



COMUNE DI PALERMO
Area Tecnica della Rigenerazione Urbana, delle OO.PP
e dell'Attuazione delle Politiche di Coesione
Ufficio Infrastrutture e Servizi a Rete

VERIFICA PROGETTAZIONE ESECUTIVA Rapporto conclusivo del _____ ALLEGATO N. _____ Elaborato N. _____	
Esito	<input checked="" type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG
Il Progettista : Ing. Margherita Di Lorenzo del Casale	
Il Soggetto verificatore :  D.T. Prof. Ing. G. Rizzari	
VISTO : IL R.U.P. Ing. Roberto Cairone	

PARERE TECNICO ai sensi dell'art. 5 comma 3 della Legge 12/07/2011 n. 12 prot. n. _____ del _____	
Esito	<input checked="" type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG
Il R.U.P. Ing. Roberto Cairone	
ATTESTATO DI VALIDAZIONE ai sensi dell'art. 26 c. 8 D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. prot. n. _____ del _____	
Esito	<input checked="" type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG
Il R.U.P. Ing. Roberto Cairone	

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
CUP. D 73G16000410001

B1

OGGETTO: PON METRO PALERMO - LUCI SUL MARE- Riqualificazione impianti di pubblica illuminazione- valorizzazione del tratto "Porto Fenicio"	
ELABORATO: CALCOLI ELETTRICI - QUADRI	
SCALA:	DATA: NOVEMBRE 2016 - AGG.FEBBRAIO 2019

Il Coordinatore del gruppo di progettazione
Ing. Margherita Di Lorenzo Del Casale

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Esp. Geom. Natale Schiera	Geom. Dir. Maurizio Pollicino
Esp. Geom. Stefano Sabbia	Imp. Tecn. Dis. Domenico Volturmo
Esp. Geom. Giovanni Seghini (Coord. Sicurezza in fase progettazione)	

Il Responsabile Unico del Procedimento
Ing. Roberto Cairone

Il Dirigente dell'Ufficio
Dott. Roberto Raineri

Area Tecnica della Rigenerazione Urbana, delle O.O.P.P. e dell'Attuazione delle Politiche di Coesione - Ufficio Infrastrutture e Servizi a Rete
Luci sul mare - Riqualificazione impianti di pubblica illuminazione - Valorizzazione del tratto "Porto Fenicio".

Caratteristiche dell'impianto elettrico.	2
Consegna dell'energia e quadro di distribuzione.	2
Linee elettriche di alimentazione.....	3
Resistenza di isolamento	4
Impianto di terra. 5	
Protezione contro i contatti indiretti.	7
Protezione contro le sovracorrenti.....	10
Protezione contro le sovratensioni.....	12
Protezione contro i fulmini.....	12
I quadri di alimentazione.....	12
Verifica dei calcoli eseguiti	13

Caratteristiche dell'impianto elettrico.

La progettazione dell'impianto elettrico è stata eseguita con riferimento alle prescrizioni delle norme CNR - CEI 64-7 "Norme per gli impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari".

L'energia elettrica sarà fornita all'impianto di illuminazione in bassa tensione direttamente dall'Ente di distribuzione con sistema TT, trifase con neutro 230/400V, 50 Hz.

Sono previsti due quadri elettrici di protezione, comando e controllo, posti in posizione baricentrica rispetto alle linee da alimentare.

In particolare saranno posizionati due quadri elettrici in corrispondenza di due forniture attualmente esistenti che alimentano impianti di pubblica illuminazione e che si trovano lungo la Cala, in prossimità della chiesa S. Maria di Portosalvo, e sull'asse viario del Foro Italico in corrispondenza di Salita Mura delle Cattive.

L'impianto come prescrive la norma CEI 64-8, sarà sezionabile e protetto dai cortocircuiti da interruttore magnetotermico tetrapolare, differenziale con corrente differenziale di 500 mA, collocato entro i quadri generali, all'interno dei quali saranno montati e cablati gli interruttori, il contattore e le relative apparecchiature di misurazione comando e sicurezza. L'interruttore differenziale fornirà una protezione addizionale contro i contatti diretti.

Da ogni quadro generale saranno derivate le linee 3F+N che alimenteranno l'impianto di illuminazione.

Consegna dell'energia e quadro di distribuzione.

La consegna dell'energia da parte dell'Ente distributore si prevede direttamente in bassa tensione, nei punti sopra descritti e meglio indicati negli elaborati grafici relativi. La posizione di ogni quadro elettrico potrà subire, comunque, piccole variazioni in funzione del punto di consegna dell'Ente erogatore.

In tale punto è prevista l'installazione del contatore di energia, da collocare all'interno di un apposito contenitore, che assolverà anche la funzione di quadro di distribuzione dell'impianto.

Al quadro di distribuzione faranno capo tutti i circuiti indipendenti dell'impianto di illuminazione, per la cui distribuzione si rimanda alle tavole grafiche facenti parte del progetto.

Ogni quadro sarà costituito da un contenitore in PRFV montato su basamento a colonna, anch'esso in PRFV per esterno (grado di protezione non inferiore a IP 44), all'interno del quale saranno installate, oltre al contatore di energia, tutte le apparecchiature elettriche necessarie per il comando e la protezione del circuito suddetto.

E' stato previsto anche un interruttore crepuscolare agente a monte dei dispositivi di sezionamento e protezione delle linee, per l'accensione automatica contemporanea di tutte le sorgenti luminose dell'impianto.

Gli interruttori posti a protezione delle linee saranno dotati di dispositivo differenziale; detti relè differenziali saranno a bassa sensibilità ($I_{dn} = 300\text{mA}$) onde evitare il loro intervento a causa di sovratensioni atmosferiche o di temporanee deficienze di isolamento non assimilabili a veri e propri guasti.

Linee elettriche di alimentazione.

