



AUTORITA' PORTUALE DELLA SPEZIA  
Via del Molo, 1  
19126 La Spezia SP

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Franco Pomo

A.T.I. IMPRESE

CAPOGRUPPO - MANDATARIA



40026 Imola (BO)  
Via Molino Rosso, 3  
www.cir-ambiente.it

Tel. +39 0542 6214 11  
Fax +39 0542 6214 28  
cirambiente@cirambiente.it

MANDANTE



19121 La Spezia  
Salita Vanicella  
www.carloagnese.com

Tel. +39 018 7770 030  
Fax +39 018 7770 042  
carloagnese@carloagnese.com

*Dott. Ing. TOMMASO TASSI*  
n. 2671  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Venezia

A.T.I. PROGETTISTI



30035 Mirano (VE)  
Viale Belvedere, 8/10  
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711  
Fax +39 041 4355 933  
barrierespezia@fm-ingegneria.com



31027 Spresiano (TV)  
Via Tiepolo, 8  
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31  
Fax +39 0422 8895 89  
info@gtgeo.it

PROGETTO

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA  
DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA**

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA E RELATIVO  
INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO LUNGO  
VIALE SAN BARTOLOMEO**

EMISSIONE

**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO

**AMBITO 1A**

Relazione specialistica impianti

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

**PE-1A-003**

DATA: 30/06/2017	SCALA:	FILE: - 1166_PE-1A-003_0.doc	J.N. 1166
PROGETTO L. Masiero	DISEGNO N. Vernesoni	VERIFICA L. Masiero	APPROVAZIONE T. Tassi

## INDICE

<b>1. PREMESSE</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPIANTI</b> .....	<b>5</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI</b> .....	<b>8</b>
4.1 REQUISITI DI RISPONDEZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI .....	8
4.2 PRESCRIZIONI RIGUARDANTI I CIRCUITI - CAVI E CONDUTTORI.....	8
4.3 CANALIZZAZIONI .....	8
4.4 POSA DI CAVI ELETTRICI ISOLATI, SOTTO GUAINA, INTERRATI .....	8
4.5 DISTANZE DI RISPETTO .....	9
4.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI .....	9
4.7 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE .....	9
<b>5. PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA</b> .....	<b>11</b>
<b>6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE</b> .....	<b>12</b>
6.1 ASPETTI GENERALI.....	12
6.2 CAVI .....	12
6.3 LAMPADE .....	12
6.4 APPARECCHI ILLUMINANTI STRADALI .....	13
6.5 SCHEDA TECNICA APPARECCHI STRADALI .....	15
6.5.1 <i>Illuminazione marciapiedi</i> .....	15
6.5.2 <i>Illuminazione stradale</i> .....	17
6.6 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E PARAMETRI DI ILLUMINAMENTO.....	19
6.6.1 <i>Variazione della categoria illuminotecnica</i> .....	19
6.6.2 <i>Tabella della classificazione delle strade in oggetto</i> .....	19
6.7 DIMENSIONAMENTO IMPIANTI .....	20
6.7.1 <i>Calcoli dimensionamento cavi</i> .....	20
6.7.2 <i>Calcoli illuminotecnici</i> .....	20

6.8	TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO ....	20
6.8.1	<i>Apparecchi di illuminazione</i> .....	20
6.8.2	<i>Pali e sostegni</i> .....	20
6.8.3	<i>Linee e distribuzione</i> .....	21
6.8.4	<i>Quadri di distribuzione</i> .....	21
6.8.5	<i>Derivazione dalle dorsali di illuminazione pubblica</i> .....	21
6.8.6	<i>Derivazione della corda di terra</i> .....	21
<b>7.</b>	<b>ILLUMINAZIONE DEI PASSAGGI PEDONALI .....</b>	<b>22</b>
7.1	DERIVAZIONE DALLA DORSALE .....	22
<b>8.</b>	<b>IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLA BARRIERA.....</b>	<b>23</b>
8.1	CORPI ILLUMINANTI.....	23
8.2	MESSA A TERRA.....	23
8.2.1	<i>Corpi illuminanti di classe 1</i> .....	23
8.2.2	<i>Masse metalliche della barriera nei pressi della Trazione Elettrica</i> .....	23
8.3	CAVIDOTTI .....	25
8.4	DERIVAZIONE DALLE DORSALI DI ILLUMINAZIONE BARRIERA .....	25
8.5	RIDUZIONE DI LUMINOSITÀ DELLA BARRIERA.....	26
<b>9.</b>	<b>SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI .....</b>	<b>27</b>
9.1	STRISCIA LED SU BARRIERA.....	27
9.2	LAMPADA A LED INTERRATA .....	29
<b>10.</b>	<b>IMPIANTO DI IRRIGAZIONE.....</b>	<b>30</b>

## 1. PREMESSE

La relazione ha come oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione dei lavori di costruzione e installazione degli impianti di illuminazione pubblica, di posa di apparecchi di illuminazione e linee elettriche, nei lavori di urbanizzazione meglio specificati nelle tavole di progetto allegate.

Gli obiettivi da perseguire attraverso il nuovo impianto di illuminazione pubblica sono i seguenti:

a] Sicurezza fisica e psicologica delle persone, con la definizione di aree e ambienti ad illuminazione definita, onde scoraggiare eventuali azioni criminose;

b] Ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione con l'utilizzo di accorgimenti adeguati;

c] Integrazione visiva diurna e notturna con gli altri impianti esistenti sul territorio comunale;

d] Contenimento dell'inquinamento luminoso con la scelta di apparecchi e modalità di installazione appropriati, utilizzo non invasivo della luce con la scelta di apparecchi e lampade appropriati;

Il progetto è stato realizzato al fine di ottenere livelli di illuminamento e di uniformità conformi alle leggi vigenti in materia. Le zone oggetto del progetto sono soggette a traffico motorizzato per cui sono vincolanti o cogenti normative UNI riguardanti particolari livelli di illuminamento o luminanza.

Saranno installati apparecchi di illuminazione in classe II, in modo da evitare la costruzione di un impianto di messa a terra con conseguenti oneri di manutenzione e certificazione da gestire da parte dell'Amministrazione Comunale.

Lungo i tratti di viabilità di Viale S.Bartolomeo i punti luce sono disposti su un solo lato: l'illuminazione stradale sarà garantita con la sostituzione degli apparecchi e dei pali stessi, ricollocati nelle stesse posizioni.

La distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata sarà tale da non creare interferenze con i veicoli che circolano regolarmente sulla carreggiata.

La distanza di rispetto tra centri luminosi ed i conduttori nudi delle linee elettriche aeree di bassa tensione sarà pari almeno a 1 m; tale valore è ridotto a 0,5 m, se i conduttori sono in cavo aereo e/o nei centri abitati.

