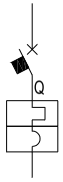
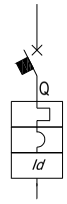
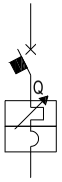
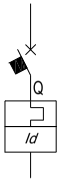
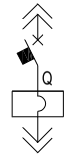
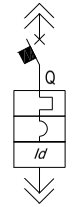
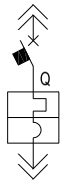
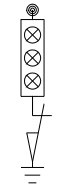
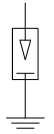
OGGETTO

NOTA

FILE 057000001

DISEGNO

FOGLIO 1 | SEGUE 2

									
Voltmetro	Amperometro con trasformatore amperometrico	Frequenzimetro con trasformatore amperometrico	Multimetro	Cosfimetro	Relè differenziale con toroide	Relè passo-passo	Comando motorizzato	Meccanismo a sgancio libero	Attuatore che si aziona ruotando
									
Bobina o dispositivo di comando	Dispositivo di comando di un relè a massima corrente	Dispositivo di comando di un relè a minima corrente	Dispositivo di comando di un relè a massima tensione	Dispositivo di comando di un relè a minima tensione	Sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore	Interruttore di manovra-sezionatore-fusibile	Sezionatore di terra	Sezionatore rotativo
									
Trasformatore a due avvolgimenti	Trasformatore di isolamento	Trasformatore di sicurezza	Trasformatore triangolo-stella, secondario con neutro accessibile	Trasformatore a tre avvolgimenti	Trasformatore amperometrico	Bobina di comando di un relè temporizzato	Bobina di comando di un relè ad aggancio meccanico	Bobina di comando di un relè a rimanenza	Bobina di comando di un relè ad orologio
									
Interruttore automatico	Interruttore automatico 50\51\51N x MT	Interruttore differenziale con relè incorporato	Interruttore automatico con relè magnetico	Interruttore automatico con relè termico	Interruttore automatico magnetico Differenziale	Interruttore automatico magnetoTermico con relè o sganciatori	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale	Interruttore magneto Termico con termica regolabile-Salvamotore	Interruttore automatico con sganciatore TermicoDifferenziale
									**Legenda** F - Fusibili GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa
Interruttore automatico magnetico estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico Differenziale estraibile	Interruttore automatico magnetoTermico estraibile	Blocco differenziale	Blocco elettromagnetico	Blocco termico	Presenza tensione	Terra di protezione	Dispositivo di protezione per le sovratensioni SPD	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

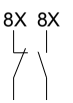
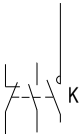
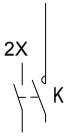
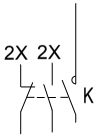
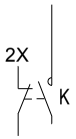
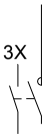
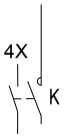
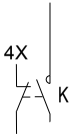
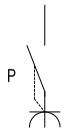
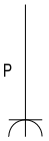
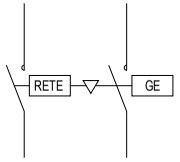
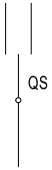
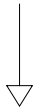
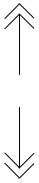
NOTA

FILE 057000002

DISEGNO

FOGLIO 2 | SEGUE 3

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Contatti ausiliari 1NA e 1NC	Contatti ausiliari 1NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NA	Contatti ausiliari 2NA e 1NC	Contatti ausiliari 2NA e 2NC	Contatti ausiliari 2NC	Contatti ausiliari 2SC	Contatti ausiliari 3NA	Contatti ausiliari 3NA e 1NC	Contatti ausiliari 3NC
									
Contatti ausiliari 4NA	Contatti ausiliari 4NA e 4NC	Contatti ausiliari 4NC	Contatti ausiliari 8NA	Contatti ausiliari 8NA e 8NC	Contattore con contatti 1NA	Contattore con contatti 1NA e 1NC	Contattore con contatti 1NC	Contattore con contatti 2NA	Contattore con contatti 2NA e 2NC
									
Contattore con contatti 2NC	Contattore con contatti 3NA	Contattore con contatti 4NA	Contattore con contatti 4NC	Contattore	Contatto ausiliario NA	Contatto ausiliario NC	Contatto ausiliario SC	Contatto ausiliario 1SC e 1NA	Contatto ausiliario 1SC, 1NA e 1NC
									
Presa interbloccata tripolare	Presa con contatto di protezione	Condensatore	Fusibile	Interruttore crepuscolare	Interruttore orario	Lampada o lampada di segnalazione	Chiave	Interblocco meccanico tra rete e GE	Commutatore
									**Legenda** FU - Fusibile GE - Gruppo elettrogeno Id - Relè differenziali K - Contattori NA - Contatti normalmente aperti NC - Contatti normalmente chiusi Q - Interruttori QS - Sezionatori SC - Scambio P - Presa
Partenza fornitura	Contatore dell'ente distributore	Gruppo elettrogeno	Morsetto	Morsetto	Punto di connessione	Conduttura trifase con conduttore di neutro	Simbolo di estraibile	Componente o apparecchio di classe II	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

NOTA

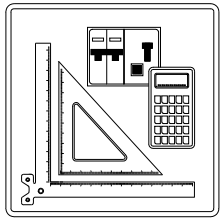
FILE 057000003

DISEGNO

FOGLIO 3 | SEGUE -

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



SCHEMI UNIFILARI

Nelle pagine seguenti sono riportati gli schemi unifilari dei quadri elettrici presenti nell'impianto

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

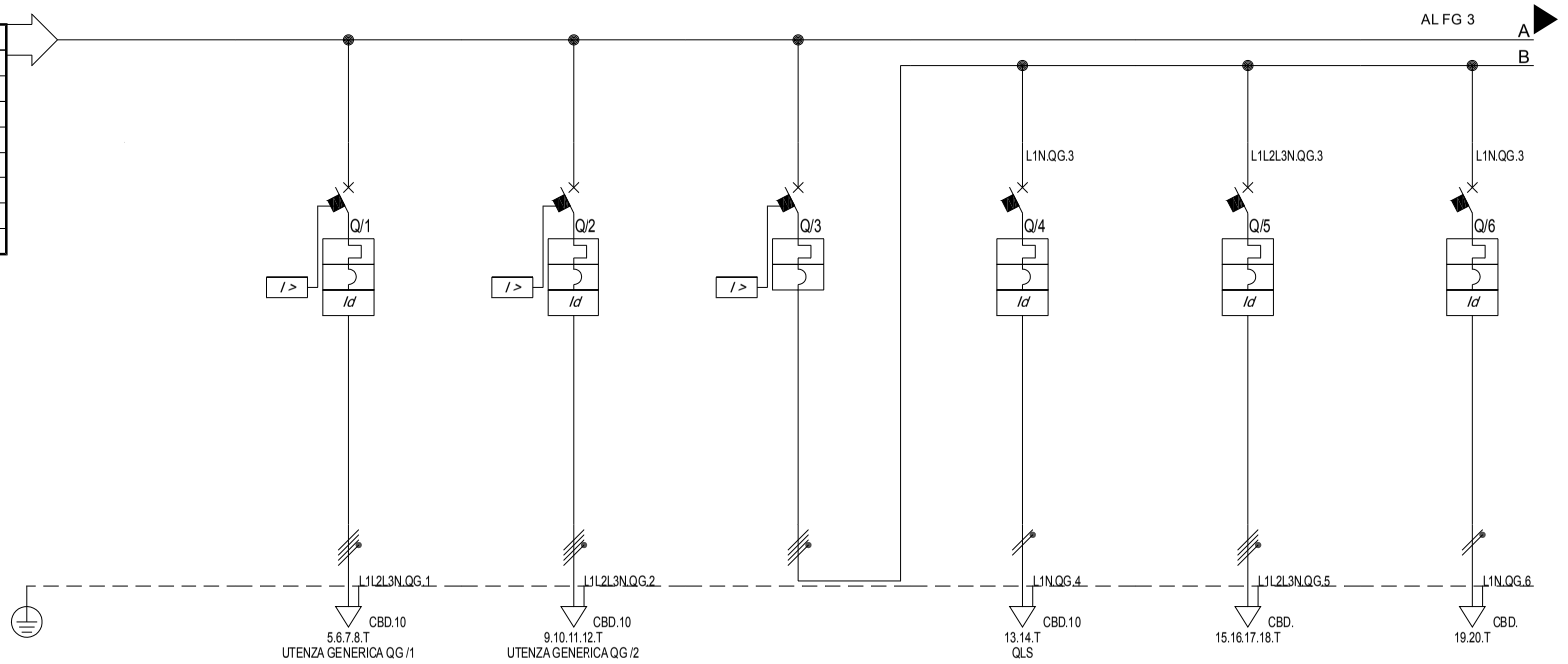
NOTA

FILE uni000001

DISEGNO

FOGLIO 1 | SEGUE 2

Da Quadro:	Fornitura
Partenza:	F /0
Cavo [mm²]:	---
Lunghezza [m]:	---
Frequenza [Hz]:	50
Tensione [V]:	400
Polarita':	Quadripolare
Tipo morsetto:	CBD.
Numerazione morsetto:	1.2.3.4.T



Sigla utenza			QG /0	QG /1	QG /2	QG /3	QG /4	QG /5	QG /6
Descrizione			ARRIVO	ELETTROPOMPA ANTINCENDIO 1	ELETTROPOMPA ANTINCENDIO 2	GENERALE (ESISTENTE)	SOCCORRITORE LUCE SICUREZZA	POMPA PILOTA (ESISTENTE)	RIVELAZIONE INCENDI (ESISTENTE)
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]		9	9	2,7	2,7	0	0
CORRENTE (Ib)		[A]		14	14	13	13	0	0
CosFi				0,9	0,9	0,9	0,9	---	---
DISTRIBUZIONE				Quadripolare	Quadripolare	Quadripolare	Monofase L1+N	Quadripolare	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA			GEWISS	GEWISS	GEWISS	GEWISS	GEWISS	GEWISS
	MODELLO			GW92890+GW94434/C	GW92890+GW94434/C	MT 100/C	GW92051+GW94414/C	GW92687+GW94422/C	GW92045+GW94402/C
	POLI x In			4 x 32	4 x 32	4 x 40	2 x 40	4 x 16	2 x 6
	In	[A]		--/--/32	--/--/32	--/--/40	--/--/40	--/--/16	--/--/6
	Im	[A]		--/--/320	--/--/320	--/--/400	--/--/400	--/--/160	--/--/60
	I differenziale	[A]		0,5 - Cl. AC	0,5 - Cl. AC	---	0,5 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
	G/t4	[A]		--/---	--/---	--/---	--/---	--/---	--/---
	P.d.I. di progetto	[kA]		15	15	10	6	10	6
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]		15	15	10	6	10	6
	60974-2 Icu	[kA]		15/11,25	15/11,25	10/7,5	6/6	10/7,5	6/6
VERIFICHE	Icc max	[kA]		10	10	10	5,6	9,58	5,6
	C.d.t. a valle Ib	[%]		2,45	2,45	0,01	0,21	0,01	0,01
	L/L max g.t.	[m/m]		120/18 240	120/18 240	--/---	5/18 240	--/---	--/---
	If	[A]		46	46	52	58	21	7,8
	Iz	[A]		35	35	---	41	---	---
	1,45 Iz	[A]		51	51	---	59	---	---
LINEA	Sigla			FTG10OM1	FTG10OM1	---	FTG10OM1/N07 V-K PE	---	---
	Sezione	[mmq]		1(5G6)	1(5G6)	---	1(2x6)+(1PE6)	---	---