Tutte le linee elettriche di alimentazione saranno realizzate con conduttori flessibili unipolari in rame isolati con nuova mescola a base di gomma HEPR ad alto modulo e basso sviluppo di fumi e acidità in qualità G16, e con guaina termoplastica di qualità R16, aventi tensione nominale 0,6/1 kV (tipo FG16R16), CEI-EN 20-23.

Le linee in cavo interrato di alimentazione dell'impianto devono rispondere, oltre alle prescrizioni delle norme CEI 64-7, anche a quelle delle norme CEI 11 - 17.

I cavi saranno posati entro cavidotto in PVC rigido del diametro esterno di 110 mm per le linee principali.

Le derivazioni alle cassette di derivazione da palo saranno realizzate con conduttori flessibili unipolari del tipo FG16R16, collocati entro cavidotto corrugato del diametro esterno di 32 mm, eseguendo le giunzioni con il metodo a resina colata sui conduttori passanti all'interno di appositi pozzetti di derivazione.

Le sezioni dei conduttori adottate per le linee di alimentazione sono previste comprese tra 4 mm^2 e 50 mm^2 . Per le derivazioni ai singoli centri luminosi saranno impiegati conduttori aventi sezione pari a $2,5 \text{ mm}^2$.

L'efficienza luminosa di una lampada (lm/W) diminuisce con la tensione; è quindi opportuno contenere la caduta di tensione entro i limiti ammessi.

La norma CEI 64-8 richiede che la caduta di tensione in qualunque punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale mentre la norma CEI 64-7, per gli impianti di illuminazione pubblica ammette una caduta di tensione massima del 5%.

Per determinare la sezione del cavo bisogna conoscere la sua portata I_z la corrente di impiego I_B e la sua lunghezza per limitare la caduta di tensione. Il cavo elettrico deve essere scelto in modo tale che sia $I_B < I_z$.

Il calcolo delle linee elettriche è stato effettuato utilizzando apposito programma di calcolo.

Le sezioni dei conduttori previsti nell'impianto sono state verificate con i metodi previsti dalle vigenti norme CEI, tenendo conto anche della necessità di contenere la caduta di tensione nella linea di alimentazione, in condizioni regolari di esercizio a pieno carico, entro il 4 %.

Nell'elaborato allegato in calce si riporta lo schema del quadro ed i valori della caduta di tensione risultanti dal calcolo, in tutti i casi contenuti entro i limiti indicati dalle norme per i tipi di utilizzatori posti a valle della rete di distribuzione.

Resistenza di isolamento

All'atto della verifica iniziale l'impianto dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori indicati nella Tabella 61A della norma CEI 64-8 con apparecchi di illuminazione disinseriti, mentre con apparecchi di illuminazione inseriti ogni circuito dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a

- $R_1 \geq 0.25 \text{ M}\Omega$ per impianti di categoria 0 (sistemi con tensione nominale $\leq 50\text{V}$ se in corrente alternata o a 120V se in corrente continua).

- per impianti di categoria I, (sistemi con tensione nominale $50 \leq V_N \leq 1000V$ se in corrente alternata o $120 \leq V_N \leq 1500V$ se in corrente continua) dovrà essere rispettata la seguente relazione:

$$2U_0/(L+N) \text{ (M}\Omega\text{)}$$

in cui : U_0 è pari alla tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1kV);

L è uguale alla lunghezza complessiva della linea di alimentazione in Km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori ad 1 Km);

N è uguale al numero di apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.
La misura dovrà essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, la tensione di prova (500 Vcc) deve essere applicata per 60 secondi.

Impianto di terra.

Un impianto di terra è costituito da tutti gli elementi necessari a collegare un circuito o una massa al terreno con lo scopo di offrire una via di chiusura a bassa resistenza alle correnti di dispersione verso terra per facilitare l'intervento degli apparecchi di interruzione del guasto.

L'impianto di terra in questo caso è necessario per garantire la funzione di protezione contro i contatti indiretti negli impianti utilizzatori in bassa tensione (cat. I). Detto impianto, nel rispetto della Norma CEI 64-8/4, deve essere unico per masse simultaneamente accessibili.

Per la corretta applicazione delle norme CEI, è necessario definire l'impianto di terra distinguendo le seguenti parti, ognuna delle quali è soggetta a specifiche prescrizioni dimensionali.

- a) Il dispersore è costituito dai corpi metallici in intimo contatto con il terreno ed è la parte destinata a disperdere o a captare le correnti di terra: ad esempio una corda nuda direttamente interrata ovvero un picchetto direttamente infisso nel terreno.
- b) Il conduttore di terra è un elemento destinato a collegare il dispersore al collettore di terra oppure i diversi elementi del dispersore fra loro, ma che non è in intimo contatto con il terreno (ciò non significa che debba essere isolato elettricamente da

terra). Il conduttore di terra può essere costituito da cavo isolato, corda metallica nuda, piattina metallica, tubi metallici o altri elementi strutturali metallici inamovibili con le seguenti caratteristiche di affidabilità, di continuità elettrica e resistenza alla corrosione:

- a. percorso breve;
- b. giunzioni con saldatura a forte o con appositi robusti morsetti o manicotti protetti contro la corrosione;
- c. assenza di sollecitazioni meccaniche;
- d. opportuno dimensionamento.

L'impianto di terra a servizio dell'impianto di illuminazione previsto nel presente progetto sarà costituito da una corda in rame nudo interrata da 35 mm² prevedendo, inoltre, al fine di ridurre ulteriormente il valore della resistenza di terra, la collocazione di un dispersore in profilato di ferro zincato dello spessore non inferiore a 5 mm, della lunghezza non inferiore a 1,50 m, con dimensioni trasversali non inferiori a 50 mm e con una superficie complessiva di contatto con il terreno di almeno 0.25 m², in corrispondenza di ogni palo di illuminazione. Il dispersore sarà interrato in prossimità del pozzetto di derivazione e connesso elettricamente, tramite idoneo morsetto, alla treccia di rame.

