



Dott. Ing. Enrico Guiot

Via del Gibuti, 1  
10064 - Pinerolo (TO)  
0121.321163 - 348.2248994  
gulot@pineroloingegneria.it

Impianti elettrici - automazione - verifiche e misure

Committente:

Impredil s.r.l.  
C.so Torino n° 50  
10064 - Pinerolo (TO)  
C.F./P.IVA 05959600015

TAVOLA

6/c



Livello di progettazione

ESE

Tipo elaborato

RTE

N. elaborato

003

Titolo:

PROGETTO ESECUTIVO PER LAVORI DI  
REALIZZAZIONE DELLE URBANIZZAZIONI DEL  
PEC DI VIA UGO MARINO - ZONA CE 6.2 SUB "c2" MB

Oggetto:

Relazione tecnica



Nome file: 040\_17\_ESE\_RTE\_003\_00\_A .doc

Collocazione: Y:\lavori\2017\040-17...l'esecutivo

Commessa

040 17

Livello prog.

ESE

Tipo elaborato

RTE

N. elaborato

003

Rev. Interna

00

Rev. Cliente

A

Specie. Elab.

-

00  
rev. int

A  
rev. cliente

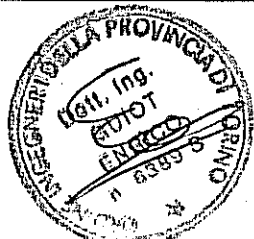
21 Aprile 2017  
data

Emissione progetto esecutivo  
descrizione

P.N.  
diseg.

E.G.  
control.

E.G.  
approv.




IMPREDIL s.r.l.  
C.so Torino, 50  
10064 PINEROLO (TO)  
P.I. 05959600015

• IL PROGETT. IMPIANTISTICO


• IL PROG. del PEC

• IL RICHIEDENTE

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"		Tipo elab.: RTE
			N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017

## INDICE

<b>1</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b> .....	<b>2</b>
	OBIETTIVI DI PROGETTO.....	2
<b>2</b>	<b>OPERE DA ESEGUIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI MATERIALI</b> .....	<b>7</b>
	a) <i>Prescrizioni generali</i> .....	7
	b) <i>Cavi e conduttori</i> .....	7
	c) <i>Cavidotti</i> .....	9
	d) <i>Pali di sostegno</i> .....	9
	e) <i>Apparecchi di illuminazione</i> .....	10
	f) <i>Opere edili a servizio dell'impianto di illuminazione pubblica</i> .....	11
<b>5</b>	<b>DATI DI PROGETTO</b> .....	<b>12</b>
	5.1 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI .....	12
	5.2 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA .....	12
<b>6</b>	<b>MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E SOVRACORRENTI</b> .....	<b>13</b>
	6.1 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	13
	6.2 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	13
	6.3 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI ED I CORTOCIRCUITI.....	14

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub “c2”			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

## 1 Scopo del documento

Scopo del presente documento è la progettazione esecutiva dei lavori necessari per la realizzazione di n.2 interventi per le opere di urbanizzazione del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE6.2 Sub. “C2”.

Le opere riguardano:


- Il nuovo impianto di illuminazione pubblica (carreggiata stradale, pista ciclabile e marciapiede).
- Sottoservizi ENEL e Telecom

Entrambi gli impianti sono da realizzarsi nel Comune di Pinerolo in provincia di Torino.

### Obiettivi di progetto

Tutte le opere previste per la realizzazione del progetto sono finalizzate al conseguimento dei seguenti obiettivi di carattere generale:

- corrispondenza alle norme CEI con particolare riferimento alla CEI 64-8 ed UNI con particolare riferimento alle UNI 11248, UNI 13201-2, UNI 13201-3 ;
- corrispondenza alle disposizioni ENEL;
- realizzazione di un impianto elettrico di elevata affidabilità in grado di fornire tutte le prestazioni indicate a progetto;
- realizzazione di un impianto elettrico che possa garantire una facile manutenibilità e costi di esercizio contenuti.
- garanzia di totale sicurezza per le persone e le cose;
- osservanza di tutte le normative di legge in vigore.