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

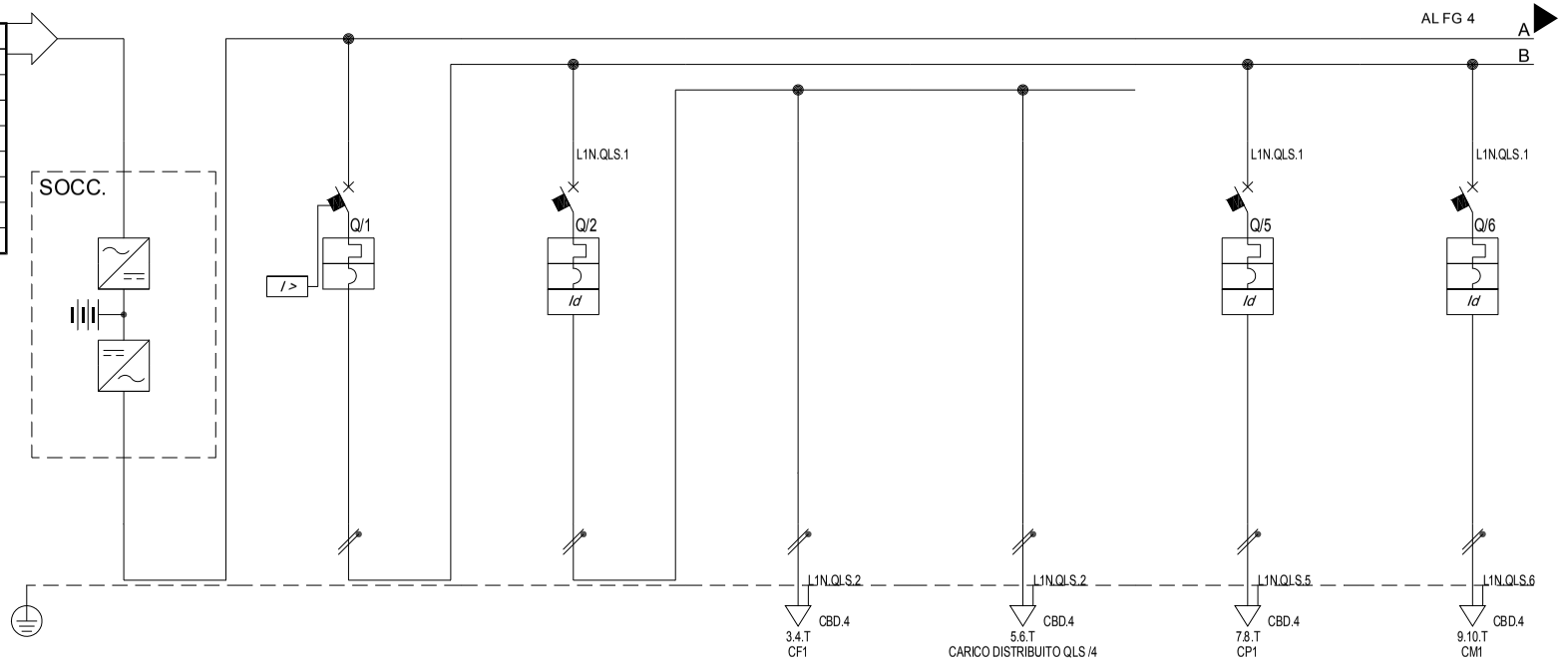
OGGETTO
QUADRO GENERALE (QG)
ESISTENTE

NOTA

FILE uni001002
DISEGNO
FOGLIO 2 SEGUE 3

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Da Quadro:	QG
Partenza:	QG /4
Cavo [mm²]:	1(2x6)+(1PE6)
Lunghezza [m]:	5
Frequenza [Hz]:	50
Tensione [V]:	230
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	CBD.10
Numerazione morsetto:	1.2.T



Sigla utenza			QLS /0	QLS /1	QLS /2	QLS /3	QLS /4	QLS /5	QLS /6
Descrizione			SOCCORRITORE	GENERALE A VALLE SOCCORRITORE	LUCE SICUREZZA FRUTTA E VERDURA	CIRCUITO CENTRALE E VERSO PESCHERIA	CIRCUITO RETRO BOX	LUCE SICUREZZA PESCHERIA	LUCE SICUREZZA MAGAZZINO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	1,764	1,764	1,008	0,792	0,216	0,504	0,252
CORRENTE (Ib)		[A]	8,487	8,487	4,85	3,811	1,039	2,425	1,212
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	GEWISS	GEWISS	---	---	GEWISS	GEWISS
	MODELLO		---/---	MT 60/C	MDC 60 AC/C	---/---	---/---	MDC 60 AC/C	MDC 60 AC/C
	POLI x In		---	2 x 40	2 x 10	---	---	2 x 10	2 x 10
	In	[A]	---/---/---	---/---/40	---/---/10	---/---/---	---/---/---	---/---/10	---/---/10
	Im	[A]	---/---/---	---/---/400	---/---/100	---/---/---	---/---/---	---/---/100	---/---/100
	I differenziale	[A]	---	---	0,03 - Cl. AC	---	---	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	6	6	---	---	6	6
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	6	6	---	---	6	6
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	6/6	6/6	---/---	---/---	6/6	6/6
VERIFICHE	Icc max	[kA]	3,12	3,12	2,98	1,98	1,98	2,98	2,98
	C.d.t. a valle Ib	[%]	0,21	0,23	0,3	1,05	0,66	1,37	1,11
	L/L max g.t.	[m/m]	---/---	---/---	---/---	30/>99999	90/>99999	70/>99999	110/>99999
	If	[A]	---	52	13	---	---	13	13
	Iz	[A]	---	---	---	24	24	24	24
	1,45 Iz	[A]	---	---	---	35	35	35	35
LINEA	Sigla		---	---	---	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FTG10OM1
	Sezione	[mmq]	---	---	---	1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G2,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

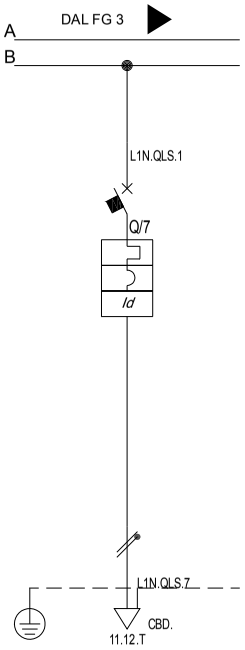
OGGETTO
QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)

NOTA

FILE uni002003
DISEGNO
FOGLIO 3 SEGUE 4

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



AL FG 5

Sigla utenza			QLS /7						
Descrizione			RISERVA						
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0						
CORRENTE (Ib)		[A]	0						
CosFi			---						
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N						
PROTEZIONE	MARCA		GEWISS						
	MODELLO		MDC 60 AC/C						
	POLI x In		2 x 10						
	In	[A]	--/--/10						
	Im	[A]	--/--/100						
	I differenziale	[A]	0,03 - Cl. AC						
	G/t4	[A]	---/---						
	P.d.I. di progetto	[kA]	6						
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	6						
	60974-2 Icu	[kA]	6/6						
VERIFICHE	Icc max	[kA]	2,98						
	C.d.t. a valle Ib	[%]	0,23						
	L/L max g.t.	[m/m]	---/---						
	If	[A]	13						
	Iz	[A]	---						
	1,45 Iz	[A]	---						
LINEA	Sigla		---						
	Sezione	[mmq]	---						

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

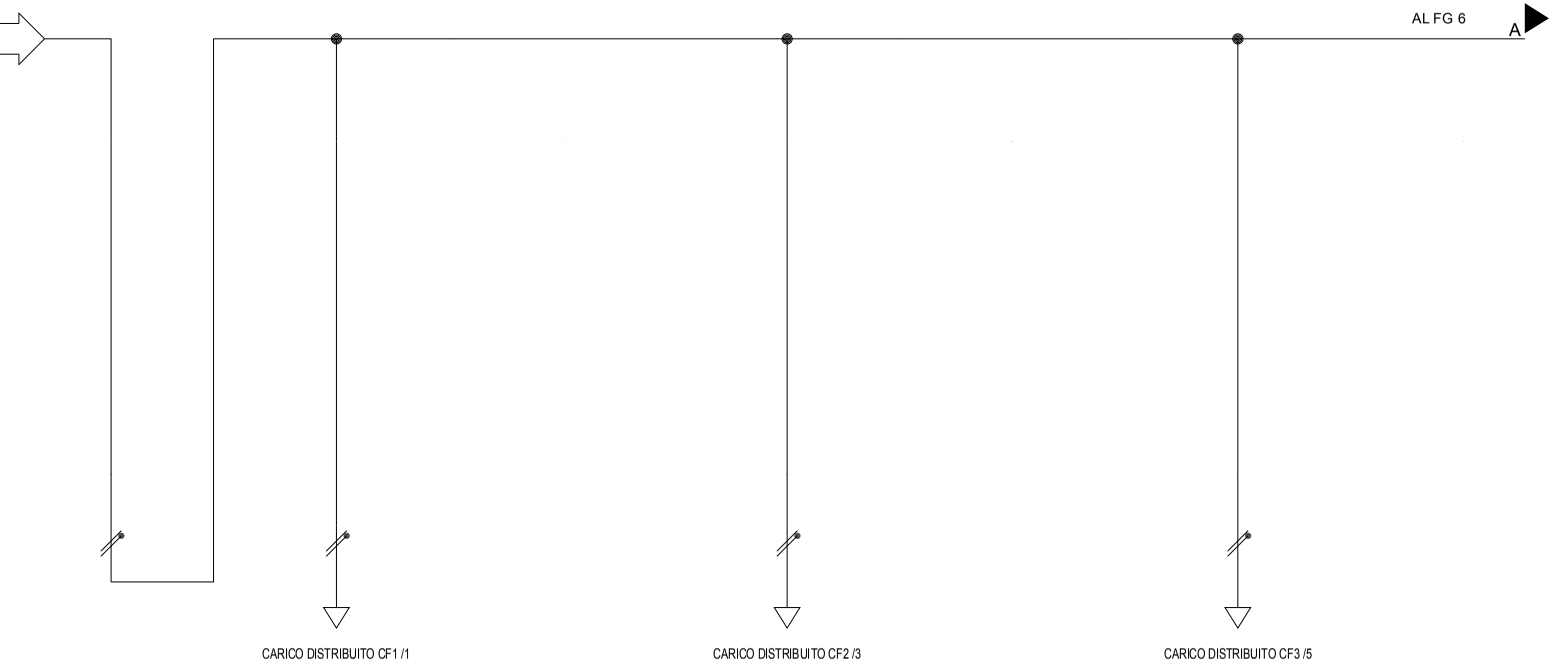
COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)