Conduttore di protezione

Il conduttore di protezione sarà costituito da cavo unipolare isolato FG16R16, di colore giallo/verde con sezione conforme alla norma CEI 64-8 art.543.1.

Tale conduttore collegherà il dado di messa a terra della armatura stradale con il morsetto di collegamento al dispersore di terra.

La sezione del conduttore di protezione sarà uguale a quella del conduttore di fase utilizzato per l'alimentazione della lampada.

A fine lavori, e prima dell'attivazione dell'impianto, l'impresa installatrice dovrà procedere alle verifiche imposte dalle norme e disposizioni di legge vigenti sull'impianto di terra e a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto ai sensi di legge. La dichiarazione dovrà riportare la descrizione dell'impianto di terra e i riferimenti normativi e dovrà essere corredata di tutti gli allegati previsti dalla normativa vigente (progetto, elenco

tipologia materiali, schema dell'impianto, certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali).

L'impresa installatrice dovrà produrre tutte le certificazioni previste dalla legge al fine di consentire la denuncia dell'impianto di messa a terra da parte del committente in conformità alle disposizioni di cui al D.P.R. 462/01.

Protezione contro i contatti indiretti.

Per "contatto indiretto" si intende il contatto di persone con parti conduttrici metalliche, normalmente non in tensione ma che possono andare in tensione per un guasto dell'isolamento.

I sistemi di protezione dai contatti indiretti si realizzano con uno dei seguenti metodi:

- impedendo che la corrente passi attraverso il corpo;
- limitando la corrente a valori inferiori a quello pericoloso;
- interrompendo l'alimentazione in un tempo determinato, quando al verificarsi di un guasto sulle masse, si può provocare attraverso il corpo una corrente almeno uguale a quella pericolosa.

Negli impianti alimentati a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua, le misure consistono in due tipi di protezione, con o senza interruzione automatica del circuito, e si applicano quando in caso di guasto si può determinare una tensione in grado di far passare nel corpo almeno una corrente ritenuta pericolosa.

Per la protezione contro i contatti indiretti valgono le prescrizioni previste dalle norme CEI 11-8 "Norme per gli impianti di messa a terra" nonché quelle particolari di cui alle norme CEI 64-7 ed alle norme CEI 64-8.

Come impianto di categoria I (impianto in derivazione con tensione nominale inferiore a 1.000 V) e come sistema TT, si è considerata una protezione contro i contatti indiretti collegando tutte le parti metalliche accessibili, e cioè pali, montanti, apparecchi di illuminazione, etc., ad un impianto di terra mediante un opportuno conduttore di protezione.

Dovranno essere protette dai contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori. Tutte le masse metalliche accessibili saranno collegate a terra.

Protezione con interruzione automatica del circuito

Viene realizzata coordinando il dispositivo di protezione con l'impianto di terra. Nel sistema TT, riferito al presente progetto, tutte le masse e le masse estranee devono essere collegate ad un unico impianto di terra.

Per realizzare la protezione dai contatti indiretti deve essere soddisfatta la condizione

$$R_a \leq \frac{50}{I_a}$$

in cui R_a è la resistenza, in Ohm, dell'impianto di terra, e I_a il valore, in Ampere, della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di massima corrente o del differenziale.

Per soddisfare la condizione è praticamente necessaria l'installazione dell'interruttore differenziale.

Il valore della resistenza di terra di un dispersore emisferico (picchetto) è dato da:

$$R_t = \frac{\rho}{2\pi L} \ln \frac{4L}{d}$$

in cui R_t = resistenza di terra (Ω)

ρ = resistività del terreno (Ωm)

L = lunghezza della parte interrata (m)

d = diametro del picchetto

Nel caso di dispersori a conduttore interrato orizzontalmente la resistenza di terra si può calcolare approssimativamente con la formula:

$$R_t = \frac{\rho}{\pi L} \ln \frac{2L}{d}$$

in cui d = diametro del conduttore interrato.

L'impresa è comunque tenuta al controllo della misura della resistenza di terra dopo l'esecuzione dell'impianto.

Nel nostro caso la lunghezza del conduttore interrato vale 215 m circa.

La resistività del terreno può essere ricavata dalla seguente tabella:

NATURE DU SOL	Résistivité en $\Omega.m$
Terrains marécageux	De quelques unités à 30
Limon	20 à 30
Humus	10 à 20
Tourbe humide	5 à 10
Argile plastique	50
Marnes et argiles compacts	100 à 200
Sol pierreux nu	1500 à 3000
Sol pierreux recouvert de gazon	300 à 500
Calcaires tendres	100 à 500
Calcaires compacts	1000 à 5000
Calcaires fissurés	500 à 1000
Granits et grès suivant altération	1500 à 10000
Granits et grès suivant altération	100 à 600

Per cui, nell'ipotesi cautelativa di un terreno costituito da calcari compatti, la resistenza di terra per effetto del solo dispersore orizzontale vale:

$$R_t = \frac{5000\Omega m}{3,14 * 100m} \ln \frac{2 * 100m}{0,002m} = 183,33\Omega$$

per effetto degli 11 picchetti posti in corrispondenza dei pali di illuminazione con lunghezza d'infissione pari ad 1,5 metri:

$$R_{t2} = \frac{1}{4} \left(\frac{5000\Omega m}{6,28 * 1,50m} \ln \frac{4 * 1,50m}{0,04m} \right) = 664,89\Omega$$

per cui infine la resistenza di terra totale vale:

Area Tecnica della Rigenerazione Urbana, delle O.O.P.P. e dell'Attuazione delle Politiche di Coesione - Ufficio Infrastrutture e Servizi a Rete
Luci sul mare - Riqualificazione impianti di pubblica illuminazione - Valorizzazione del tratto "Porto Fenicio".