 PINEROLO INGEGNERIA	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub “c2”			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	


## 2 Opere da eseguire

### Sottoservizi

1. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di cavidotto in pavimentazione stradale realizzato con n.2 tubi in PVC diametro 100/110mm, compresi i reinterri;  
Dovranno essere eseguite due sezioni di scavo distinte per i sottoservizi enel e telecom. Ciascuna sottosezione sarà dotata di n.2 tubazioni in PVC diametro 110.
2. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di pozzetto “ENEL” e “TELECOM, ispezionabile, delle dimensioni come da specifiche dell’ente distributore, realizzato in cls a sezione quadrata compresi tutti gli oneri i reinterri e gli accessori per una corretta esecuzione in opera dei lavori.

### Illuminazione pubblica

1. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di cavidotto in pavimentazione stradale realizzato con n.1 tubo in PVC diametro 110mm, compresi i reinterri;
2. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la formazione di pozzetto ispezionabile delle dimensioni interne 30x30x70cm realizzato in cls a sezione quadrata compresi tutti gli oneri i reinterri e gli accessori per una corretta esecuzione in opera dei lavori.
3. F.O. Fornitura e posa in opera di n.4 pali troncoconici di altezza 10m fuori terra, comprensivo di sbracci lunghezza 1m e accessorio ad altezza 6m per l’installazione degli apparecchi di illuminazione. Nella voce sono compresi tutti gli oneri e gli accessorio necessari per una corretta esecuzione in opera dei lavori.
4. F.O. Fornitura e posa in opera di n.2 pali troncoconici di altezza 10m fuori terra per l’installazione degli apparecchi di illuminazione. Nella voce sono compresi tutti gli oneri e gli accessorio necessari per una corretta esecuzione in opera dei lavori.
5. F.O. Fornitura e posa in opera di armature stradale tipo Disano tipo Tipo Disano Mini Stelvio Plus 3276 – asimmetrico o similare, compreso di piastra led ed ogni altro accessorio necesario;
6. F.O. Fornitura e posa in opera di armatura stradale tipo Disano tipo Tipo Disano Mini Stelvio Fx T2 3277 o similare , compreso di piastra led ed ogni altro accessorio necesario;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	


7. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per lo spostamento di n.1 palo esistente con posizione indicata a schemi planimetrici allegati;
8. Rimozione n.2 apparecchi di illuminazione esistenti.
9. F.O. Fornitura e posa in opera di quanto occorrente per la derivazione da linea esistente mediante resinatura (muffola stagna) entro pozzetto esistente.

### 3 Normativa di riferimento

I lavori in oggetto dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia.


In particolare si dovrà fare riferimento e rispettare quanto stabilito da:

- legge n. 186 del 1/3/1968;  
 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- legge n. 791 del 18/10/1977;  
 attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22/01/2008;  
 riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.M. e circolari del Ministero dell'interno relative alla prevenzione dagli incendi;
- circolari del comando VV.F.;
- Prescrizioni e raccomandazioni U.S.L.;
- Prescrizioni e raccomandazioni E.N.E.L.;
- Codice della Strada;
- D.M. del 10/07/2002  
 Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub “c2”			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	


Si dovrà inoltre fare riferimento alle norme C.E.I. nel loro complesso ed in particolare alle:

- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;
- CEI 11-27 “Lavori su impianti elettrici”;
- CEI 16-4 “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;
- CEI 17-5 “Apparecchiature a bassa tensione - Parte2: interruttori automatici”;
- CEI 20-22 “Prova dei cavi non propaganti l’incendio”;
- CEI 23-3 “Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari”;
- CEI 23-8 “Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori”;
- CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico o similare. Prescrizioni generali”;
- CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico o similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o similare”;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- CEI 34-21 “Apparecchi di illuminazione - Parte I: prescrizioni generali e prove”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua”;
- CEI-UNEL 35024/1 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub “c2”			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”;

- CEI-UNEL 35026 “Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”;
- UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- UNI 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali”.