NOTA

FILE uni002004
DISEGNO
FOGLIO 4 SEGUE 5

Da Quadro:	QLS
Partenza:	QLS /3
Cavo [mm²]:	1(3G2,5)
Lunghezza [m]:	30
Frequenza [Hz]:	50
Tensione [V]:	230
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



Sigla utenza			CF1 /0	CF1 /1	CF1 /2	CF2 /3	CF2 /4	CF3 /5	CF3 /6
Descrizione			ARRIVO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,792	0,072	0,72	0,072	0,648	0,072	0,576
CORRENTE (Ib)		[A]	3,811	0,346	3,464	0,346	3,118	0,346	2,771
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	POLI x In		---	---	---	---	---	---	---
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,39	0,39	0,39	0,31	0,31	0,26	0,26
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,05	1,07	1,25	1,27	1,43	1,45	1,59
	L/L max g.t.	[m/m]	---/---	9/83 335	9/>99999	9/83 330	9/>99999	9/83 324	9/>99999
	If	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	Iz	[A]	---	18	24	18	24	18	24
	1,45 Iz	[A]	---	26	35	26	35	26	35
LINEA	Sigla		---	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1
	Sezione	[mmq]	---	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

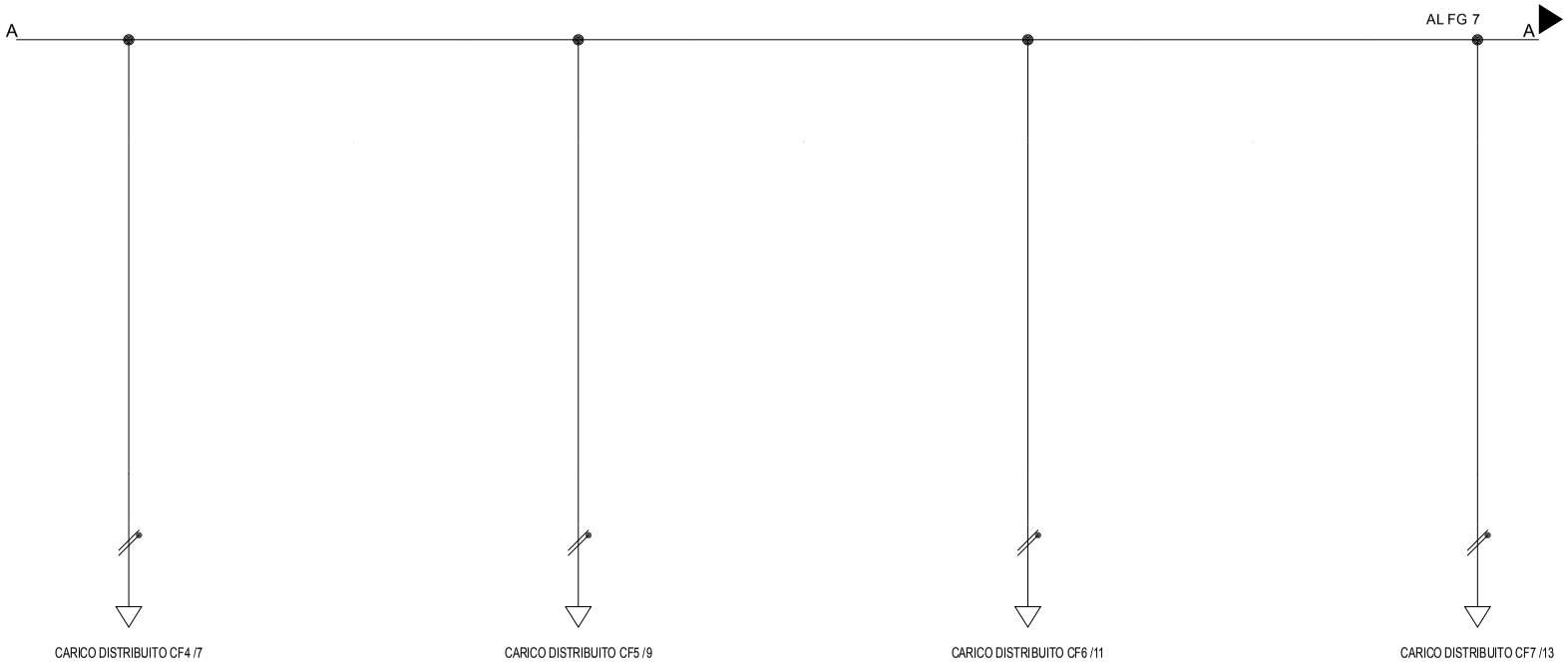
NOTA

FILE
uni003005

DISEGNO

FOGLIO 5 | SEGUE 6

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



Sigla utenza			CF4 /7	CF4 /8	CF5 /9	CF5 /10	CF6 /11	CF6 /12	CF7 /13
Descrizione			LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,072	0,504	0,072	0,432	0,072	0,36	0,072
CORRENTE (Ib)		[A]	0,346	2,425	0,346	2,078	0,346	1,732	0,346
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	POLI x In		---	---	---	---	---	---	---
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,23	0,23	0,2	0,2	0,18	0,18	0,16
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,61	1,74	1,76	1,86	1,88	1,96	1,98
	L/L max g.t.	[m/m]	9/83 319	9/>99999	9/83 314	9/>99999	9/83 308	9/>99999	9/83 303
	If	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	Iz	[A]	18	24	18	24	18	24	18
	1,45 Iz	[A]	26	35	26	35	26	35	26
LINEA	Sigla		FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1
	Sezione	[mmq]	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

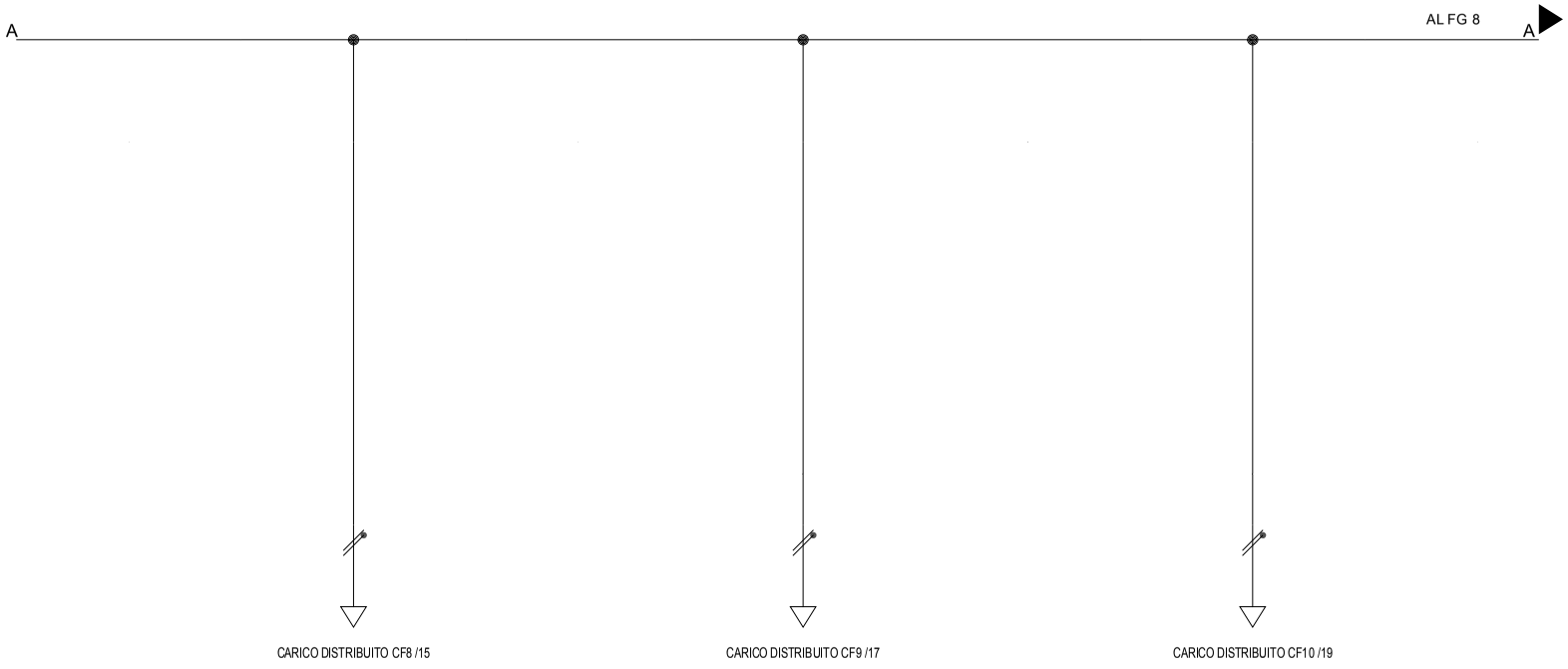
NOTA

FILE
uni003006

DISEGNO

FOGLIO 6 | SEGUE 7

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



Sigla utenza			CF7 /14	CF8 /15	CF8 /16	CF9 /17	CF9 /18	CF10 /19	CF10 /20
Descrizione			CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,288	0,072	0,216	0,072	0,144	0,072	0,072
CORRENTE (Ib)		[A]	1,386	0,346	1,039	0,346	0,693	0,346	0,346
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	POLI x In		---	---	---	---	---	---	---
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,16	0,15	0,15	0,13	0,13	0,12	0,12
	C.d.t. a valle Ib	[%]	2,04	2,06	2,1	2,12	2,14	2,16	2,16
	L/L max g.t.	[m/m]	9/>99999	9/83 297	9/>99999	9/83 292	9/>99999	9/83 287	9/>99999
	If	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	Iz	[A]	24	18	24	18	24	18	24
	1,45 Iz	[A]	35	26	35	26	35	26	35
LINEA	Sigla		FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1
	Sezione	[mmq]	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