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_{t1}} + \frac{1}{R_{t2}}} = \frac{1}{\frac{1}{183,33} + \frac{1}{664,89}} = 143,70\Omega$$

Sulla base del risultato ricavato è possibile selezionare la selettività degli interruttori magnetotermici differenziali sulla base della nota formula:

$$R_t \leq \frac{50}{I_{\Delta n}} =$$

da cui si ricava che

$$I_{\Delta n} \leq \frac{50}{R_t} = \frac{50}{143,70} = 0,35A$$

la corrente differenziale per cui dovranno intervenire le protezione dovrà essere inferiore a 0,35 A; di conseguenza si utilizzeranno a protezione delle linee di alimentazione interruttori magnetotermici differenziali con corrente di intervento $I_{dn} = 300 \text{ mA}$

Protezione contro le sovracorrenti.

Anche se gli impianti di illuminazione non sono soggetti a sovraccarico, si preferisce, considerata l'estensione, installare dispositivi ad azione combinata (sovraccarico e cortocircuito) con il fine di proteggere le linee da eventuali cortocircuiti che si dovessero verificare nei punti più distanti, (cortocircuito a fine linea).

La corrente di sovraccarico di una conduttura è quella che risponde ai seguenti requisiti:

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

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

Il conduttore prescelto dovrà avere una sezione che verifica le tre note relazioni di coordinamento con gli interruttori di protezione indicate nella norma CEI 64-8 ai fini della protezione contro le sovracorrenti e precisamente:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_z$$

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

dove:

I_b = corrente di impiego

I_n = corrente nominale dell'interruttore

I_z = portata del conduttore

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore;

I^2t = valore dell'integrale di Joule, ossia la quantità di energia che si sviluppa durante il cortocircuito;

S = sezione della linea;

K = coefficiente che dipende dall'isolamento (115 PVC, 135 gomma, 146 gomma etilenpropilenica).

La seconda relazione si ritiene soddisfatta in quanto gli interruttori di protezione previsti rispondono alle norme CEI 23-3, 23-18,17-5, che hanno una $1.13 \leq I_f \leq 1.45$.

La corrente di cortocircuito deve essere interrotta prima che la stessa diventi pericolosa a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi idonei alla protezione contro i corto circuiti devono rispondere alle seguenti condizioni (CEI 64-8 art.434.2):

avere un potere di interruzione (P_i) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (I_{ccmax}):

$$P_i \leq I_{ccmax}$$

intervenire in modo che tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura massima ammissibile.

Le verifiche sono state effettuate nelle varie condizioni limite cortocircuito trifase all'inizio della linea e cortocircuito fase neutro in fondo alla linea.

Per garantire la maggior continuità di servizio possibile, inoltre, la scelta degli interruttori automatici, sarà mirata ad ottenere la selettività di intervento. Ciò significa che le curve di

intervento degli interruttori generali saranno diverse da quelle dei circuiti terminali in modo che un eventuale guasto in un punto dell'impianto non comprometta il funzionamento dell'intero impianto.

Protezione contro le sovratensioni.

La protezione dalle sovratensioni transitorie sarà effettuata mediante l'utilizzo di dispositivi con idoneo valore di tensione nominale di tenuta all'impulso.

Nei quadri e nella morsetteria di ciascun palo è previsto un sistema di protezione da sovratensione mediante l'impiego di uno scaricatore, tenuto conto dell'elevata sensibilità alla sovratensioni degli alimentatori dei corpi illuminanti a LED. La presenza di uno scaricatore nella morsettiera garantisce la protezione del singolo punto luce che collegato ad esso in parallelo, in caso di sovratensione, rimarrà acceso.

Protezione contro i fulmini.

La protezione dei sostegni contro i fulmini, come indicato all'art. 714.35 della norma 64.8, non è necessaria.

I quadri di alimentazione.

Il quadro elettrico dovrà essere conforme alle norme CEI 17-13, oppure alla norma CEI 23-51 relativa a i quadri ad uso domestico e similare.

Tutte le apparecchiature di comando, manovra e protezione saranno alloggiate e cablate in apposito armadio stradale stampato in SMC (vetroresina) con grado di protezione IP 44 secondo le norme CEI EN 60529.

L'installatore del quadro dovrà individuare il campo di applicazione (CEI 23-51 o CEI 17-23 Quadri AS o ANS) a cui è soggetto il quadro ed effettuare le prove, verifiche e collaudi conseguenti.

Il quadro dovrà essere corredato di targa da apporre anche dietro la portella.

L'installatore dovrà redigere, a seguito delle prove e verifiche effettuate, la dichiarazione di conformità del quadro a cui dovranno essere allegati tutti i documenti richiesti (schemi elettrici, elenco tipologia materiali, ecc.).

Se il quadro risulta già preassemblato dalla ditta costruttrice dovrà essere munito della marcatura CE.

Il quadro sarà a doppio scomparto (in uno scomparto troverà alloggio il gruppo di misura a cura dell'ente erogatore) con chiusura a lucchetto.

Verifica dei calcoli eseguiti

Per quanto riguarda i calcoli di verifica di cavi e quadri elettrici, sono stati utilizzati software applicativi sviluppati dalle principali industrie produttrici di componenti elettrici (di cui volutamente non si forniscono riferimenti alla ragione sociale per non influenzare in alcun modo le scelte di acquisto del futuro appaltatore).

La sostanziale coerenza dei risultati ottenuti è stata dimostrata ponendo a confronto software diversi, verificando i risultati con il calcolo manuale per alcune sezioni specifiche delle linee.