I cavi saranno infilati in cavidotto interrato costituito da n.1 tubo in PVC diametro 125mm flessibile a doppia parete, di cui quella interna liscia, profondità minima 60 cm;

il percorso del cavidotto sarà realizzato lungo i marciapiedi e gli attraversamenti di tratti carrabili dovranno necessariamente essere rinfiancati in cls. In corrispondenza degli apparecchi illuminanti e delle derivazioni saranno installati dei pozzetti in cls, con fondo aperto e chiuso in ghisa C250 incorporato con il plinto prefabbricato.

Le derivazioni ad ogni singolo palo d'illuminazione saranno realizzate, fino alle morsettiere dei pali dove si attesteranno il cavo di neutro ed alternativamente una delle tre fasi; particolare cura sarà prestata nell'ingresso dei cavi nel palo per evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento impiegando guaina spiralata flessibile in PVC diametro 32 mm.

Per l'illuminazione stradale è prevista l'installazione di pali diritti rastremati con sbracci della lunghezza di 1,5m per portarsi fuori dalle zone di schermatura degli alberi, in acciaio zincato a caldo UNI EN 40-5; le armature stradali saranno in classe II IP55, con vetro di protezione temperato (cutt-off) equipaggiate con sorgente di emissione LED di potenza e ottica adeguata all'installazione.

I pali d'illuminazione esterna sono autoprotetti contro le scariche atmosferiche in quanto captatori e dispersori di fatto, pertanto non necessitano di impianto di protezione apposito.

Gli apparecchi di illuminazione con sorgente a Led saranno dotati di loro scaricatori di sovratensione incorporati nell'apparecchio stesso.

Le linee di alimentazione dell'impianto sono da posare in tubazione interrata come sopra esposta in tubo in PVC realizzata in cavo unipolare in configurazione trifase FG7R 4x(1x16mmq). I collegamenti verranno effettuati in pozzetto di raccordo di dimensioni 50x50 D250 da cui si raggiungerà il pozzetto alla base del palo.

I giunti saranno realizzati con appositi morsetti con isolamento in gel.

## **2. DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPIANTI**

Le opere impiantistiche si dividono in due impianti distinti:

- Impianti di illuminazione pubblica che comprende
  - Lampade e pali di illuminazione stradale e pedonale di via San Bartolomeo
  - Lampade a Led per l'illuminazione dei passaggi pedonali
- Impianto di illuminazione della barriera acustica che comprende
  - Lampade interrate per l'illuminazione verticale dei pannelli della barriera
  - Lampade a striscia Led da inserirsi nella barriera

A causa della diversità degli impianti e della possibile diversa gestione degli stessi (Autorità Portuale ed Amministrazione Comunale) si è scelto di sviluppare il progetto elettrico suddividendo gli stessi a partire dal punto di consegna.

A completamento di tali impianti sono state previste delle opere di predisposizione per futuri impianti:

- Un cavidotto DN90 per la futura posa dell'impianto di videosorveglianza completo di derivazioni in DN32 dai pozzetti verso l'interno dei pali di illuminazione pubblica, dove si suppone possano essere alloggiare le telecamere.
- Un cavidotto separato 3xDN50, con propri pozzetti con interasse 60m, per ospitare le fibre ottiche. La separazione del resto degli impianti è dettata dal fatto che le linee guida del gestore delle infrastrutture richiede sempre questa prescrizione.

### 3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In osservanza a quanto previsto dalla Legge 1 marzo 1968, n°186 (G.U. n°77, 23 marzo 1968) l'impianto deve essere eseguito nel totale rispetto delle normative dettate dal Comitato Elettrotecnico Italiano, in perfetta regola d'arte e utilizzando solo materiale certificato IMQ (o marchio equivalente per legge).

In particolare gli impianti, a seconda del tipo d'uso e destinazione, dovranno essere conformi alle seguenti norme:

- CEI 11-4 – Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne
- CEI 11-17 - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 11-27 – Lavori su impianti elettrici
- CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV
- CEI 20-22 - Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 0: Prova di non propagazione dell'incendio – Generalità
- CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- CEI 34-21 - Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove.
- CEI 34-33 - Apparecchi di illuminazione - Parte II: Requisiti particolari - Apparecchi per illuminazione stradale.
- Norma UNI-EN 40 - "Pali per illuminazione".
- Norma UNI 11248 –“Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”
- Norma UNI 10819 – “Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”.
- Norma UNI 13201-2 – “Illuminazione stradale – Parte 2 : Requisiti prestazionali”.
- Norma UNI EN 12767 – “Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali – Requisiti e metodi di prova”

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

Oltre ad essere rispondenti alle norme CEI citate, gli impianti elettrici ed il modo di esecuzione degli stessi dovranno rispettare le prescrizioni particolari dell'ente erogatore di energia elettrica, dell'UNI, dell'U.S.L. e le seguenti Leggi, Circolari e Decreti:

- Norme C.I.E (Commission International d' Eclairage).
- Legge 1 marzo 1968, n.186 - Norme di esecuzione a regola d'arte degli impianti.
- D.P.R. 7 gennaio 1956, n.164 - Disposizioni di legge riguardo a lavori in prossimità di linee elettriche.
- D.P.R. 30 giugno 1949, n.420 - Regolamento per l'esecuzione del testo unico delle norme sulla disciplina della circolazione stradale.
- D.M. 21 marzo 1988 - Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.
- DPR 503/96 - Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche
- Legge n°10 del 9.01.1991 - Risparmio energetico
- LEGGE REGIONALE LIGURIA 29 MAGGIO 2007 N. 22 - Norme in materia di energia.
- REGOLAMENTO REGIONALE 15 Settembre 2009 N. 5 - Regolamento per il contenimento dell'inquinamento luminoso ed il risparmio energetico ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lett. b) della legge regionale 29 maggio 2007, n.22 (Norme in materia di energia).



## **4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

### **4.1 *Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti***

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, conformemente alle prescrizioni della legge 1 marzo 1968, n.186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- a tutte le disposizioni di legge ed ai regolamenti sui lavori pubblici.

### **4.2 *Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori***

a) Isolamento dei cavi:

- i cavi utilizzati nell'impianto saranno unipolari FG7R1 4x1x16mmq per quanto attiene alle linee dorsali e FG70R1 2x2,5mmq relativamente al tratto dalla morsettiera in classe II posta alla base del palo fino all'apparecchio di illuminazione.
- La distribuzione sarà trifase.

### **4.3 *Canalizzazioni***

I conduttori saranno sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Le protezioni per posa interrata dentro tubi saranno conformi alla norma CEI 23-46.

### **4.4 *Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati***

Per l'interramento delle tubazioni si utilizzerà tubo a doppia parete corrugato esterno con interno liscio, con resistenza allo schiacciamento 750N, posto ad una profondità minima di circa 50 cm.

Le derivazioni delle condutture elettriche saranno eseguite con pozzetti rompitratta di tipo prefabbricato in cemento vibrato aventi dimensioni minime interne 500x500x800mm, rispettando i raggi di curvatura delle tubazioni e dei cavi elettrici, completi di chiusino in ghisa C250.

#### **4.5 Distanze di rispetto**

I cavi interrati in prossimità di altri scavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture particolari metalliche (cisterne, ecc.) devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto.