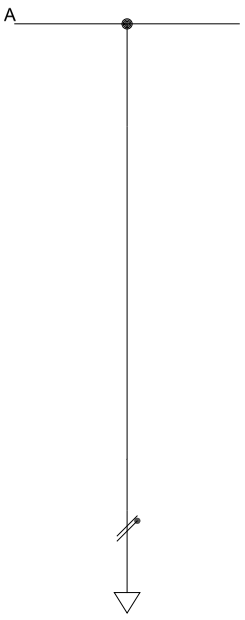
NOTA

FILE uni003007
DISEGNO
FOGLIO 7 SEGUE 8

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

AL FG 9



CARICO DISTRIBUITO CF11 /21

Sigla utenza			CF11 /21						
Descrizione			LUCE						
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,072						
CORRENTE (Ib)		[A]	0,346						
CosFi			0,9						
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N						
PROTEZIONE	MARCA		---						
	MODELLO		---/---						
	POLI x In		---						
	In	[A]	---/---/---						
	Im	[A]	---/---/---						
	I differenziale	[A]	---						
	G/t4	[A]	---/---						
	P.d.I. di progetto	[kA]	---						
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---						
	60974-2 Icu	[kA]	---/---						
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,11						
	C.d.t. a valle Ib	[%]	2,18						
	L/L max g.t.	[m/m]	9/83 281						
	If	[A]	---						
	Iz	[A]	18						
	1,45 Iz	[A]	26						
LINEA	Sigla		FG7OM1						
	Sezione	[mmq]	1(3G1,5)						

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

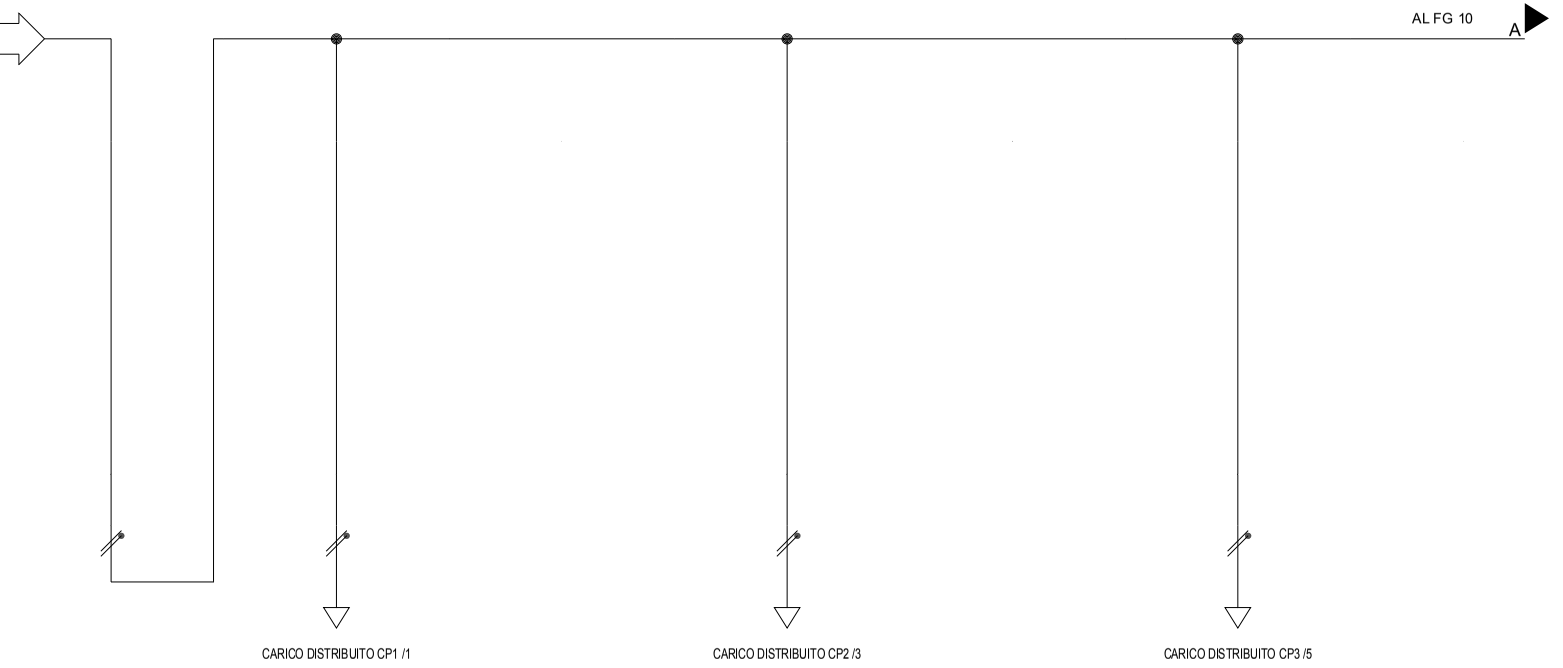
NOTA

FILE
uni003008

DISEGNO

FOGLIO 8 | SEGUE 9

Da Quadro:	QLS
Partenza:	QLS /5
Cavo [mm²]:	1(3G2,5)
Lunghezza [m]:	70
Frequenza [Hz]:	50
Tensione [V]:	230
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



Sigla utenza			CP1 /0	CP1 /1	CP1 /2	CP2 /3	CP2 /4	CP3 /5	CP3 /6
Descrizione			ARRIVO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,504	0,108	0,396	0,108	0,288	0,072	0,216
CORRENTE (Ib)		[A]	2,425	0,52	1,905	0,52	1,386	0,346	1,039
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	POLI x In		---	---	---	---	---	---	---
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,19	0,19	0,19	0,17	0,17	0,15	0,15
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,37	1,59	1,48	1,53	1,56	1,58	1,62
	L/L max g.t.	[m/m]	---/---	50/83 311	9/>99999	15/83 306	9/>99999	9/83 300	9/>99999
	If	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	Iz	[A]	---	18	24	18	24	18	24
	1,45 Iz	[A]	---	26	35	26	35	26	35
LINEA	Sigla		---	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1
	Sezione	[mmq]	---	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO PESCHERIA

NOTA

FILE
uni004009

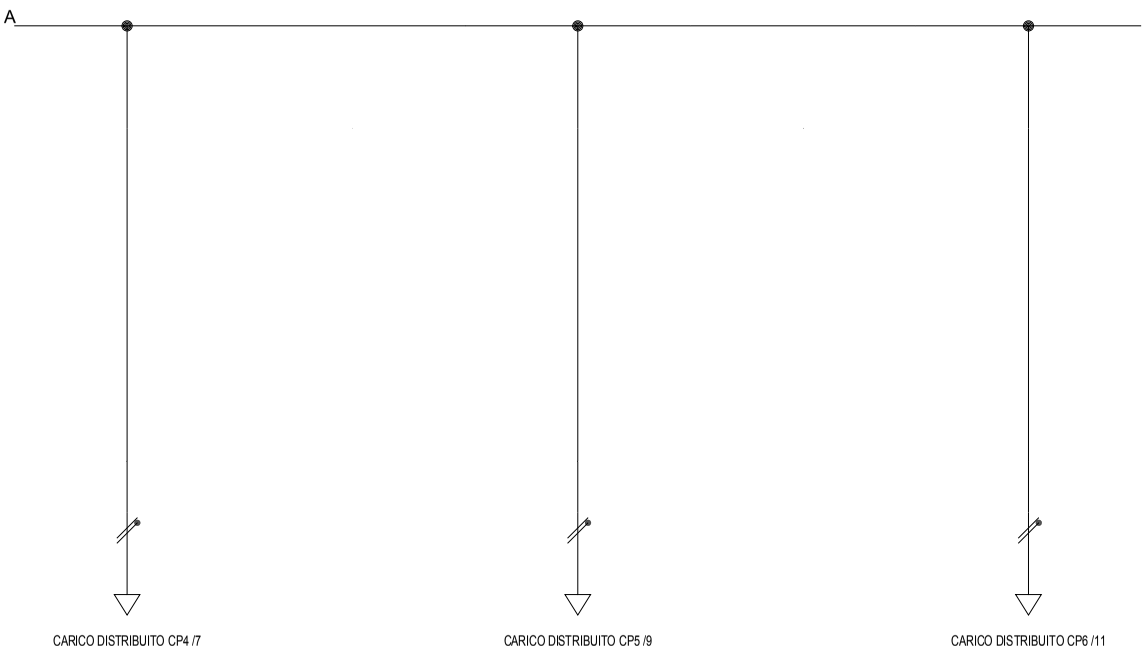
DISEGNO

FOGLIO 9 | SEGUE 10

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

AL FG 11



Sigla utenza			CP4 /7	CP4 /8	CP5 /9	CP5 /10	CP6 /11		
Descrizione			LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE		
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,072	0,144	0,072	0,072	0,072		
CORRENTE (Ib)		[A]	0,346	0,693	0,346	0,346	0,346		
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9		
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N		
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---		
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---		
	POLI x In		---	---	---	---	---		
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---		
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---		
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---		
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---		
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---		
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---		
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12		
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,64	1,66	1,68	1,68	1,7		
	L/L max g.t.	[m/m]	9/83 295	9/>99999	9/83 290	9/>99999	9/83 284		
	If	[A]	---	---	---	---	---		
	Iz	[A]	18	24	18	24	18		
	1,45 Iz	[A]	26	35	26	35	26		
LINEA	Sigla		FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1		
	Sezione	[mmq]	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)		