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"		Tipo elab.: RTE
			N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017

## 4 Caratteristiche dei materiali

### a) Prescrizioni 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 e gli apparecchi devono essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione **CEI-UNEL**, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Tutto il materiale utilizzato deve essere marcato CE in conformità alle vigenti leggi.

### b) Cavi e conduttori

Tutti i cavi dovranno comunque essere di tipo adatto alle condizioni di posa più gravose previste.

Le colorazioni dei cavi dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle tabelle di unificazione CEI - UNEL. In particolare il conduttore di neutro ed il conduttore di protezione dovranno essere di colore rispettivamente blu chiaro e giallo/verde.

I conduttori di fase dovranno invece avere l'isolante di colore nero, grigio e marrone in modo tale che le fasi possano essere distinte in modo univoco per tutto l'impianto.

Le cadute di tensione non dovranno superare, in condizioni di normale esercizio il 4% in ogni punto dell'impianto.

La portata calcolata in base al tipo di cavo ed alle condizioni di posa sarà ricavata facendo riferimento alle tabelle CEI UNEL 350024-1 per la posa in aria e CEI UNEL 35026 per la posa interrata.


Le sezioni dei cavi non potranno essere inferiori a (CEI 64-8 524.1):

1.5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di potenza;

0.5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando e segnalazione;

0.1 mm<sup>2</sup> per i circuiti di comando e segnalazione destinati ad apparecchiature elettroniche.



	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

Il conduttore di neutro dovrà avere la stessa sezione dei corrispondenti conduttori di fase. Sarà tuttavia consentito che il conduttore di neutro abbia sezione pari a  $\frac{1}{2}$  della sezione dei corrispondenti conduttori di fase quando:

i conduttori di fase abbiano sezione almeno pari a 16 mm<sup>2</sup>;  
 i carichi siano essenzialmente equilibrati e comunque la corrente che percorre il conduttore di neutro non sia superiore alla portata ammissibile da tale conduttore;  
 In ogni caso il conduttore di neutro dovrà avere sezione almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup>.

Se un conduttore di protezione è comune a più circuiti dovrà avere la stessa sezione del conduttore di fase di sezione maggiore (CEI 64-8 543.1.4).  
 Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno comunque essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2):

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto ( mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione ( mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$


Tabella 1: sezione dei conduttori di protezione

Il conduttore di protezione giallo/verde dovrà essere utilizzato solamente per tale scopo.

In base al tipo di posa dovranno essere utilizzati i seguenti cavi:

per posa interrata e per posa in canali o tubazioni

- tipo multipolare, flessibile, in rame ricotto;
- isolante in gomma ad alto modulo HEPR (gomma G7) e guaina in PVC di qualità Rz;
- grado di isolamento 4 (0.6 / 1 kV);
- sigla di riferimento FG7OR 0.6/1 kV;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

### c) Cavidotti

Devono essere utilizzati cavidotti per la protezione dei cavi.

I cavidotti saranno in PVC, tipo underground, flessibili, di colore rosso, corrugati all'esterno e lisci all'interno e dotati di filo guida per l'infilaggio dei cavi, con resistenza allo schiacciamento pari a 450 N.


Per le opere relative all'illuminazione pubblica, dovranno essere utilizzati tubi in PVC diametro 110.

Mentre per le opere relative ai sottoservizi ENEL e TELECOM dovranno essere utilizzati tubi in PVC diametro 100 e 110.

### d) Pali di sostegno

I pali di sostegno per gli apparecchi illuminanti presentano le seguenti caratteristiche:

- realizzazione in lamiera di acciaio saldata e zincata a caldo con stesura di primer anticorrosivo bicomponente
- tipo tronco conico a sezione circolare;
- curvi con sbraccio di lunghezza pari a 1-1,25 metri;
- altezza totale 11 metri;
- altezza fuori terra 10 metri
- manicotto di rinforzo L=600mm;
- asola per morsettiera con portello apribile solamente mediante l'uso di attrezzo;
- morsettiera a 2 poli e tre vie, con portafusibile con fusibile tipo gG da 2A e contenitore in resina poliammidica;
- asola per ingresso cavi nel palo.
- Classe di isolamento II;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

## e) Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione sono in classe di isolamento II e sono adatti alle seguenti condizioni di posa:


- Posa su palo a testa palo o su braccio;

Gli apparecchi devono essere completi di lampada, di eventuali schermi e di tutti gli accessori necessari a garantire i requisiti di illuminazione stabiliti dalle vigenti norme UNI e dalle disposizioni vigenti in ambito regionale e nazionale.