Per gli attraversamenti di strade si rinvia alla norma CEI 11-17.

	Incrocio tra tubazioni		Parallelo tra tubazioni	
	Con schermo	Senza Schermo	con schermo	senza schermo
Distanza dai cavi di telecomunicazione	0.3m		0.15m	0.3m
Distanza da serbatoi di liquidi infiammabili	1m			
Distanza dai gasdotti (4 <sup>a</sup> , 5 <sup>a</sup> , 6 <sup>a</sup> , 7 <sup>a</sup> specie)		0.5m		0.5m

#### **4.6 Protezione contro i contatti diretti e indiretti**

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

La protezione è realizzata attraverso l'utilizzo di

- impianti di apparecchi, morsettiere, linee e modalità di installazione a doppio isolamento (classe II) ed Interruttori differenziali

In particolare

- Per l'illuminazione stradale verranno utilizzate lampade di Classe II pertanto non viene prevista la messa a terra del palo metallico
- Per l'illuminazione dei passaggi pedonali verranno utilizzate lampade di Classe I e pertanto sarà prevista la messa a terra della lampada tramite cavo di alimentazione nella formazione 3G1,5mmq

#### **4.7 Protezione delle condutture elettriche**

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata ( $I_z$ ) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego ( $I_b$ ) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza di trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione avranno una corrente nominale ( $I_n$ ) compresa fra la corrente di impiego del conduttore ( $I_b$ ) e la sua portata nominale ( $I_z$ ) ed una corrente in funzionamento ( $I_f$ ) minore o uguale a 1,45 volte la portata ( $I_z$ ).

In tutti i casi saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione  $I^2t < K_s^2$ .

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante  $I^2t$  lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Ogni punto luce sarà dotato di propria morsettiera in classe II completa di portafusibile sezionabile per fusibile a cartuccia 8,5x31,5.

## 5. PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA

Alla data di redazione del presente Progetto Esecutivo non sono ancora confermati i seguenti aspetti:

- La posizione del punto di consegna dell'energia elettrica.
- Se la consegna sarà unica oppure diversa per il quadro di illuminazione pubblica (QILL) e per il quadro di illuminazione della barriera (QBAR).

A titolo cautelativo si ipotizza pertanto la presenza del punto di consegna all'estremo Est della barriera, nei pressi dell'attuale quadro di illuminazione stradale esistente nei pressi dell'incrocio con Via Giulio della Torre..



Si prevede pertanto la posa di una linea di dosale in cavo FG7OR 3,5x70mm<sup>2</sup> fino al punto baricentrico della barriera dove saranno presenti i due quadri generali di distribuzione e protezione QIULL e QBARR.

## 6. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE

### 6.1 *Aspetti generali*

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali elettrici e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e marchiati CE, IMQ (Istituto Italiano di Qualità) n e EMC (apparecchi elettrici che possono provocare problemi di incompatibilità elettromagnetica).

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

E' raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

### 6.2 *Cavi*

I conduttori impiegati negli impianti dovranno essere in rame con marchio armonizzato C.E.E. con grado di isolamento U0/U 0,6/1kV all'esterno. In particolare saranno utilizzati i seguenti cavi:

- FG7(O)R per linee esterne o dove si richieda un adeguato grado d'isolamento, posa fissa, linee interrate.
- N07V-K per i collegamenti secondari di terra
- Corda nuda in rame 1x70 per la dorsale interrata di terra

Si deve utilizzare il bicolore giallo/verde esclusivamente per l'impianto di terra ed il colore blu chiaro per il conduttore di neutro. Per le fasi si utilizzeranno colori nero, grigio, marrone.

In ogni caso la caduta di tensione su ogni linea a pieno carico non dovrà superare il 4% come da norma CEI 64-8 sez.714.

### 6.3 *Lampade*

Le lampade utilizzate per l'illuminazione pubblica saranno del tipo con emissione da sorgente a LED in quanto garantiscono i seguenti vantaggi:

- Vantaggi per l'ambiente
- Assenza di mercurio
- Assenza di componenti IR o UV nello spettro luce visibile
- Minor utilizzo di fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili
- Valorizzazione dell'ambiente
- Assenza di inquinamento luminoso
- Vita utile lunghissima (50.000h)
- Costi di manutenzione ridotti
- Efficienza in continuo aumento
- Accensione istantanea
- Dimmerizzazione senza variazione di temperatura di colore
- Accensione possibile anche a bassissime temperature (-35°C)
- Emissione di luce unidirezionale (si illumina ciò che si vuole illuminare)
- Sicurezza Fotobiologica

#### **6.4 Apparecchi illuminanti stradali**

Gli apparecchi illuminanti da utilizzare saranno del tipo cut-off conformi alle norme EN 60598-1/ EN 60598-2-5/ EN 13032/ EN61000-3-2/ EN 61000-3-3/ EN 55015/ EN 61547 .

Gli apparecchi da utilizzare su palo sono per esterni con ottica stradale a luce diretta dall'elevato comfort visivo (G4), finalizzato all'impiego di sorgenti luminose con led di potenza. Vano ottico, portello e canotto realizzati in pressofusione di alluminio, sottoposti a fosfocromatazione, doppia mano di fondo, passivazione a 120° C, verniciatura liquida grigia RAL 9007 o nera texturizzata, cottura a 150° C. Regolazione tramite scala graduata dell'inclinazione rispetto al manto stradale di + 15°/5°. Diffusore in vetro sodico calcico spessore 4 mm. Vano ottico e portello sono fissati tra loro tramite cerniera e due clip che permettono l'apertura senza utensili; l'alto grado IP66 è garantito dalla guarnizione siliconica nera 50 Shore interposta tra i due elementi. Sistema automatico di ritenuta del portello in acciaio. Vano ottico completo di valvola di decompressione che ne facilita l'apertura annullando la depressione interna completo di circuito con led monocromatici di potenza nel colore Neutral White, riflettori in alluminio silver. Sostituibilità led in laboratorio a gruppi di 12. Gruppo di

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

alimentazione, collegato con connettori ad innesto rapido, asportabile tramite clip . Driver con sistema automatico di controllo della temperatura interna. Driver con 4 profili di funzionamento differenti senza ausilio di controlli esterni, profili (1\_2\_3) fissi al 100% corrispondenti a tre differenti livelli di lumen output e profilo (4) con riconoscimento della mezzanotte con lumen output riferito al profilo 1. Profili selezionabili tramite micro interruttori (possibilità di realizzare cicli di funzionamento personalizzati mediante software dedicato ed interfaccia USB dedicata) . Alimentatore elettronico selv 220240Vac 50/60Hz. Gruppo alimentazione sostituibile. Il vano ottico è fissato all'attacco applique o testapalo tramite due viti di serraggio con sistema Elicel. Due grani di sicurezza ne facilitano il montaggio. Il flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore dal proiettore in posizione orizzontale è nullo (in conformità alle più restrittive norme contro l'inquinamento luminoso). Tutte le viti esterne utilizzate sono in acciaio inox.