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO PESCHERIA

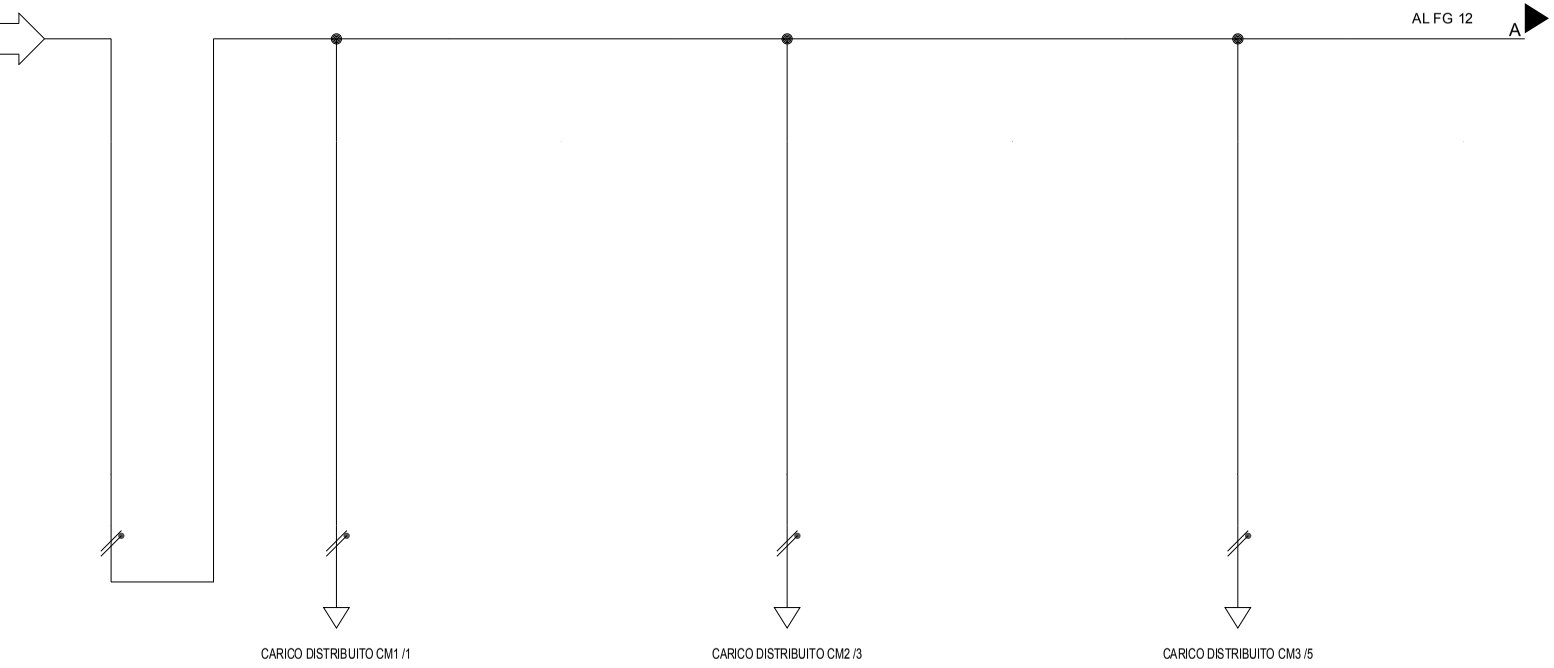
NOTA

FILE
uni004010

DISEGNO

FOGLIO 10 | SEGUE 11

Da Quadro:	QLS
Partenza:	QLS /6
Cavo [mm²]:	1(3G2,5)
Lunghezza [m]:	110
Frequenza [Hz]:	50
Tensione [V]:	230
Polarita':	Monofase L1+N
Tipo morsetto:	
Numerazione morsetto:	



Sigla utenza			CM1 /0	CM1 /1	CM1 /2	CM2 /3	CM2 /4	CM3 /5	CM3 /6
Descrizione			ARRIVO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO	LUCE	CIRCUITO
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,252	0,036	0,216	0,072	0,144	0,072	0,072
CORRENTE (Ib)		[A]	1,212	0,173	1,039	0,346	0,693	0,346	0,346
CosFi			0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N	Monofase L1+N
PROTEZIONE	MARCA		---	---	---	---	---	---	---
	MODELLO		---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	POLI x In		---	---	---	---	---	---	---
	In	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	Im	[A]	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---	---/---/---
	I differenziale	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	G/t4	[A]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
	P.d.I. di progetto	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---	---	---	---	---	---	---
	60974-2 Icu	[kA]	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---	---/---
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,11	1,12	1,17	1,18	1,21	1,22	1,23
	L/L max g.t.	[m/m]	---/---	5/83 287	9/>99999	6/83 282	9/>99999	6/83 277	9/>99999
	If	[A]	---	---	---	---	---	---	---
	Iz	[A]	---	18	24	18	24	18	24
	1,45 Iz	[A]	---	26	35	26	35	26	35
LINEA	Sigla		---	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1	FG7OM1
	Sezione	[mmq]	---	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)	1(3G1,5)	1(3G2,5)

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

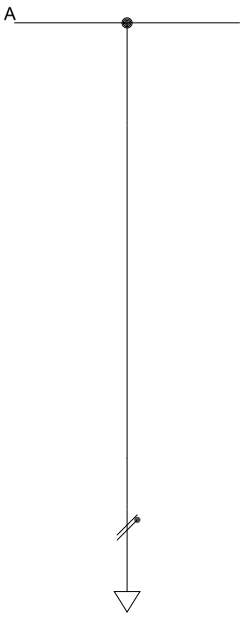
COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO MAGAZZINO

NOTA

FILE uni005011
DISEGNO
FOGLIO 11 SEGUE 12

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI



CARICO DISTRIBUITO CM4 /7

Sigla utenza			CM4 /7						
Descrizione			LUCE						
POTENZA CONTEMPORANEA		[kW]	0,072						
CORRENTE (Ib)		[A]	0,346						
CosFi			0,9						
DISTRIBUZIONE			Monofase L1+N						
PROTEZIONE	MARCA		---						
	MODELLO		---/---						
	POLI x In		---						
	In	[A]	---/---/---						
	Im	[A]	---/---/---						
	I differenziale	[A]	---						
	G/t4	[A]	---/---						
	P.d.I. di progetto	[kA]	---						
P.d.I CEI EN	60898 Icn	[kA]	---						
	60974-2 Icu	[kA]	---/---						
VERIFICHE	Icc max	[kA]	0,1						
	C.d.t. a valle Ib	[%]	1,24						
	L/L max g.t.	[m/m]	6/83 271						
	If	[A]	---						
	Iz	[A]	18						
	1,45 Iz	[A]	26						
LINEA	Sigla		FG7OR						
	Sezione	[mmq]	1(3G1,5)						

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO CIRCUITO MAGAZZINO

NOTA

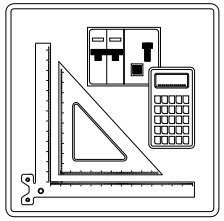
FILE uni005012

DISEGNO

FOGLIO 12 | SEGUE -

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

Nelle tabelle riportate nei fogli seguenti sono riassunti i dati riguardanti le verifiche del coordinamento condutture - dispositivi di protezione, secondo quanto indicato di seguito:

(1) DESCRIZIONE
della parte di impianto alimentata

(2) DATI DELLA CONDUTTURA

formazione
Lunghezza e lunghezza massima protetta
Caduta di tensione % con la corrente di carico Ib e con la corrente nominale del dispositivo di protezione a monte

(3) DATI DELL'APPARECCHIATURA DI PROTEZIONE

Marca
Modello
Polarita'

(4) Corrente nominale su fase e neutro
Corrente differenziale nominale (dove applicabile)

(5) PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Corrente di intervento del dispositivo
Corrente di guasto a terra

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

(6) Potere di interruzione del dispositivo di protezione (dove applicabile)
Corrente di cortocircuito massima nel punto di installazione

$I^2t <= K^2S^2$ (Rif. CEI 64.8/4 Art. 434.3)

(7) Conduttore di fase

(8) Conduttore di neutro

(9) Conduttore di protezione (PE)

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

(10) Ib <= In <= Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2)

Conduttore di fase
Conduttore di neutro

(11) If <= 1.45 Iz (Rif. CEI 64.8 Art. 433.2)

Conduttore di fase
Conduttore di neutro

(12) TEST RIASSUNTIVO

Protezione contro i cortocircuiti
Protezione contro i sovraccarichi
Massima caduta di tensione nell'impianto
Massima lunghezza delle linee di alimentazione

☑ Esito positivo ⊘ Esito negativo

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

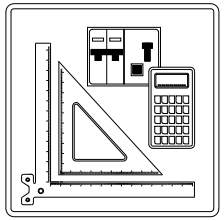
OGGETTO

NOTA

FILE ver000001
DISEGNO
FOGLIO 1 SEGUE 2

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

235.2 — Valore relativo ad una condizione di verifica con esito positivo	5s — Protezione contro i contatti indiretti realizzata con tempo di intervento di 5 secondi
~~235.2~~ — Valore relativo ad una condizione di verifica con esito negativo	Protezione contro i contatti indiretti realizzata mediante doppio isolamento
Valore non presente (dato incompleto)	V — Protezione contro i sovraccarichi realizzata dal dispositivo a valle
- - - — Valore non significativo nella configurazione scelta	BCK — Richiesta la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione
	BCK — Realizzata la modalità di protezione in backup per il dispositivo di protezione

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO

NOTA

FILE ver000002

DISEGNO

FOGLIO 2 | SEGUE 3

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura			Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico			(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
QG /0 ARRIVO	---		--- ---	0	0	---	---	---	---	---	42		0	0	✓
	---	---		---		---	10	---	---	---	0	0	---	---	
	0	0									---	---			
QG /1 ELETTROPOMPA ANTINCENDIO 1	1(5G6)		GEWISS GW92890+GW94434 Quadripolare	32	32	0,5	15	6,28E+4	3,36E+4	0	14		46	46	✓
	120	197		0,5		4,72	10	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	32	32	51	51	
	2,45	6,2									35	35			
QG /2 ELETTROPOMPA ANTINCENDIO 2	1(5G6)		GEWISS GW92890+GW94434 Quadripolare	32	32	0,5	15	6,28E+4	3,36E+4	0	14		46	46	✓
	120	197		0,5		4,72	10	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	32	32	51	51	
	2,45	6,2									35	35			
QG /3 GENERALE (ESISTENTE)	---		GEWISS MT 100 Quadripolare	40	40	---	10	---	---	---	13		52	52	✓
	---	---		---		---	10	---	---	---	40	40	---	---	
	0,01	0,03									---	---			
QG /4 SOCCORRITORE LUCE SICUREZZA	1(2x6)+(1PE6)		GEWISS GW92051+GW94414 Bipolare	40	40	0,5	6	1,89E+4	1,89E+4	0	13		58	58	✓
	5	111		0,5		4,99	5,6	7,36E+5	7,36E+5	7,36E+5	40	40	59	59	
	0,21	0,76									41	41			
QG /5 POMPA PILOTA (ESISTENTE)	---		GEWISS GW92687+GW94422 Quadripolare	16	16	0,03	10	---	---	---	0		21	21	✓
	---	---		0,03		5	9,58	---	---	---	16	16	---	---	
	0,01	0,11									---	---			
QG /6 RIVELAZIONE INCENDI (ESISTENTE)	---		GEWISS GW92045+GW94402 Bipolare	6	6	0,03	6	---	---	---	0		7,8	7,8	✓
	---	---		0,03		5	5,6	---	---	---	6	6	---	---	
	0,01	0,22									---	---			