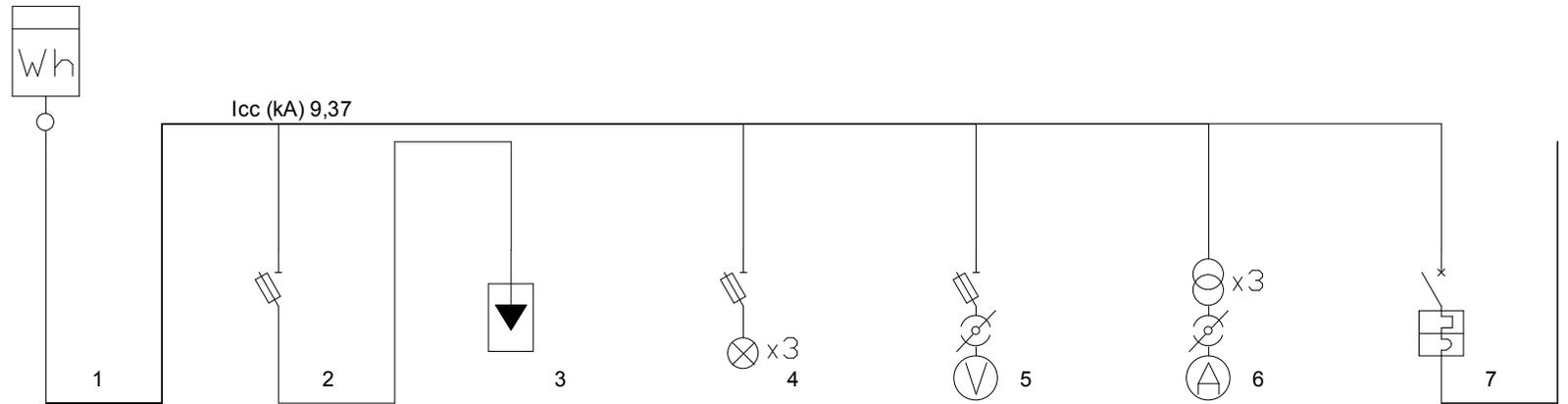
Area Tecnica della Rigenerazione Urbana, delle O.O.P.P. e dell'Attuazione delle Politiche di Coesione - Ufficio Infrastrutture e Servizi a Rete
Luci sul mare - Riqualificazione impianti di pubblica illuminazione - Valorizzazione del tratto "*Porto Fenicio*".

ALLEGATO 1 – Schema quadri elettrici e verifiche elettriche

Progetto
 Foro Italico
Disegnato
N° Disegno
Tensione di esercizio
 400/230
Distribuzione
 TT
Quadro
 Q1 - Quadro generale

P.I. secondo norma
 CEI EN 60947-2 Icu
Norma posa cavi
 CEI UNEL35024
Stato progetto
 Calcolato

Data:
 Pagina: 1/2



Descrizione	Dal contatore Elettrico	Protezione scaricatore	Scaricatore di tipo 1	Spie presenza rete	Voltmetro con commutatore	Amperometro con commutatore e trasformatori	Illuminazione centrale e vie limitrofe
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N
Potere di interruzione (kA)	10	50	0	0	0	0	10
Corrente nominale In (A)	31,00			0,00	0,00	0,00	25,00
Potenza totale	10,400 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	10,400 kW
Potenza effettiva	10,400 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	10,400 kW
I diff. (A) / Rit.diff. (s)							
Corrente di impiego Ib (A)	16,7	0	0	0	0	0	16,7
Sezione di fase (mm ²)	0						
Sezione di neutro (mm ²)	0						
Sezione di PE (mm ²)	0						
Portata cavo di fase (A)	262,5	0	0	0	0	0	0
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,01 / 0,02
Lunghezza linea a valle (m)	0	0	0	0	0	0	0
Sigla cavo							
Note							

Progetto
Foro Italico
Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

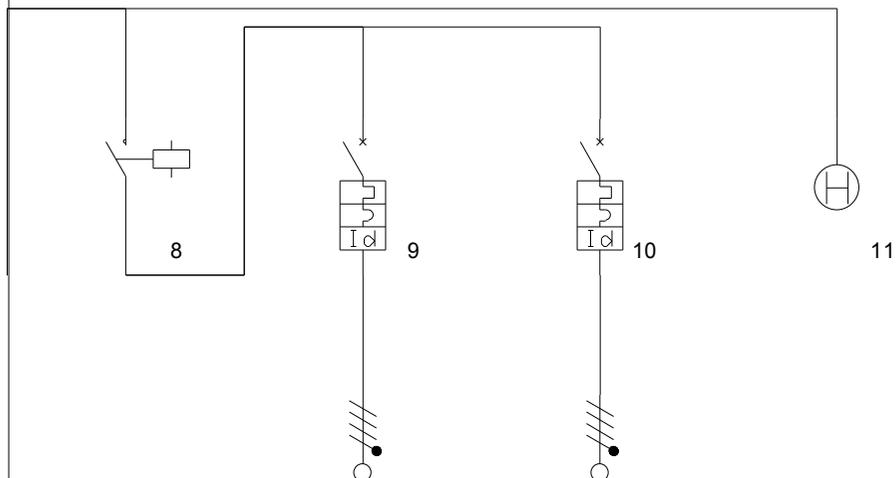
Quadro
Q1 - Quadro generale

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data:
Pagina: 2/2



Descrizione	Illuminazione centrale e vie limitrofe	Lato Dx	Lato Sx	Interruttore crepuscolare			
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N			
Potere di interruzione (kA)	0	10	10	0			
Corrente nominale In (A)	25,00	16,00	20,00	16,00			
Potenza totale	10,400 kW	3,000 kW	7,400 kW	0,000 kW			
Potenza effettiva	10,400 kW	3,000 kW	7,400 kW	0,000 kW			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)				
Corrente di impiego Ib (A)	16,7	4,82	11,88	0			
Sezione di fase (mm ²)		6	25				
Sezione di neutro (mm ²)		6	16				
Sezione di PE (mm ²)		6	16				
Portata cavo di fase (A)	0	40,92	93	0			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,01 / 0,03	1,55 / 1,58	1,64 / 1,67	0,00 / 0,02			
Lunghezza linea a valle (m)	0	200	350	0			
Sigla cavo		FG7	FG7				
Note	Con interruttore per accensione manuale						