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

**6.5 Scheda tecnica apparecchi stradali**

**6.5.1 Illuminazione marciapiedi**

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA      ITALO 1      Rev. GEN-15

ITALO 1					
CARATTERISTICHE PRINCIPALI					
<b>Applicazioni</b>	Illuminazione stradale				
<b>Gruppo ottico</b>	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana (0F3) STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale. (0F2H1) STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (0F3) SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (0F2H1) Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Classificazione fotometrica CIE: Semi cut-off. Classificazione fotometrica IES: Full cut-off. Efficienza sorgente LED: 138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C, 4000K				
<b>Classe di isolamento</b>	II, I				
<b>Grado di protezione</b>	IP66 con valvola di scambio pressione a membrana				
<b>Grado di resistenza</b>	IK09 Totale				
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile in campo				
<b>Inclinazione</b>	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°   Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°				
<b>Dimensioni</b>	Vedere disegno.				
<b>Peso</b>	max 6.8 kg				
<b>Superficie esposta</b>	Laterale: 0.05m <sup>2</sup> - Pianta: 0.18m <sup>2</sup>   SCx: 0.04m <sup>2</sup>				
<b>Montaggio</b>	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione)   Ø60mm + Ø76mm (in opzione)				
<b>Cablaggio</b>	Piastra cablaggio rimovibile in campo.				
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +50°C (525mA, 700mA)				
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / +80°C				
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3				
CARATTERISTICHE ELETTRICHE					
<b>Alimentazione</b>	220-240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)				
<b>Corrente LED</b>	525mA, 700mA				
<b>Fattore di potenza</b>	>0.9 (a pieno carico, PLM) >0.95 (a pieno carico, F, DA, DAC)				
<b>Sezionatore</b>	Incluso, con ferma cavo integrato				
<b>Connessione rete</b>	Per cavi sezione max. 4mm <sup>2</sup>				
<b>Sistema di controllo (optional)</b>	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica con profilo preimpostato. DAC: Profilo DA custom. PLM: Scheda di comunicazione punto/punto ad onde convogliate				
<b>Vita gruppo ottico</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">≥25mA (Ta=25°C)</td> <td style="text-align: center;">700mA (Ta=25°C)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) &gt;100.000hr L80, TM-21</td> <td style="text-align: center;">&gt;60.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) &gt;100.000hr L80, TM-21</td> </tr> </table>	≥25mA (Ta=25°C)	700mA (Ta=25°C)	>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21	>60.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21
≥25mA (Ta=25°C)	700mA (Ta=25°C)				
>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21	>60.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) >100.000hr L80, TM-21				
MATERIALI					
<b>Attacco</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.				
<b>Dissipatore</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Struttura ad alette.				
<b>Telaio</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.				
<b>Copertura</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.				
<b>Gancio di chiusura</b>	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.				
<b>Gruppo ottico</b>	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)				
<b>Schermo</b>	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.				
<b>Pressacavo</b>	Plastico M20x1.5 - IP68				
<b>Guarnizione</b>	Poliuretano				
<b>Colore</b>	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B				

**Profilo DA**

**PLM**

**Optica STU-M**

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08

I dati di vita dichiarati potrebbero variare in funzione della taglia scelta. Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.



# RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ITALO 1

Rev. GEN-15



Nelle tabelle sotto riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati.

I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

FLUSSO APPARECCHIO <sup>1</sup> (Ta=25°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
1	2040	2720
2	4440	5570
3	6590	8240
4	8770	10940
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
1	1540	2030
2	3210	4060
3	4870	6130
4	6450	8140

FLUSSO NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
1	2556	3234
2	5112	6468
3	7668	9702
4	10224	12936
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
1	1905	2411
2	3810	4822
3	5715	7233
4	7620	9644

POTENZA APPARECCHIO <sup>1</sup> (Ta=25°C, Vin=230Vac, W) Versione F e DA a pieno carico		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
1	20	27,5
2	41,5	54,5
3	61	80
4	78	103
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
1	15,5	21
2	32,5	42,5
3	47	61
4	60	80

POTENZA NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, W)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
1	17	24
2	35	47
3	52	71
4	70	94
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
1	13	18
2	26	35
3	39	53
4	52	71

EFFICIENZA APPARECCHIO (Ta=25°C, lm/W)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
1	102	99
2	107	102
3	108	103
4	112	106
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
1	99	97
2	99	96
3	104	100
4	108	102

PROTEZIONE SOVRATENSIONI Modo diff. / Modo comune		
MODULI	Classe II	Classe I
	1	10/7 kV
2	10/10 kV	10/10 kV
3	10/10 kV	10/10 kV
4	10/6 kV	10/10 kV

*Nota: Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine. I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.  
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.*

- 1: Dati nominali rilevati in laboratorio.
- 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Moltiplicatore per ricavare il **flusso luminoso** in funzione di Ta e Tk.

Ta(°C)	Moltiplicatore
50	0,94
40	0,96
25	1,00
15	1,02
5	1,04
0	1,05
Tk(K)	Moltiplicatore
3000	0,90
4000	1,00
5700	1,02

Moltiplicatore per ricavare la **potenza** in funzione di Ta.

Ta(°C)	Moltiplicatore
50	0,99
25	1,00
0	1,01

**Legenda:**

Ta = Temperatura ambiente.  
Tk = Temperatura di colore.

**Esempio calcolo dati apparecchio**

Ta=40°C  
Tk=4000K  
**4 MODULI LED, 525mA, Ottica STE-M**  
Flusso: 8770 x 0,96 = 8419,2 lm  
Potenza: 78 x 0,99 = 77,2 W  
Efficienza: 8419,2 / 77,2 = 109 lm/W

AEC Illuminazione S.r.l.