Le caratteristiche degli apparecchi sono le seguenti:

### Illuminazione stradale

- Apparecchio di illuminazione dotato di un sistema ad ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento, resistente alle alte temperature e ai raggi UV;
- Corpo e telaio realizzati in alluminio pressofuso e alette di raffreddamento integrate nella copertura;
- Diffusore in vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti;
- Grado di protezione IP66;
- Classe di isolamento II;
- Equipaggiato con lampada 48led 46W ;
- Tipo Disano Mini Stelvio Plus 3276 – asimmetrico
- Altezza di montaggio 10m
- Montaggio su sbraccio lunghezza 1m;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	


### Illuminazione ciclabile / marciapiede

- Apparecchio di illuminazione dotato di un sistema ad ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento, resistente alle alte temperature e ai raggi UV;
- Corpo e telaio realizzati in alluminio pressofuso e alette di raffreddamento integrate nella copertura;
- Diffusore in vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti;
- Grado di protezione IP66;
- Classe di isolamento II;
- Equipaggiato con lampada 16led 15W ;
- Tipo Disano Mini Stelvio Fx T2 3277;
- Altezza di montaggio 6m;
- Completo di accessorio per montaggio testa palo;

### f) Opere edili a servizio dell'impianto di illuminazione pubblica

Per le opere di illuminazione pubblica dovranno essere eseguiti:

- Plinti di fondazione 100x100x120 realizzati in cls 15N/mm<sup>2</sup>;
- Pozzetto ispezionabile dimensione interne 30x30x70cm;

 PINEROLO INGEGNERIA	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE		Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017

## 5 Dati di progetto


### 5.1 Classificazione dei luoghi

I luoghi nei quali verrà realizzato l'impianto sono da classificare come ordinari trattandosi di ambienti all'aperto.

### 5.2 Caratteristiche dell'alimentazione elettrica

L'impianto sarà derivata da palo esistente oggetto di spostamento.  
Le caratteristiche elettriche dell'alimentazione saranno le seguenti:

- alimentazione in BT alla tensione di 400/230V;
- frequenza 50Hz;
- sistema di distribuzione TT;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

## 6 Misure di protezione contro i contatti diretti, indiretti e sovracorrenti


### 6.1 Protezione dai contatti diretti

La protezione dai contatti diretti verrà attuata tramite l'isolamento delle parti attive con ricoperture isolanti o ponendo i componenti entro involucri apribili solamente con attrezzo.

### 6.2 Protezione dai contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti delle nuove parti di impianto di illuminazione stradale verrà garantita utilizzando tutti i componenti in classe II. In particolare:

- i cavi che saranno del tipo FG7OR 0.6/1kV sono considerati a doppio isolamento;
- le morsettiere installate a bordo palo dovranno essere in classe II;
- gli apparecchi dovranno essere in classe II;

	Progetto Esecutivo per lavori di realizzazione delle Urbanizzazioni del PEC di Via Ugo Marino – Zona CE 6.2 Sub "c2"			Tipo elab.: RTE
				N. elab.: 003
Liv. progettazione: ESE	Rev. Interna: 00	Rev. Cliente: A	Data emissione: 21 Aprile 2017	

### 6.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti

Verrà effettuata tramite gli interruttori magnetotermici, essendo verificate le seguenti relazioni:

- Sovraccarico:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 145 \cdot I_z$$

- Cortocircuito

$$I_b \leq I_n$$

$$\int_0^t I^2 dt \leq K^2 S^2$$

potere di interruzione dei dispositivi non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.