Progetto: Foro Italico – Quadro generale n.1

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
Norma di calcolo : CEI 64-8
Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	10,00	
Corrente di corto circuito monofase :	6,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

Progetto: Foro Italico – Quadro generale n.1

Quadro: Q1 - Quadro generale -

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

Q1 - Quadro generale - Linea: 1 - Dal contatore Elettrico

Articolo			Tipo di carico	Dal contatore Elettrico
Corrente regolata Ir [A]	1 * 31		Potenza nominale	10,40 kW
Intervento magnetico Im [A]	279,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,89	10,40
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	16,70
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	
PI in backup	10,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,89	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	5,55	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 2 - Protezione scaricatore

Articolo			Tipo di carico	Protezione scaricatore
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	99,00		Coeff. Ku/Kc	0/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,37	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	50,00		Lunghezza [m]	
PI in backup	50,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,37	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	4,24	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 3 - Scaricatore di tipo 1

Articolo			Tipo di carico	Scaricatore di tipo 1
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 4 - Spie presenza rete

Articolo			Tipo di carico	Spie presenza rete
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 5 - Voltmetro con commutatore

Articolo			Tipo di carico	Voltmetro con commutatore
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 6 - Amperometro con commutatore e trasformatori

Articolo			Tipo di carico	Amperometro con commutatore e
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 7 - Illuminazione centrale e vie limitrofe

Articolo			Tipo di carico	Illuminazione centrale e vie
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale	10,40 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,37	10,40
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	16,70
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	
PI in backup	6,00		Sezione di fase	
Selettività	0,24		Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,37	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	5,19	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 8 - Illuminazione centrale e vie limitrofe

Articolo			Tipo di carico	Illuminazione centrale e vie
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale	10,40 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 8,86	10,40
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	16,70
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 8,86	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	4,84	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Quadro generale - Linea: 9 - Lato Dx

Articolo			Tipo di carico	Lato Dx
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 6	3,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,37	3,00
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	4,82
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	200,00
PI in backup	10,00		Sezione di fase	1 // 6
Selettività	0,187		Sezione di N / PEN	1 // 6
Rete			Sezione di PE	1 // 6
Gruppo			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,37	0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,14	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,55 / 1,58

Q1 - Quadro generale - Linea: 10 - Lato Sx

Articolo			Tipo di carico	Lato Sx
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale 1 // 25	7,40 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 8,37	7,40
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	11,88
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	350,00
PI in backup	10,00		Sezione di fase	1 // 25
Selettività	0,187		Sezione di N / PEN	1 // 16
Rete			Sezione di PE	1 // 16
Gruppo			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,37	0,00	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc F/N min fine linea [kA]	0,26	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	1,00
			K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,64 / 1,67

Q1 - Quadro generale - Linea: 11 - Interruttore crepuscolare

Articolo			Tipo di carico	Interruttore crepuscolare
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1N		Rendimento	0,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	
PI in backup	0,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
Rete			Sezione di PE	
Gruppo			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

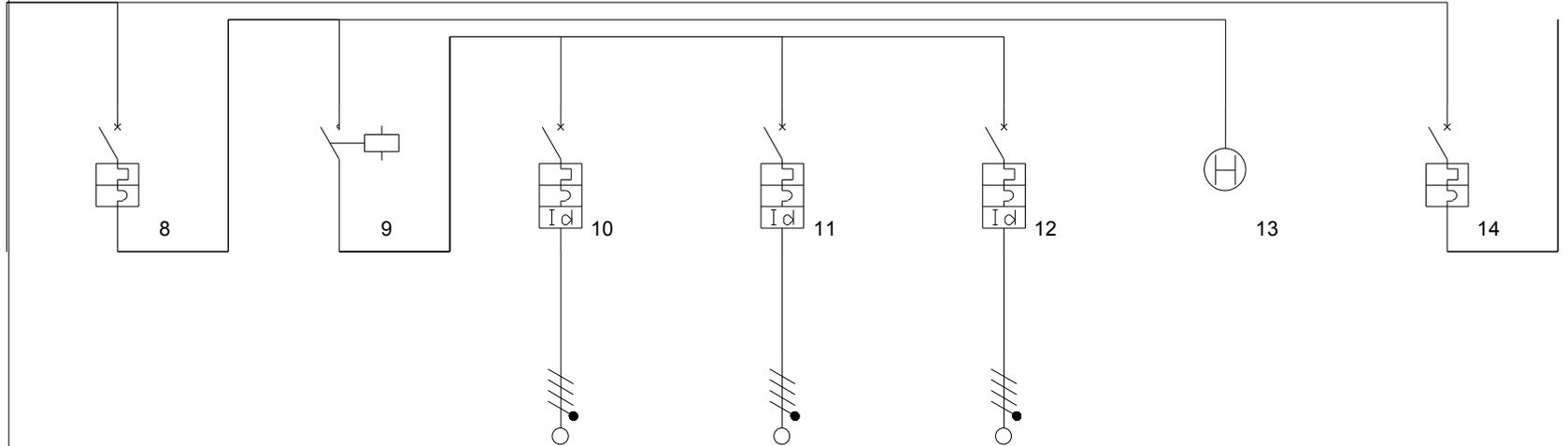
Progetto
 Foro Italico
Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio
 400/230
Distribuzione
 TT
Quadro
 Q2 - Quadro generale

P.I. secondo norma
 CEI EN 60947-2 Icu
Norma posa cavi
 CEI UNEL35024
Stato progetto
 Calcolato