www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

6.5.2 *Illuminazione stradale*

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ITALO 2

Rev. GEN-15

ITALO 2							
CARATTERISTICHE PRINCIPALI							
<b>Applicazioni</b>	Illuminazione stradale e urbana						
<b>Gruppo ottico</b>	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. (0F3) STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopedonale (0F2H1) STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e asfalti bagnati. (0F3) SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. (0F2H1) Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Classificazione fotometrica CIE: Semi cut-off. Classificazione fotometrica IES: Full cut-off. Efficienza sorgente LED :138 lm/W @ 700mA, Tj=85°C, 4000K						
<b>Classe di isolamento</b>	I, II						
<b>Grado di protezione</b>	IP66 con valvola di scambio pressione a membrana						
<b>Grado di resistenza</b>	IK09 totale						
<b>Moduli LED</b>	Gruppo ottico rimovibile in campo						
<b>Inclinazione apparecchio</b>	Testa palo 0°, +5°, +10°, +15°, +20° - Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20°						
<b>Dimensioni e peso</b>	Vedere disegno - 12 kg						
<b>Superficie esposta</b>	Laterale: 0.08m <sup>2</sup> - Pianta: 0.3m <sup>2</sup>   SCx:0.06m <sup>2</sup>						
<b>Montaggio</b>	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm + Ø60mm (in opzione)   Ø60mm + Ø76mm (in opzione)						
<b>Cablaggio</b>	Piastra cablaggio rimovibile in campo						
<b>Temp. di esercizio</b>	-40°C / +50°C (525mA)   -40°C / +40°C (700mA)						
<b>Temp. di stoccaggio</b>	-40°C / + 80°C						
<b>Norme di riferimento</b>	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3						
CARATTERISTICHE ELETTRICHE							
<b>Alimentazione</b>	220-240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)						
<b>Corrente LED</b>	525mA, 700mA						
<b>Fattore di potenza</b>	>0.9 (a pieno carico).						
<b>Sezionatore</b>	Incluso, con ferma cavo integrato						
<b>Connessione rete</b>	Per cavi sezione max 4mm <sup>2</sup>						
<b>Sistema di controllo (optional)</b>	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) DA: Dimmerazione automatica con profilo preimpostato. DAC: Profilo DA custom. PLM: Scheda di comunicazione punto/punto ad onde convogliate						
<b>Vita gruppo ottico (Ta=25°C)</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">525mA</td> <td style="text-align: center;">700mA</td> </tr> <tr> <td>&gt;70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)</td> <td>&gt;50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)</td> </tr> <tr> <td>&gt;100.000hr L80, TM21</td> <td>&gt;70.000hr L80, TM21</td> </tr> </table>	525mA	700mA	>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)	>50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)	>100.000hr L80, TM21	>70.000hr L80, TM21
525mA	700mA						
>70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)	>50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici)						
>100.000hr L80, TM21	>70.000hr L80, TM21						
MATERIALI							
<b>Attacco</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.						
<b>Dissipatore</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Struttura ad alette.						
<b>Telaio</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.						
<b>Copertura</b>	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.						
<b>Gancio chiusura</b>	Alluminio estruso. Molla in acciaio inox.						
<b>Gruppo ottico</b>	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Alluminio classe A+ (DIN EN 16268)						
<b>Schermo</b>	Vetro piano temperato sp. 5mm ad elevata trasparenza.						
<b>Pressacavo</b>	Plastico M20x1.5 - IP68						
<b>Guarnizione</b>	Poliuretano						
<b>Colore</b>	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B						

I dati di vita dichiarati potrebbero variare in funzione della taglia. Per favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

AEC Illuminazione S.r.l.  
www.aecilluminazione.it - aec@aecilluminazione.it

**Profilo DA**

**PLM**

**Optica STU-M**

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08

# RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI

Scheda prodotto

DIVISIONE TECNICA

ITALO 2

Rev. GEN-15

Nelle tabelle sotto riportate sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati.

I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

FLUSSO APPARECCHIO <sup>1</sup> (Ta=25°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
4	8990	11170
5	11340	13970
6	13330	16460
7	15250	-
8	17500	-
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
4	6560	8310
5	8090	10320
6	9750	12300
7	11520	14460
8	13140	16450

FLUSSO NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, 4000K, lm)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
4	10224	12936
5	12780	16170
6	15336	19404
7	17892	-
8	20448	-
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
4	7620	9644
5	9525	12055
6	11430	14466
7	13335	16877
8	15240	19288

POTENZA APPARECCHIO <sup>1</sup> (Ta=25°C, Vin=230Vac, W) Versione F e DA a pieno carico		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
4	78	103
5	99	128
6	116	150
7	133	-
8	152	-
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
4	60	80
5	75	100
6	90	118
7	105	137
8	117	154

POTENZA NOMINALE LED <sup>2</sup> (Tj=85°C, W)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
4	70	94
5	87	118
6	105	141
7	122	-
8	139	-
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
4	52	71
5	65	88
6	78	106
7	92	123
8	105	141

EFFICIENZA APPARECCHIO (Ta=25°C, lm/W)		
MODULI	525mA	700mA
	Ottica STE-M / STE-S / STW	
4	115	108
5	115	109
6	115	110
7	115	-
8	115	-
MODULI	Ottica STU-M / STU-S / SV	
4	109	104
5	108	103
6	108	104
7	110	106
8	112	107

PROTEZIONE SOVRATENSIONI Modo diff. / Modo comune	
Classe II	Classe I
10/6 kV	10/10 kV
10/6 kV	10/10 kV
10/6 kV	10/10 kV
10/6 kV	10/10 kV
10/6 kV	10/10 kV

*I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.  
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.  
1: Dati nominali rilevati in laboratorio.  
2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.*



Moltiplicatore per ricavare il flusso luminoso in funzione di Ta e Tk.

Ta(°C)	Moltiplicatore
50	0,94
40	0,96
25	1,00
15	1,02
5	1,04
0	1,05
Tk(K)	Moltiplicatore
3000	0,90
4000	1,00
5700	1,02

Moltiplicatore per ricavare la potenza in funzione di Ta.

Ta (°C)	Moltiplicatore
50	0,99
25	1,00
0	1,01

*\*Nota: consultare i limiti operativi alla voce "Temperatura di esercizio".*

**Legenda:**

Ta = Temperatura ambiente.

Tk = Temperatura di colore.

**Esempio calcolo dati apparecchio**

Ta=40°C

Tk=4000K

**4 MODULI LED, 525mA, Ottica STE-M**

**Flusso:** 8990 x 0,96 = 8630,4 lm

**Potenza:** 78 x 0,99 = 77,2 W

**Efficienza:** 8630,4 / 77,2 = 112 lm/W

### 6.6 *Classificazione delle strade e parametri di illuminamento*

La nuova viabilità interna al comparto è articolata su varie tipologie di arterie e spazi e sulla base della Norma UNI 11248. Secondo il “Testo aggiornato dal Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n° 285 recante il nuovo codice della strada” pubblicato sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale Serie Generale n° 67 del 22 marzo 1994, tale viabilità viene classificata in funzione del tipo di traffico come segue:

- Viale S.Bartolomeo – Strade Urbane di Quartiere

Dal prospetto 1 della Norma UNI 11248 si ricavano le seguenti categorie illuminotecniche di riferimento:

- 2. Via S.Bartolome – ME3b

#### 6.6.1 *Variazione della categoria illuminotecnica*

L'illuminazione a Led (IRC>60) prevede una variazione di categoria “-1”. Complessivamente, quindi,

- Via S.Bartolomeo – ME4b

#### 6.6.2 *Tabella della classificazione delle strade in oggetto*

A seguito della norma UNI EN 13201-2 ne conseguono le seguenti grandezze di dimensionamento:

	L in cd/mq [minima mantenuta]	U <sub>0</sub> [minima]	U <sub>i</sub> [minima]	TI in % [massimo]	SR [minima]
ME4b	0,75	0,4	0,6	15	0,5

Ove

- L – è il valore minimo della luminanza media mantenuta in cd/m<sup>2</sup>;
- U<sub>0</sub> – è l'uniformità minima  $L_{min} / L_{med}$  (rapporto tra luminanza minima e media su tutta la carreggiata);
- U<sub>i</sub> – è l'uniformità minima  $U_i = L_{min} / L_{max}$  (rapporto tra luminanza minima e massima lungo la mezzera di ciascuna corsia);
- TI è il valore massimo dell'indice di abbagliamento debilitante TI.