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
QUADRO GENERALE (QG)
ESISTENTE

NOTA

FILE ver001003
DISEGNO
FOGLIO 3 | SEGUE 4

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA

DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura	Apparecchiatura	Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico		(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In	(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]	(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]	(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]	Test
QLS /0 SOCCORRITORE	--- --- --- 0,21 0,76	--- ---	40 40 ---	0,5 5	--- 3,12	--- ---	--- ---	--- ---	8,487 40 40 --- ---	52 52 --- ---	☑
QLS /1 GENERALE A VALLE SOCCORRITORE	--- --- --- 0,23 0,82	GEWISS MT 60 Bipolare	40 40 ---	0,5 5	6 3,12	--- ---	--- ---	--- ---	8,487 40 40 --- ---	52 52 --- ---	☑
QLS /2 LUCE SICUREZZA FRUTTA E VERDURA	--- --- --- 0,3 0,98	GEWISS MDC 60 AC Bipolare	10 10 0,03	--- ---	6 2,98	--- ---	--- ---	--- ---	4,85 10 10 --- ---	13 13 --- ---	☑
QLS /3 CIRCUITO CENTRALE E VERSO PESCHERIA	1(3G2,5) 30 149 1,05 3	--- ---	10 10 ---	0,03 4,83	--- 1,98	4,77E+3 1,28E+5	4,77E+3 1,28E+5	0 1,28E+5	3,811 10 10 24 24	13 13 35 35	☑
QLS /4 CIRCUITO RETRO BOX	1(3G2,5) 90 549 0,66 7,04	--- ---	10 10 ---	0,03 4,52	--- 1,98	4,77E+3 1,28E+5	4,77E+3 1,28E+5	0 1,28E+5	1,039 10 10 24 24	13 13 35 35	☑
QLS /5 LUCE SICUREZZA PESCHERIA	1(3G2,5) 70 237 1,37 5,69	GEWISS MDC 60 AC Bipolare	10 10 0,03	0,03 4,61	6 2,98	4,77E+3 1,28E+5	4,77E+3 1,28E+5	0 1,28E+5	2,425 10 10 24 24	13 13 35 35	☑
QLS /6 LUCE SICUREZZA MAGAZZINO	1(3G2,5) 110 478 1,11 8,39	GEWISS MDC 60 AC Bipolare	10 10 0,03	0,03 4,42	6 2,98	4,77E+3 1,28E+5	4,77E+3 1,28E+5	0 1,28E+5	1,212 10 10 24 24	13 13 35 35	☑
QLS /7 RISERVA	--- --- --- 0,23 0,98	GEWISS MDC 60 AC Bipolare	10 10 0,03	0,03 5	6 2,98	--- ---	--- ---	--- ---	0 10 10 --- ---	13 13 --- ---	☑

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

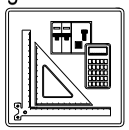
OGGETTO: QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)

NOTA

FILE: ver002004
DISEGNO
FOGLIO: 4 SEGUE: 5

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CF1 /1	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	4,41E+2	4,41E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	791	---								10	10			
	1,07	4,04		---		4,75	0,39	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF1 /2	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	4,41E+2	4,41E+2	0	3,464		13	13	✓
CIRCUITO	9	131	---								10	10			
	1,25	3,61		---		4,78	0,39	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF2 /3	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	3,89E+2	3,89E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	736	---								10	10			
	1,27	4,65		---		4,7	0,31	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF2 /4	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	3,89E+2	3,89E+2	0	3,118		13	13	✓
CIRCUITO	9	136	---								10	10			
	1,43	4,21		---		4,73	0,31	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF3 /5	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	3,51E+2	3,51E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	687	---								10	10			
	1,45	5,25		---		4,65	0,26	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF3 /6	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	3,51E+2	3,51E+2	0	2,771		13	13	✓
CIRCUITO	9	143	---								10	10			
	1,59	4,82		---		4,68	0,26	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF4 /7	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	3,21E+2	3,21E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	644	---								10	10			
	1,61	5,86		---		4,6	0,23	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF4 /8	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	3,21E+2	3,21E+2	0	2,425		13	13	✓
CIRCUITO	9	153	---								10	10			
	1,74	5,42		---		4,64	0,23	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

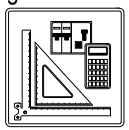
OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

NOTA

FILE ver003005
DISEGNO
FOGLIO 5 SEGUE 6

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CF5 /9	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,98E+2	2,98E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	606	---								10	10			
	1,76	6,47		---		4,56	0,2	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF5 /10	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,98E+2	2,98E+2	0	2,078		13	13	✓
CIRCUITO	9	168	---								10	10			
	1,86	6,03		---		4,59	0,2	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF6 /11	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,78E+2	2,78E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	574	---								10	10			
	1,88	7,07		---		4,52	0,18	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF6 /12	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,78E+2	2,78E+2	0	1,732		13	13	✓
CIRCUITO	9	191	---								10	10			
	1,96	6,64		---		4,54	0,18	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF7 /13	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,62E+2	2,62E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	547	---								10	10			
	1,98	7,68		---		4,47	0,16	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF7 /14	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,62E+2	2,62E+2	0	1,386		13	13	✓
CIRCUITO	9	227	---								10	10			
	2,04	7,24		---		4,5	0,16	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF8 /15	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,48E+2	2,48E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	525	---								10	10			
	2,06	8,28		---		4,43	0,15	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF8 /16	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,48E+2	2,48E+2	0	1,039		13	13	✓
CIRCUITO	9	291	---								10	10			
	2,1	7,85		---		4,46	0,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

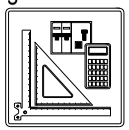
OGGETTO
CIRCUITO FRUTTA

NOTA

FILE ver003006
DISEGNO
FOGLIO 6 SEGUE 7

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CF9 /17	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,36E+2	2,36E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	509	---								10	10			
	2,12	8,89		---		4,39	0,13	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF9 /18	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,36E+2	2,36E+2	0	0,693		13	13	✓
CIRCUITO	9	423	---								10	10			
	2,14	8,45		---		4,42	0,13	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF10 /19	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,26E+2	2,26E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	498	---								10	10			
	2,16	9,5		---		4,35	0,12	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CF10 /20	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,26E+2	2,26E+2	0	0,346		13	13	✓
CIRCUITO	9	829	---								10	10			
	2,16	9,06		---		4,37	0,12	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CF11 /21	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,16E+2	2,16E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	493	---								10	10			
	2,18	10,1		---		4,31	0,11	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO CIRCUITO FRUTTA

NOTA

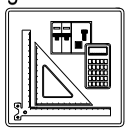
FILE ver003007

DISEGNO

FOGLIO 7 | SEGUE 8

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CP1 /1	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,89E+2	2,89E+2	0	0,52		13	13	✓
LUCE	50	470	---								10	10			
	1,59	11,48		---		4,23	0,19	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CP1 /2	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,89E+2	2,89E+2	0	1,905		13	13	✓
CIRCUITO	9	213	---								10	10			
	1,48	6,3		---		4,57	0,19	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CP2 /3	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,71E+2	2,71E+2	0	0,52		13	13	✓
LUCE	15	450	---								10	10			
	1,53	8,04		---		4,45	0,17	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CP2 /4	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,71E+2	2,71E+2	0	1,386		13	13	✓
CIRCUITO	9	281	---								10	10			
	1,56	6,91		---		4,53	0,17	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CP3 /5	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,56E+2	2,56E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	654	---								10	10			
	1,58	7,95		---		4,45	0,15	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CP3 /6	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,56E+2	2,56E+2	0	1,039		13	13	✓
CIRCUITO	9	363	---								10	10			
	1,62	7,51		---		4,48	0,15	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CP4 /7	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,43E+2	2,43E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	9	638	---								10	10			
	1,64	8,55		---		4,41	0,14	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CP4 /8	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,43E+2	2,43E+2	0	0,693		13	13	✓
CIRCUITO	9	531	---								10	10			
	1,66	8,12		---		4,44	0,14	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

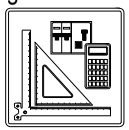
OGGETTO
CIRCUITO PESCHERIA

NOTA

FILE ver004008
DISEGNO
FOGLIO 8 SEGUE 9

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]	(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CP5 /9 LUCE	1(3G1,5)		--- ---	10 / 10 ---	0,03 4,37	--- 0,13	2,31E+2 4,6E+4	2,31E+2 4,6E+4	0 4,6E+4	0,346 10 18	10 18	13 26	13 26	☑
	9	627												
	1,68	9,16												
CP5 /10 CIRCUITO	1(3G2,5)		--- ---	10 / 10 ---	0,03 4,4	--- 0,13	2,31E+2 1,28E+5	2,31E+2 1,28E+5	0 1,28E+5	0,346 10 24	10 24	13 35	13 35	☑
	9	1 044												
	1,68	8,72												
CP6 /11 LUCE	1(3G1,5)		--- ---	10 / 10 ---	0,03 4,33	--- 0,12	2,21E+2 4,6E+4	2,21E+2 4,6E+4	0 4,6E+4	0,346 10 18	10 18	13 26	13 26	☑
	9	622												
	1,7	9,77												

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

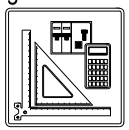
OGGETTO
CIRCUITO PESCHERIA

NOTA

FILE ver004009
DISEGNO
FOGLIO 9 | SEGUE 10

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Rterra [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	3F+N	400	10

VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI

(1)	Conduttura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico				(12)
Descrizione	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot.[m] C.di.T. % con Ib / In		(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N Idn [A]		(5) Iint Igt [A]	(6) P.d.I. Ik Max [kA]	(7) Fase I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(8) Neutro I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(9) PE I^2t K^2S^2 [A^2 s]	(10) Ib In F/N Iz F/N [A]		(11) If F/N 1,45 Iz F/N [A]		Test
CM1 /1	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,27E+2	2,27E+2	0	0,173		13	13	✓
LUCE	5	1 549	---								10	10			
	1,12	8,97		---		4,38	0,12	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CM1 /2	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,27E+2	2,27E+2	0	1,039		13	13	✓
CIRCUITO	9	429	---								10	10			
	1,17	8,99		---		4,38	0,12	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CM2 /3	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,17E+2	2,17E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	6	758	---								10	10			
	1,18	9,69		---		4,33	0,12	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CM2 /4	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,17E+2	2,17E+2	0	0,693		13	13	✓
CIRCUITO	9	631	---								10	10			
	1,21	9,6		---		4,34	0,12	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CM3 /5	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,09E+2	2,09E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	6	747	---								10	10			
	1,22	10,29		---		4,29	0,11	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	
CM3 /6	1(3G2,5)		---	10	10	0,03	---	2,09E+2	2,09E+2	0	0,346		13	13	✓
CIRCUITO	9	1 244	---								10	10			
	1,23	10,21		---		4,3	0,11	1,28E+5	1,28E+5	1,28E+5	24	24	35	35	
CM4 /7	1(3G1,5)		---	10	10	0,03	---	2,01E+2	2,01E+2	0	0,346		13	13	✓
LUCE	6	742	---								10	10			
	1,24	10,9		---		4,25	0,1	4,6E+4	4,6E+4	4,6E+4	18	18	26	26	

REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO
00	06/11/2015	ESECUTIVO	MB	MB

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

OGGETTO
CIRCUITO MAGAZZINO

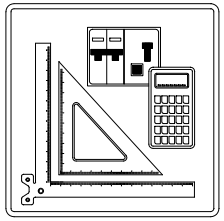
NOTA

FILE ver005010
DISEGNO
FOGLIO 10 SEGUE -

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DATA: 06/11/2015
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Progetto INTEGRA



FRONTE QUADRO

Nelle pagine seguenti sono riportati i disegni dei Fronti Quadro

NOTA:

TITOLO CODICE PREFISSO	PROGETTISTA: DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT) www.studiobertocchi.com	COMMITTENTE Mercato Annonario Via Don Minzoni Latina (LT)	FILE fro000001	FOGLIO 1	SEGUE 2
			ELAB.	CONTR.	APPR.
			DISEGNO	COMMESSA mercato annonario	

DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

DATA: 06/11/2015

Elenco apparecchiature modulari
Pos. 1 - QLS /1 (2,0 U.M.)
Pos. 2 - QLS /1 (1,0 U.M.)
Pos. 3 - QLS /2 (2,0 U.M.)
Pos. 4 - QLS /5 (2,0 U.M.)
Pos. 5 - QLS /6 (2,0 U.M.)
Pos. 6 - QLS /7 (2,0 U.M.)
Riserva - 13,0 U.M.

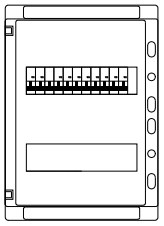
DATI IDENTIFICATIVI DEL QUADRO

TIPO DI QUADRO: CENTRALINO
NORMA DI RIFERIMENTO: CEI 23-48 23-49 23-51

TENSIONE NOMINALE (V):	400/230
CORRENTE NOMINALE SBARRE (A):	0
CORRENTE NOMINALE AMMISSIBILE x 1s (kA):	--
CORRENTE DI PICCO (kA):	--
ALTEZZA (mm):	420
LARGHEZZA (mm):	298
PROFONDITA' (mm):	140
GRADO DI PROTEZIONE:	IP65
FORMA COSTRUTTIVA:	Forma 1
COLORE INVOLUCRO:	--
TIPO DI PORTA:	VEDI DISEGNO
ACCESSIBILITA':	ANTERIORE

RIFERIMENTI PORTATA SBARRE:
SB OS: Sbarre orizzontali superiori
SB OM: Sbarre orizzontali nel mezzo
SB VL: Sbarre verticali laterali
SB VP: Sbarre verticali posteriori

C.01



NOTA:

TITOLO: QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)
CODICE
PREFISSO QLS

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

FILE fro001002 | FOGLIO 2 | SEGUE 3
ELAB. | CONTR. | APPR.
DISEGNO | COMMESSA mercato annonario

DATA: 06/11/2015
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI - www.studiobertocchi.com - TUTTI I DIRITTI RISERVATI

Dati generali quadro elettrico

Dimensione del quadro [mm]	L = 410	H = 285	P = 140	
Esecuzione IP	Polvere 6	Acqua	5	
Tensione di funzionamento nominale Ue [V]			230	
Corrente nominale interruttore generale ingresso [A]			0,00	
Corrente di corto circuito presunta Ik [kA]			3,12	
Corrente di corto circuito nominale ammissibile per 1 s Icw [kA]			0,00	
Sistema di distribuzione			TT	
Forma di segregazione			F 1	

Caratteristiche sistema di sbarre

Sistema di supporto sbarre principali [A]		0	Distanza supporti [mm]	0
Sistema di supporto sbarre distribuzione verticali a gradino [A]		0	Distanza supporti [mm]	0
Sistema di supporto sbarre distribuzione verticali piane [A]		0	Distanza supporti [mm]	0
Sistema di supporto sbarre compatto [A]		0	Distanza supporti [mm]	0
Lunghezza sbarre [mm]	Principali	0	Di distribuzione verticali	0
Sezione sbarre di fase [mmq]	0			
Sezione sbarre di neutro [mmq]	0			
Sezione sbarre di terra [mmq]	0			

NOTA:

TITOLO: QUADRO LUCE SICUREZZA (QLS)

CODICE

PREFISSO QLS

PROGETTISTA:
DOTT. ING. MARCO BERTOCCHI
Via G. B. Vico, 46 - LATINA (LT)
www.studiobertocchi.com

COMMITTENTE
Mercato Annonario
Via Don Minzoni
Latina (LT)

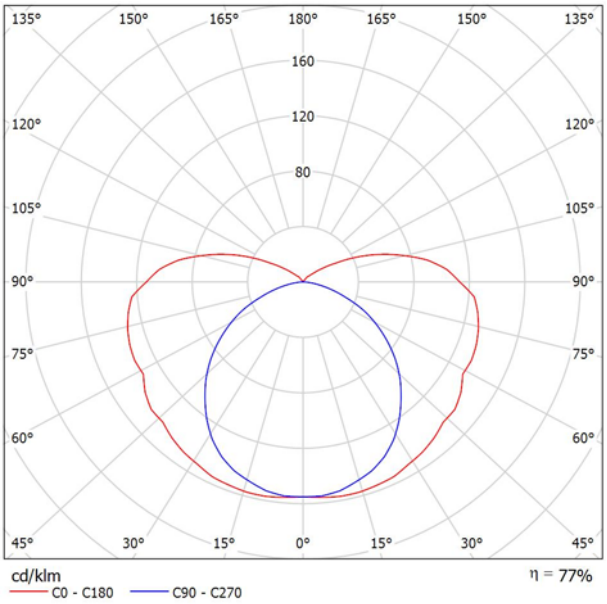
FILE fro001003 | FOGLIO 3 | SEGUE -
ELAB. | CONTR. | APPR.
DISEGNO | COMMESSA mercato annonario

DIALux
06.11.2015

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 84
CIE Flux Code: 35 62 83 84 77

CORPO: Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismatizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.
RIFLETTORE: In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.
PORTALAMPADA: In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.
CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².
EQUIPAGGIAMENTO: Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v.. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.
NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

LE ARMATURE STAGNE in policarbonato della serie Hydro hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C. L'esposizione diretta ai raggi solari porta facilmente al superamento dei 45°C compromettendo il grado di protezione.Si consiglia comunque di utilizzarle in modo appropriato senza alterarne le qualità meccaniche e di protezione (IP66IK08) e di non installarle su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici, all'esterno su funi o paline, a parete, sotto grate metalliche o comunque esposte direttamente ai raggi solari, in caso contrario utilizzare le armature stagne in acciaio.

Emissione luminosa 1:

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	17.2	18.5	17.8	19.0	19.6	14.8	16.1	15.3	16.6	17.1
	3H	20.0	21.2	20.5	21.7	22.3	16.0	17.1	16.5	17.7	18.3
	4H	21.4	22.5	22.0	23.1	23.7	16.3	17.5	16.9	18.0	18.6
	6H	22.9	23.9	23.5	24.5	25.2	16.6	17.6	17.2	18.2	18.9
	8H	23.6	24.6	24.2	25.2	25.9	16.7	17.7	17.2	18.2	18.9
	12H	24.3	25.3	24.9	25.9	26.5	16.7	17.6	17.3	18.2	18.9
4H	2H	17.8	18.9	18.3	19.4	20.1	15.9	17.0	16.5	17.6	18.2
	3H	20.8	21.7	21.4	22.3	23.0	17.4	18.4	18.0	19.0	19.6
	4H	22.4	23.3	23.1	23.9	24.6	18.0	18.8	18.6	19.5	20.2
	6H	24.1	24.9	24.8	25.5	26.3	18.3	19.1	19.0	19.8	20.5
	8H	25.0	25.7	25.6	26.3	27.1	18.4	19.2	19.1	19.8	20.6
	12H	25.8	26.5	26.4	27.1	27.9	18.5	19.2	19.2	19.8	20.6
8H	4H	22.7	23.5	23.4	24.1	24.9	19.2	19.9	19.8	20.6	21.3
	6H	24.7	25.3	25.4	26.0	26.8	19.9	20.5	20.6	21.2	22.0
	8H	25.7	26.3	26.4	27.0	27.8	20.2	20.7	20.9	21.4	22.3
	12H	26.8	27.3	27.5	28.0	28.8	20.4	20.9	21.1	21.6	22.4
12H	4H	22.7	23.4	23.4	24.1	24.8	19.5	20.2	20.2	20.9	21.7
	6H	24.8	25.3	25.5	26.0	26.8	20.5	21.1	21.2	21.8	22.6
	8H	25.9	26.4	26.6	27.1	27.9	21.0	21.4	21.7	22.2	23.0

Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S

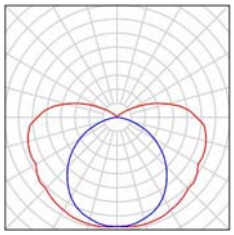
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.3	+0.2 / -0.2
S = 2.0H	+0.3 / -0.4	+0.3 / -0.5
Tabella standard	BK12	BK13
Addendo di correzione	9.9	3.5

Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3350lm Flusso luminoso sferico

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

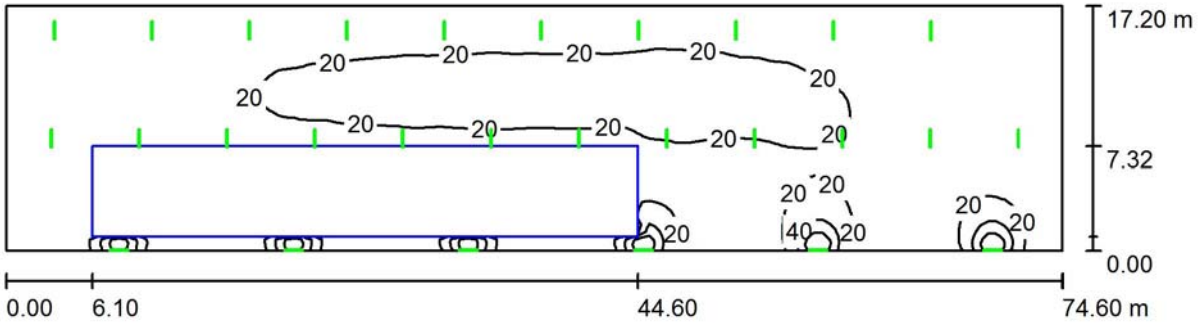
Frutta e verdura / Lista pezzi lampade

28 Pezzo Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio
Articolo No.: 921 Hydro T8 EL
Flusso luminoso (Lampada): 0 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Illuminazione di emergenza: 2579 lm, 35.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 84
CIE Flux Code: 35 62 83 84 77
Dotazione: 1 x FL36/4/3B (Fattore di correzione 1.000).



Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Frutta e verdura / Scena luce emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 13.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80 Valori in Lux, Scala 1:534

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	18	0.72	83	0.041
Pavimento	27	13	0.00	42	0.000
Soffitto	78	4.41	1.29	6.52	0.293
Pareti (4)	78	11	0.02	230	/

Superficie utile:
Altezza: 1.000 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 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	28	Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio (1.000)	2579	3350	35.5
			Totale: 72205	Totale: 93800	994.0

Potenza allacciata specifica: 0.77 W/m² = 4.38 W/m²/100 lx (Base: 1283.12 m²)

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Frutta e verdura / Scena luce emergenza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 72205 lm
Potenza totale: 994.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	18	0.00	18	/	/
Pavimento	13	0.00	13	27	1.13
Soffitto	4.41	0.00	4.41	78	1.10
Parete 1	7.17	0.00	7.17	78	1.78
Parete 2	14	0.00	14	78	3.41
Parete 3	14	0.00	14	78	3.36
Parete 4	14	0.00	14	78	3.54

Regolarità sulla superficie utile
E_{min} / E_m: 0.041 (1:25)
E_{min} / E_{max}: 0.009 (1:116)

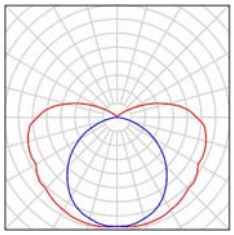
Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica: 0.77 W/m² = 4.38 W/m²/100 lx (Base: 1283.12 m²)

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

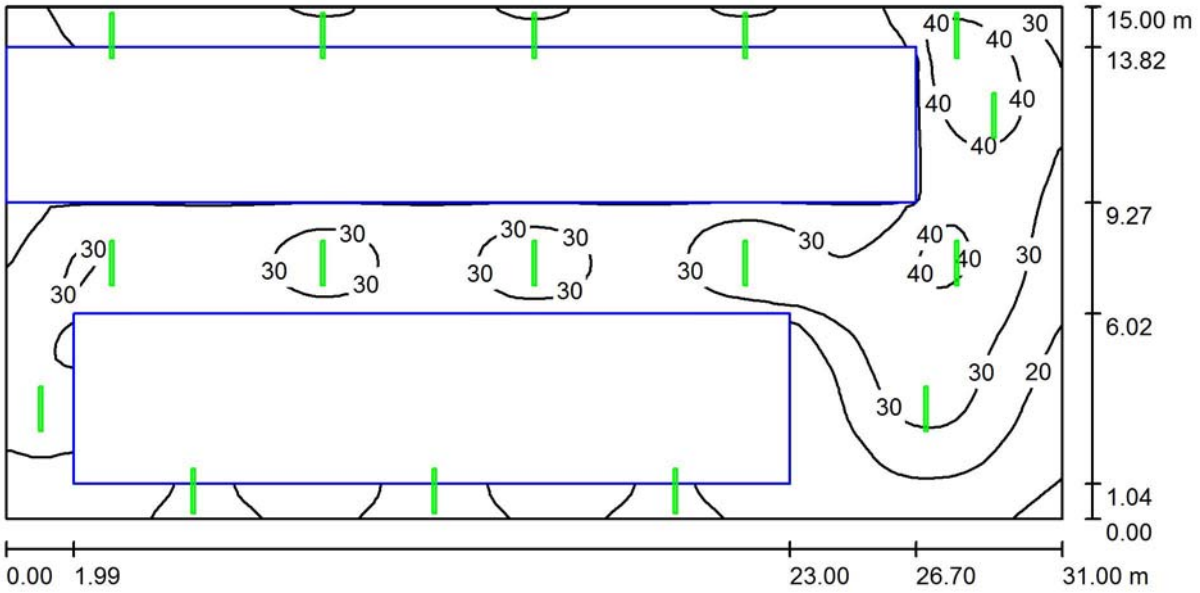
Pescheria / Lista pezzi lampade

16 Pezzo Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio
Articolo No.: 921 Hydro T8 EL
Flusso luminoso (Lampada): 0 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Illuminazione di emergenza: 2579 lm, 35.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 84
CIE Flux Code: 35 62 83 84 77
Dotazione: 1 x FL36/4/3B (Fattore di correzione 1.000).



Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Pescheria / Scena luce emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 7.000 m, Altezza di montaggio: 5.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:222

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	27	7.66	45	0.285
Pavimento	27	11	0.00	35	0.000
Soffitto	78	4.15	1.43	6.92	0.344
Pareti (4)	78	22	0.00	374	/

Superficie utile:
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 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	16	Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio (1.000)	2579	3350	35.5
			Totale: 41260	Totale: 53600	568.0

Potenza allacciata specifica: 1.22 W/m² = 4.55 W/m²/100 lx (Base: 465.00 m²)

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Pescheria / Scena luce emergenza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 41260 lm
Potenza totale: 568.0 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	27	0.00	27	/	/
Superficie di calcolo 1	30	0.00	30	/	/
Superficie di calcolo 2	26	0.00	26	/	/
Superficie di calcolo 3	20	0.00	20	/	/
Pavimento	11	0.00	11	27	0.98
Soffitto	4.15	0.00	4.15	78	1.03
Parete 1	17	0.00	17	78	4.19
Parete 2	29	0.00	29	78	7.30
Parete 3	23	0.00	23	78	5.67
Parete 4	23	0.00	23	78	5.75

Regolarità sulla superficie utile
E_{min} / E_m: 0.285 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.169 (1:6)

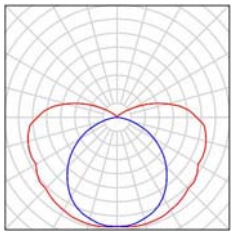
Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica: 1.22 W/m² = 4.55 W/m²/100 lx (Base: 465.00 m²)

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

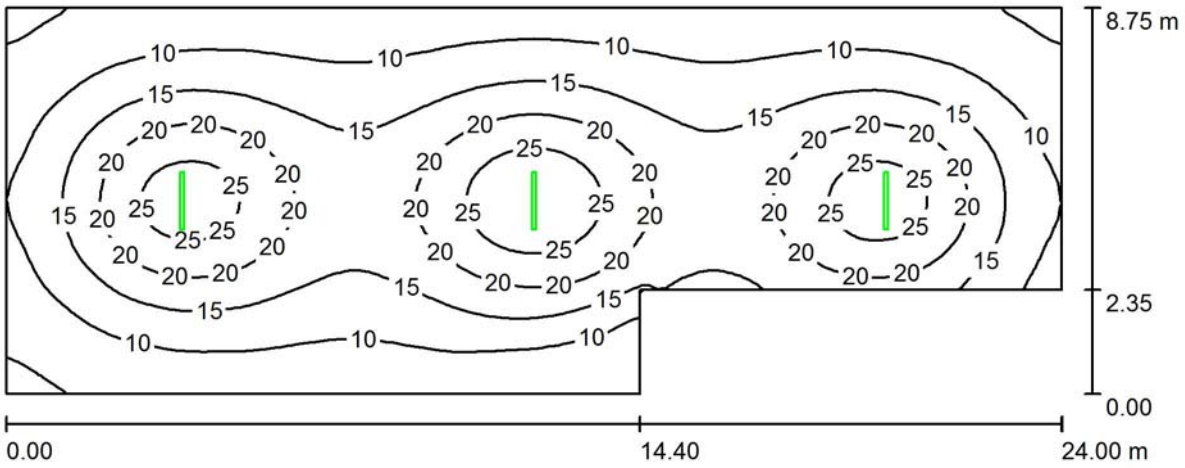
Magazzino / Lista pezzi lampade

3 Pezzo Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio
Articolo No.: 921 Hydro T8 EL
Flusso luminoso (Lampada): 0 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 0 lm
Potenza lampade: 0.0 W
Illuminazione di emergenza: 2579 lm, 35.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 84
CIE Flux Code: 35 62 83 84 77
Dotazione: 1 x FL36/4/3B (Fattore di correzione 1.000).



Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Magazzino / Scena luce emergenza / Riepilogo



Altezza locale: 7.000 m, Altezza di montaggio: 5.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:172

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	15	4.05	29	0.272
Pavimento	27	13	4.19	21	0.324
Soffitto	78	1.61	0.37	4.19	0.228
Pareti (6)	78	7.56	0.59	30	/

Superficie utile:
Altezza: 0.850 m
Reticolo: 128 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 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	Disano 921 Hydro T8 EL Disano 921 1*36 CEL-F EL grigio (1.000)	2579	3350	35.5
			Totale: 7736	Totale: 10050	106.5

Potenza allacciata specifica: 0.57 W/m² = 3.82 W/m²/100 lx (Base: 187.44 m²)

Redattore Dott. Ing. Marco Bertocchi
Telefono 0773486409
Fax 0773486409
e-Mail marco@studiobertocchi.com

Magazzino / Scena luce emergenza / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 7736 lm
Potenza totale: 106.5 W
Fattore di manutenzione: 0.80
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	15	0.00	15	/	/
Pavimento	13	0.00	13	27	1.11
Soffitto	1.61	0.00	1.61	78	0.40
Parete 1	5.14	0.00	5.14	78	1.28
Parete 2	7.25	0.00	7.25	78	1.80
Parete 3	10	0.00	10	78	2.57
Parete 4	12	0.00	12	78	2.94
Parete 5	5.60	0.00	5.60	78	1.39
Parete 6	11	0.00	11	78	2.68

Regolarità sulla superficie utile
E_{min} / E_m: 0.272 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.140 (1:7)

Scena illuminazione di emergenza (EN 1838):
Viene calcolata solo la luce diretta. Apporto luce riflessa non considerato.

Potenza allacciata specifica: 0.57 W/m² = 3.82 W/m²/100 lx (Base: 187.44 m²)