 Data:
 Pagina: 2/3



Descrizione	Luci "Passeggiata"	Luci "Passeggiata"	Lato Dx	Lato Sx	Luci radenti	Interruttore crepuscolare	Pali in mezzeria
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N	L1L2L3N
Potere di interruzione (kA)	10	0	10	10	10	0	10
Corrente nominale In (A)	20,00	25,00	16,00	16,00	16,00	16,00	25,00
Potenza totale	4,800 kW	4,800 kW	1,800 kW	1,200 kW	1,800 kW	0,000 kW	12,700 kW
Potenza effettiva	4,800 kW	4,800 kW	1,800 kW	1,200 kW	1,800 kW	0,000 kW	12,700 kW
I diff. (A) / Rit.diff. (s)			0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)		
Corrente di impiego Ib (A)	7,71	7,71	2,89	1,93	2,89	0	20,39
Sezione di fase (mm ²)			6	4	4		
Sezione di neutro (mm ²)			6	4	4		
Sezione di PE (mm ²)			6	4	4		
Portata cavo di fase (A)	0	0	40,92	32,55	32,55	0	0
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,01 / 0,04	0,01 / 0,05	1,06 / 1,11	0,69 / 0,74	1,18 / 1,23	0,00 / 0,04	0,02 / 0,05
Lunghezza linea a valle (m)	0	0	230	150	170	0	0
Sigla cavo			FG7	FG7	FG7		
Note		Con interruttore per accensione manuale					

Progetto
Foro Italico
Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TT

Quadro
Q2 - Quadro generale

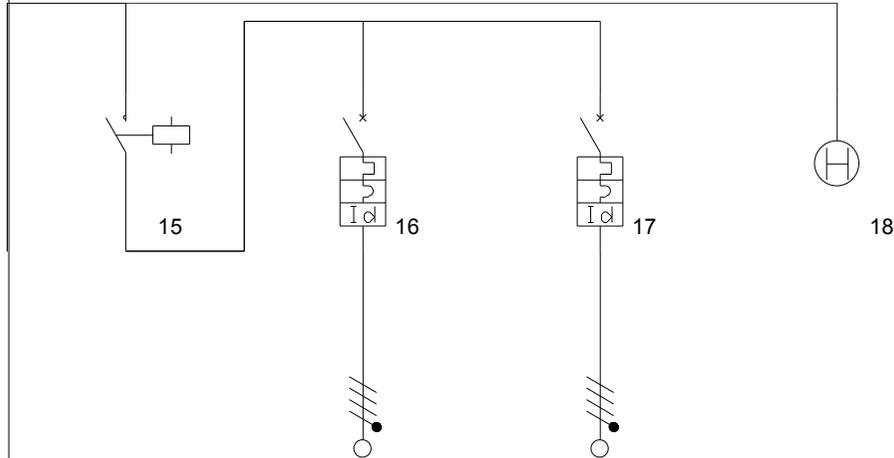
P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data:

Pagina: 3/3



Descrizione	Pali in mezzeria	Lato Dx	Lato Sx	Interruttore crepuscolare			
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N			
Potere di interruzione (kA)	0	10	10	0			
Corrente nominale In (A)	25,00	20,00	16,00	16,00			
Potenza totale	12,700 kW	8,500 kW	4,200 kW	0,000 kW			
Potenza effettiva	12,700 kW	8,500 kW	4,200 kW	0,000 kW			
I diff. (A) / Rit.diff. (s)		0,3(A)/0(s)	0,3(A)/0(s)				
Corrente di impiego Ib (A)	20,39	13,65	6,74	0			
Sezione di fase (mm ²)		50	16				
Sezione di neutro (mm ²)		25	16				
Sezione di PE (mm ²)		25	16				
Portata cavo di fase (A)	0	139,5	71,61	0			
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,02 / 0,06	1,20 / 1,26	1,03 / 1,10	0,00 / 0,05			
Lunghezza linea a valle (m)	0	400	250	0			
Sigla cavo		FG7	FG7				
Note	Con interruttore per accensione manuale						

Progetto: Foro Italico – Quadro generale n.2

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
Norma di calcolo : CEI 64-8
Norma posa cavi : CEI UNEL 35024

Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	10,00	
Corrente di corto circuito monofase :	6,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

Progetto: Foro Italico – Quadro generale n.2

Quadro: Q2 - Quadro generale -

Dati Impianto

Tensione [V] : 400/230
Sistema di distribuzione : TT
P.I. secondo norma : CEI EN 60947-2 - ICU

Q2 - Quadro generale - Linea: 1 - Dal contatore Elettrico

Articolo			Tipo di carico	Dal contatore Elettrico
Corrente regolata Ir [A]	1 * 38		Potenza nominale	17,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	342,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,89	17,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	28,10
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	
PI in backup	10,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,89	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	5,67	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 2 -

Portafusibili tripolare +N 4 Moduli			Tipo di carico	
Articolo	F313N + T/6		Potenza nominale	0,00 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6		Coeff. Ku/Kc	0/1
Intervento magnetico Im [A]	99,00		Potenza effettiva 9,55	0,00
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	50,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,55	Gruppo 0,00	Tipo cavo	
Icc F/N min fine linea [kA]	4,34	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 3 -

Articolo			Tipo di carico	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 4 - Spie presenza rete

Articolo			Tipo di carico	Spie presenza rete
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 5 - Voltmetro con commutatore

Articolo			Tipo di carico	Voltmetro con commutatore
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
			Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utenti	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 6 - Amperometro con commutatore e trasformatori

Articolo			Tipo di carico	Amperometro con commutatore e
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	0,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 0,00	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 7 - Generale quadro

Articolo			Tipo di carico	Generale quadro
Corrente regolata Ir [A]	1 * 32		Potenza nominale	17,50 kW
Intervento magnetico Im [A]	288,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,55	17,50
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	28,10
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	
PI in backup	6,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,55	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	5,31	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 8 - Luci "Passeggiata"

Articolo			Tipo di carico	Luci "Passeggiata"
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Potenza nominale	4,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,04	4,80
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	7,71
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività	0,24		Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete 9,04	Gruppo 0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	4,74	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 9 - Luci "Passeggiata"

Articolo			Tipo di carico	Luci "Passeggiata"
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale	4,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 8,23	4,80
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	7,71
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	0,00		Lunghezza [m]	
PI in backup			Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
			Tipo cavo	
			N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
			K gruppo	0,00
			K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 10 - Lato Dx