Un margine di incertezza e tolleranza sui calcoli è dovuto in quanto la strada presenta l'impossibilità a volte di mantenere distanze costanti a causa di accessi complanari e passaggi carrabili, o alla presenza di alberature.

## **6.7 Dimensionamento impianti**

Per il dimensionamento degli impianti si è fatto riferimento alla normativa in vigore già in precedenza citata (Norme UNI 11248 e UNI 13201).

### *6.7.1 Calcoli dimensionamento cavi*

Il dimensionamento delle condutture sarà effettuato in relazione agli accordi di derivazione degli impianti esistenti da collegare in cascata a quelli previsti ex-novo nel rispetto della normativa adottando le sezioni che assicurino di non superare i limiti di caduta di tensione dalla stessa normativa indicati. In ogni caso la linea sarà realizzata in cavo a doppio isolamento con isolamento in gomma e guaina in PVC tipo FG7R di sezione mai inferiore a 16mmq.

Il collegamento da morsettiera di cavo in classe II su palo all'apparecchio sarà realizzato in cavo a doppio isolamento FG70R 2x2,5 mmq

La linea di alimentazione sarà derivata da quadro generale QILL come indicato nello schema planimetrico.

### *6.7.2 Calcoli illuminotecnici*

I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati con software che verifica i risultati in base ai requisiti che la norma UNI 11248 richiede per le differenti tipologie di viabilità; in allegato si riportano le schede di calcolo per le tipologie di strada in precedenza individuate.

I calcoli sono stati effettuati sia per la strada che per il marciapiede;

## **6.8 Tabella riepilogativa delle caratteristiche dell'impianto**

### *6.8.1 Apparecchi di illuminazione*

Gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo per installazione su braccio o testa palo stradale tipo AEC ITALO 1 e ITALO 2 o similare con sorgente LED, con resa cromatica IRC>60. Gli apparecchi saranno con classe di isolamento II e grado di protezione del vano lampada IP66. Gli apparecchi di illuminazione saranno dotati di sistema di attenuazione automatica dei livelli di illuminamento con la variazione dell'orario secondo curve preimpostate custom. Il tempo di vita stimato per le sorgenti luminose va dalle 40.000 alle 100.000h

### *6.8.2 Pali e sostegni*

Saranno utilizzati pali dritti rastremati in acciaio a sezione cilindrica a 2 sezioni con altezza fuori terra di 10m come specificato nelle tavole di progetto allegate, conformi alle norme UNI EN40 e plinto prefabbricato completo di pozzetto di dimensioni approssimative di 1170x900x810mm (l x w x p). con chiusino in ghisa. I blocchi di fondazione in CLS costituenti la base dei sostegni avranno dimensioni stabilite e

calcolate sulla base della norma CEI 11-4 valevoli anche per impianti in zona sismica. Sui pali saranno utilizzati bracci della lunghezza di 1,5 m.

#### *6.8.3 Linee e distribuzione*

I lavori comportano la realizzazione di una nuova serie di polifore lungo Viale S. Bartolomeo.

La polifora principale sarà composta da

- 1 x DN125 per dorsale illuminazione pubblica e passaggi pedonali con linea 4x(1x16mmq) in cavo FG7OR
- 1 x DN125 per dorsale illuminazione barriera e luci interrate con linea 4x(1x16mmq) in cavo FG7OR
- 1 x DN90 per futura videosorveglianza

Questa polifora darà dotata di pozzetti rompitratta di dim. 50x50 posti ogni 30m in corrispondenza ai pali di illuminazione.

Accanto a tale polifora sarà previsto un secondo cavidotto per la futura posa delle fibra ottica costituito da 3 x DN50 con pozzetti rompitratta ogni 60m. Tale cavidotto sarà del tutto segregato da quello principale.

#### *6.8.4 Quadri di distribuzione*

Nella parte centrale della barriera, in posizione mediana, saranno previsti due quadri distinti di distribuzione:

- QILL – Quadro per illuminazione pubblica
- QBAR – Quadro per illuminazione barriera

In considerazione del fatto che non è ancora chiarito il punto e la modalità di consegna dell'energia elettrica, entrambi i quadri sono predisposti per ospitare il gruppo di misura dell'ente erogante in proprio scomparto segregato.

#### *6.8.5 Derivazione dalle dosarli di illuminazione pubblica*

In ogni pozzetto rompitratta 50x50 sarà previsto un giunto in gel sul cavo di Fase (alternato) e sul Neutro. Dal giunto verrà derivata, in cavo 2x(1x16) l'illuminazione pubblica.

#### *6.8.6 Derivazione della corda di terra*

Nello stesso pozzetto sarà presente la corda di terra in reme nuda 1x70 alla quale, tramite morsetto a pressione, sarà collegata la derivazione in corda N07V-K 1x70 verso la barriera.

## **7. ILLUMINAZIONE DEI PASSAGGI PEDONALI**

Il progetto prevede l'illuminazione di 2 passaggi pedonali, AP01 e AP02, tramite punti LED di colore blu. I punti saranno incassati verticalmente nel bordo del marciapiede. Si prevedono 6 punti LED per ogni passaggio pedonale.

Il corpo lampade è di Classe I di potenza 5W alimentato a 230V, per cui ogni lampada sarà allacciata tramite cavo FG70R con formazione 3G1.5.

Il progetto a base gara non da indicazione se tale corpo lampade debba essere derivato dalla dorsale di illuminazione pubblica o da quella dell'illuminazione delle barriera. Considerando però che l'illuminazione è a servizio del passaggio pedonale si svilupperà il progetto prevedendo la derivazione dalla dorsale di illuminazione pubblica.

### **7.1 Derivazione dalla dorsale**

In ogni pozzetto rompi tratta 50x50cm è prevista la derivazione in giunto gel per l'illuminazione pubblica. In particolare il cavo L1 (in sequenza tra le fasi) ed il cavo N sono derivati nel pozzetto con corde 1x16 verso il palo di illuminazione.

Si prevede pertanto di aggiungere una ulteriore derivazione nello stesso morsetto Gel per derivare anche la corda 1x16 per l'illuminazione dei passaggi pedonali.

Alla stregua di quanto avviene per l'illuminazione della barriera, saranno previste 2 scatole di derivazione, denominate SCP, 1 scatola per ogni passaggio pedonale, da installarsi sulla barriera, per contenere i fusibili di protezione ed le 6 coppie di morsetti sezionabili a servizio delle 2 partenze in cavo FG7OR 3G1.5 verso gli altrettanti punti LED.



## 8. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DELLA BARRIERA

L'impianto di illuminazione della barriera fa capo ad un quadro generale, denominato QBAR, posizionato nel punto mediano della barriera, a fianco del quadro di illuminazione pubblica QILL.

