



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

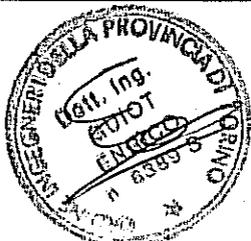


Nome file: 040_17_ESE_RTE_003_00_A .doc

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

Commessa	Livello prog.	Tipo elaborato	N. elaborato	Rev. Interna	Rev. Cliente	Specie. Elab.
040 17	ESE	RTE	003	00	A	-

rev. int	rev. cliente	data	descrizione	diseg.	control.	approv.
00	A	21 Aprile 2017	Emissione progetto esecutivo	P.N.	E.G.	E.G.



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

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	2
	OBIETTIVI DI PROGETTO.....	2
2	OPERE DA ESEGUIRE	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	7
	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
5	DATI DI PROGETTO	12
	5.1 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	12
	5.2 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA	12
6	MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI, INDIRETTI E SOVRACORRENTI	13
	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 simile. Prescrizioni generali”;
- CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”;
- CEI 23-18 “Interruttori differenziali per uso domestico o simile e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per uso domestico o simile”;
- CEI 23-51 “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e simile”;
- 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 mm² per i circuiti di potenza;

0.5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione;

0.1 mm² 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 mm²;
 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 mm².

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 ²)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	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/mmq;
- 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.