Articolo			Tipo di carico	Lato Dx
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 6	1,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 7,77	1,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,89
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	230,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 6
Selettività	0,15		Sezione di N / PEN	1 // 6
			Sezione di PE	1 // 6
			Materiale e isolante	CU / EPR
			Tipo cavo	Unipolare con guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,06 / 1,11

Q2 - Quadro generale - Linea: 11 - Lato Sx

Articolo			Tipo di carico	Lato Sx
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 4	1,20 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 7,77	1,20
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup	NO		Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	10,00		Lunghezza [m]	150,00
PI in backup			Sezione di fase	1 // 4
Selettività	0,15		Sezione di N / PEN	1 // 4
			Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
			Tipo cavo	Unipolare con guaina
			N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
			K gruppo	1,00
			K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	0,69 / 0,74

Q2 - Quadro generale - Linea: 12 - Luci radenti

Articolo			Tipo di carico	Luci radenti
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale 1 // 4	1,80 kW
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 7,77	1,80
Corrente diff. [A]	0,30		Corrente d'impiego Ib [A]	2,89
Ritardo diff. [s]	0,00		Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	170,00
PI in backup	10,00		Sezione di fase	1 // 4
Selettività	0,15		Sezione di N / PEN	1 // 4
			Sezione di PE	1 // 4
			Materiale e isolante	CU / EPR
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare con guaina
	7,77	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,11	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,18 / 1,23

Q2 - Quadro generale - Linea: 13 - Interruttore crepuscolare

Articolo			Tipo di carico	Interruttore crepuscolare
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea	L1N		Rendimento	0,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	
PI in backup	0,00		Sezione di fase	
Selettività			Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 14 - Pali in mezzzeria

Articolo			Tipo di carico	Pali in mezzzeria
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Potenza nominale	12,70 kW
Intervento magnetico Im [A]	225,00		Coeff. Ku/Kc	1/1
Ritardo magnetico [S]	0,01		Potenza effettiva 9,04	12,70
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego Ib [A]	20,39
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,90
Fasi della linea	L1L2L3N		Rendimento	1,00
Backup			Armoniche	TH<=15%
Potere di Interruzione	NO		Lunghezza [m]	
PI in backup	10,00		Sezione di fase	
Selettività	0,24		Sezione di N / PEN	
			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	9,04	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	4,96	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 15 - Pali in mezzeria

Linea: 15 - Pali in mezzeria			Tipo di carico	Pali in mezzeria
Articolo			Potenza nominale	12,70 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	0,00		Potenza effettiva 8,54	12,70
Ritardo magnetico [S]			Corrente d'impiego Ib [A]	20,39
Corrente diff. [A]			Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]			Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione	0,00		Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
			Materiale e isolante	
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,54	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	4,64	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Q2 - Quadro generale - Linea: 16 - Lato Dx

Linea: 16 - Lato Dx			Tipo di carico	Lato Dx
Articolo			Potenza nominale 1 // 50	8,50 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 20		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	180,00		Potenza effettiva 8,07	8,50
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	13,65
Corrente diff. [A]	0,30		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	400,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 // 50
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 25
Selettività	0,187		Sezione di PE	1 // 25
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,07	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,37	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,2 / 1,26

Q2 - Quadro generale - Linea: 17 - Lato Sx

Linea: 17 - Lato Sx			Tipo di carico	Lato Sx
Articolo			Potenza nominale 1 // 16	4,20 kW
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16		Coeff. Ku/Kc	1/1
Intervento magnetico Im [A]	144,00		Potenza effettiva 8,07	4,20
Ritardo magnetico [S]	0,01		Corrente d'impiego Ib [A]	6,74
Corrente diff. [A]	0,30		Cos(Φ)	0,90
Ritardo diff. [s]	0,00		Rendimento	1,00
Fasi della linea	L1L2L3N		Armoniche	TH<=15%
Backup	NO		Lunghezza [m]	250,00
Potere di Interruzione	10,00		Sezione di fase	1 // 16
PI in backup			Sezione di N / PEN	1 // 16
Selettività	0,187		Sezione di PE	1 // 16
			Materiale e isolante	CU / EPR
	Rete	Gruppo	Tipo cavo	Unipolare con guaina
Icc 3F max inizio linea [kA]	8,07	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
Icc F/N min fine linea [kA]	0,29	0,00	K gruppo	1,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,93
			K utente	1,00
			c.d.t. effettiva/totale %	1,03 / 1,1

Q2 - Quadro generale - Linea: 18 - Interruttore crepuscolare

Articolo			Tipo di carico	Interruttore crepuscolare
Corrente regolata I _r [A]		1 * 16	Potenza nominale	0,00 kW
Intervento magnetico I _m [A]		0,00	Coeff. Ku/Kc	0/0
Ritardo magnetico [S]			Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente diff. [A]			Corrente d'impiego I _b [A]	0,00
Ritardo diff. [s]			Cos(Φ)	0,00
Fasi della linea		L1N	Rendimento	0,00
<hr/>			Armoniche	TH<=15%
Backup		NO	Lunghezza [m]	
Potere di Interruzione		0,00	Sezione di fase	
PI in backup			Sezione di N / PEN	
Selettività			Sezione di PE	
<hr/>			Materiale e isolante	
Icc 3F max inizio linea [kA]	Rete	Gruppo	Tipo cavo	
	0,00	0,00	N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00	K gruppo	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00	K temperatura	0,00
			K utente	0,00
			c.d.t. effettiva/totale %	

Area Tecnica della Rigenerazione Urbana, delle O.O.P.P. e dell'Attuazione delle Politiche di Coesione - Ufficio Infrastrutture e Servizi a Rete
Luci sul mare - Riqualificazione impianti di pubblica illuminazione - Valorizzazione del tratto "Porto Fenicio".