I quadri sono previsti su apposito basamento rialzato in calcestruzzo.

Per quanto riguarda il numero e la posizione del o dei punti di consegna di energia, entrambi i quadri sono predisposti per ospitare il gruppo di misura/consegna per una potenza di 10kW trifase.

### 8.1 *Corpi illuminanti*

L'impianto alimenterà due distinte tipologia di corpi illuminanti:

- N° 1615m di strisce LED di potenza 6W/m poste verticalmente e orizzontalmente sulla barriera per un totale di 9.690W
- N° 145 Lampade a LED interrate, di potenza 5W/cad, poste di fronte agli elementi non completamente vetrati della barriera, per un totale di 725W.

Il totale della potenza installata è pertanto circa 11kW

Entrambi i corpi illuminanti saranno alimentati a 230V e saranno di CLASSE I. Pertanto viene previsto il loro collegamento con cavo FG7OR in formazione 3G1,5.

### 8.2 *Messa a terra*

#### 8.2.1 *Corpi illuminanti di classe I*

Ogni corpo illuminante, sia quello interrato, sia quello sulla barriera, in quanto di Classe I, dovrà aver collegato a terra i propri elementi metallici (masse).

I morsetto di terra della scatola di derivazione SDxx, posta sulla barriera, tramite una corda N07V-K 1x35 raggiungerà il pozzetto 50x50 nel quale verrà collegata, tramite appositi morsetti a compressione, alla dorsale di terra in corda nuda in rame da 1x70mmq.

#### 8.2.2 *Masse metalliche della barriera nei pressi della Trazione Elettrica*

Per quanto riguarda il collegamento a terra dei barriera occorre far riferimento alla norma CEI EN 50122-1 "Applicazioni ferroviarie - Installazioni fisse Parte 1: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra". In base a tale norma, si provvederà alla separazione delle barriere in sezioni elettriche con lunghezza massima pari a 60ml, comunque calibrata sulle campate della TE, i cui componenti metallici saranno galvanicamente collegati o elettricamente giuntati a



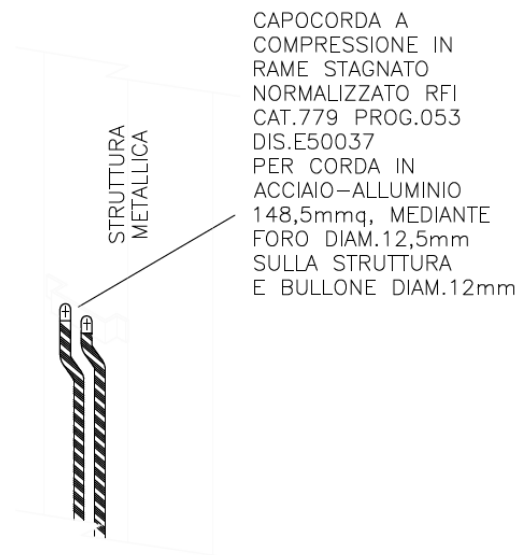
**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

mezzo di collegamenti equipotenziali. Le sezioni elettriche saranno compartimentate con giunti dielettrici posti alla base dei montanti (boccole e rondelle dielettriche) e agli estremi delle suddette sezioni (giunti verticali realizzati con componenti dielettrici). La connessione galvanica sarà ottenuta evitando di verniciare le zone di contatto in prossimità delle giunzioni bullonate, sempre che i due componenti a contatto siano dello stesso materiale. In caso contrario, ossia nel caso in cui i materiali a contatto siano di diversa natura (es. alluminio e acciaio) saranno collegati utilizzando elementi in materiale più nobile dal punto di vista del potenziale elettrochimico (es. Inox).

In base alla norma EN 50122-1 "Tutte le masse, passibili, in condizioni di guasto, di diventare attive alla tensione della linea di contatto, devono essere collegate direttamente alla terra di trazione." In particolare "Per strutture interamente o parzialmente conduttrici (es.: strutture di acciaio, strutture di cemento armato) e strutture metalliche (es.: pali per linee aeree di contatto, pali di cemento armato, recinzioni metalliche, tubature di drenaggio, binari di corsa di linee non elettrificate) che possono diventare attive per caduta della linea aerea di contatto, o rottura o svio del pantografo, devono essere presi, se necessario, i provvedimenti protettivi contro il permanere di tensioni di contatto pericolose".

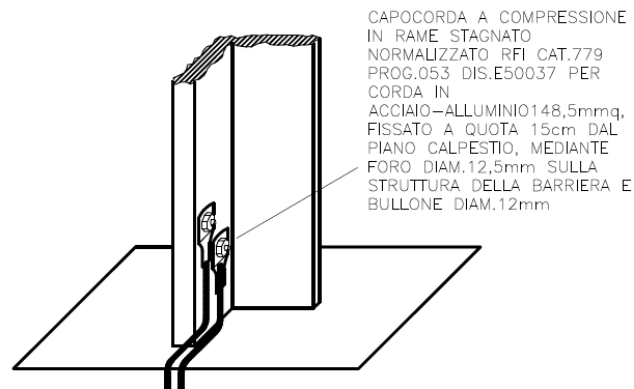
Pertanto si provvederà al collegamento alla terra di trazione, presso la base dei pali di sostegno della TE o in altro punto da concordare con RFI, tramite n° 2 corde in alluminio-acciaio da 120mm<sup>2</sup> secondo norma CEI-UNEL 01434 con acciaio tipo 135. Il collegamento deve essere fatto per ogni sezione galvanicamente isolata di barriera.

Le corde saranno dotate di capocorda a compressione in rame stagnato normalizzato RFI CAT 779 PROG 053, DIS E50037 per corda in acciaio-alluminio 148,5mmq mediante foro diam 12,5mm sulla struttura e bullone diam 12mm.



Il collegamento delle corde al montante della barriera deve avere una superficie minima totale di 300mm<sup>2</sup>. Tale superficie si raggiunge tramite l'utilizzo dei capocorda a compressione in rame stagnato omologati RFI.

SUPERFICIE DI CONTATTO MINIMA 300mmq



### 8.3 Cavidotti

Dai quadri QILL e QBAR partono i cavidotti in tubo corrugato DN125 disposti nel marciapiede di Via San Bartolomeo: N° 2 cavidotti DN125 in direzione Est e n° 2 cavidotti DN125 in direzione Ovest.

I cavidotti sono interrotti da pozzetti rompi tratta di dim. 50x50posti ogni 30m, a fianco del pozzetto facente parte del blocco di fondazione del palo di illuminazione pubblica.

La dorsale di alimentazione della barriera è costituita da cavo FG7R 4x(1x16mmq)

### 8.4 Derivazione dalle dorsali di illuminazione barriera

Da ogni pozzetto rompi-tratta verrà derivata l'alimentazione monofase di un tratto di 30m di barriera. La derivazione verrà effettuata senza interrompere né giuntare il cavo ma portando direttamente le corde L1 ed N (Le fasi L1, L2 ed L3 saranno derivate in sequenza) fino ad una scatola di derivazione (SD) posta sulla barriera. Da qui, le due corde L1 ed N ritorneranno al pozzetto per poi proseguire verso i successivi pozzetti.

Da ogni pozzetto verrà quindi prelevata una potenza media monofase di circa 11kW/24 pozzetti = 458W

Nelle scatole di derivazione troveranno quindi posto:

- N° 2 fusibili da 10A.
- N° 1 coppia di morsetti sezionabili per ciascuna lampada interrata e per ciascuna striscia led presente sulla barriera.

Da ogni morsetto sezionabile partirà un cavo FG7OR 3G1,5mm<sup>2</sup> che, prima rientrerà nel pozzetto rompi tratta nel marciapiede e questo, tramite un tubo corrugato dedicato DN25, DN32 o DN40, raggiungerà la lampada interrata oppure di nuovo la barriera per risalire lungo di essa in corrispondenza alla striscia a Led da alimentare.

In tal modo si eviterà di:

- Utilizzare la barriera come via cavi
- Inserire fusibili e derivazioni nei pozzetti

favorendo quindi l'accessibilità dei componenti e la loro manutenzione.

### **8.5 Riduzione di luminosità della barriera**

Nel quadro generale QBARR è previsto un sistema che nelle ore notturne riduce la luminosità delle strisce led in barriera e dell'illuminazione interrata.

La riduzione avviene tramite riduzione della tensione di alimentazione passando da 230V a 160V tramite l'utilizzo di un trasformatore trifase di potenza da 15kW.

L'abilitazione alla riduzione avverrà tramite orologio giornaliero o micro PLC, attraverso l'impostazione manuale dell'orario in cui si prevede la riduzione luminosa.

## 9. SCHEDE TECNICHE DEI CORPI ILLUMINANTI

### 9.1 Striscia led su barriera

OGGILUX SCHEDA TECNICA STRISCIA LED 220V – 5050 – LUCE NATURALE 4.500K

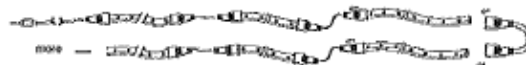
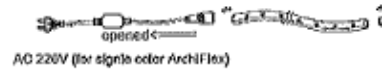


#### DESCRIZIONE

100 metri Striscia Led Smd 5050 Da 220V - 600W, non necessita di alimentatore, collegamento diretto alla rete 220V risparmiando

#### Caratteristiche Tecniche:

- Alimentazione: 220V
- Potenza: 6W/mt
- Quantità di LED: 60pz/M - SMD 5050
- Temperatura luce: 4.500K
- Tagliabile ogni metro (nei punti segnati)
- Luminosità 500lumen/mt.
- Angolo illuminazione: 120°.
- Dimensioni striscia: largh.14mm - Sp. 8mm
- Emissione calore: < 50°
- Grado di Protezione: IP67
- Durata: da 30.000 a 50.000 ore
- Temperatura di esercizio -20° a +60° Gradi
- Emissione calore: < 50°
- Altissima flessibilità



#### Confezionamento Bobina:

- Striscia Led 100metri
- Clip fissaggio: 100pz
- Connettori: 10pz
- Connettori con presa 220v: 10pz

#### Accessori:



CONNETTORE PROTETTO



CONNETTORE NUDO



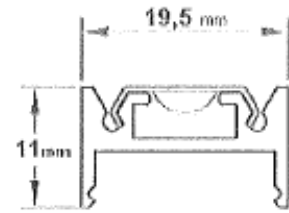
TERMINALE CHIUSURA

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA  
PORTO CITTA' DELLA SPEZIA  
PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI  
RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI**

**PROFILO / PROFILE 520023**

Profilo in alluminio anodizzato per parete, soffitto o sospensione. Per strip 17mm. Lunghezza 3m. Viti per i tappi escluse

*Anodized aluminium profile for wall, ceiling or hanging. 17mm strip. Length 3m. Caps screws not included*



**ACCESSORI / ACCESSORIES**

SPECIFICHE / SPECIFICATIONS	CODICE / CODE
Clip per fissaggio Mounting clips	520134
Capertura a lente Lens cover	520067
Capertura in PVC semitonda PVC half rounded cover	520066
Capertura quadrata Squared cover	520065
Tappi per cover a lente Lens cover caps	520129
Tappi per cover semitonda Half rounded cover caps	520120
Tappi per cover quadrata Squared cover caps	520127

520067 ▼



520129 ▼



520066 ▼



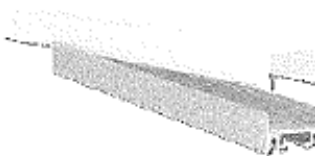
520120 ▼



520134 ▼



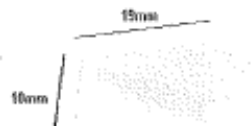
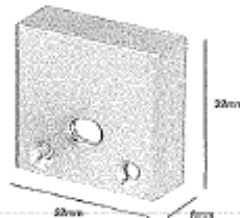
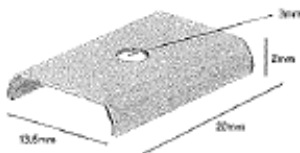
520065 ▼



520127 ▼



**DIMENSIONI:**



## 9.2 Lampada a led interrata

### SEGNAPASSI LED



LUCE BIANCA  
600196/IP68



### SEGNAPASSI CARRABILE ROTONDO IP68

Faretto a Led calpestabile da incasso con 5 Led con un consumo di solo 1 W= 5W. Vetro temprato e cornice in acciaio rotonda.

Ideale per l'illuminazione segnapasso di percorsi e delle vie di fuga, bordi piscina, giardino, piazzette. Certificato RHOS e CE Normativa CEI 64-8. Installabile in presenza di sorgenti d'acqua solo ed esclusivamente con connettore stagno.



### DATI TECNICI:

**Alimentazione:** AC 220V-240V con alimentatore 10V:25V installato nel corpo segna passo.

**Angolo di Illuminazione:** 60° **Consumo:** 5W

**Numero di LED:** 5 da 1W

**Colorazione:** Luce Bianco Caldo, Bianco Puro, Bianco Freddo

**Potenza in Lumen:** 450 Lumen Luce Bianca

**Dimensioni :** D. Tot. 65mm, H. 75mm

**Peso:** 100g **Attacco Lampada:** cavo diretto

**Temperatura emessa:** < 50° C

**Durata/Vita:** 50.000 ore

**Grado di Protezione:** IP68 - CE - RHOS

**Classe di isolamento:** CLASSE I

Cambio lampada frontale senza estrarre completamente l'apparecchio.



C.so Torino, 12 - 28100 - NOVARA - Tel. 0321 - 44.23.03 P. IVA 02371010030 [info@oggilux.com](mailto:info@oggilux.com) - [www.oggilux.com](http://www.oggilux.com)

## **10. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

Per quanto attiene le caratteristiche dell'impianto di irrigazione del verde, si rimanda alla relazione specialistica 1166\_PE-1A-006.