

Impianto elettrico

Progetto esecutivo

**Comune di
Bardonecchia**



Progetto

**Lavori di riqualificazione piazza Statuto
– Lotto II –**

Titolo

**Relazione generale
e capitolato d'appalto**

Documento n.

74.01.02.01.0

Redatto

D. Pasquini

Scala:

0	24 novembre 2018	Emissione
Rev	Data	Descrizione



1 Indice

1	Indice	2
2	Premessa	3
3	Normativa di riferimento	4
4	Interventi in progetto	5
5	Fornitura e posa di colonnine attrezzate	5
	5.1 Fornitura dell'energia elettrica.....	5
	5.2 Impianto di terra.....	6
	5.3 Fornitura e posa delle colonnine	6
	5.4 Realizzazione di dorsale e collegamento delle torrette	7
6	Sostituzione apparecchi illuminanti piazza	8
	6.1 Rimozione degli apparecchi esistenti.....	8
	6.2 Fornitura e posa di nuovi apparecchi di illuminazione	8
7	Ampliamento impianto illuminazione pubblica	9
	7.1 Fornitura e posa di pali	9
	7.2 Fornitura e posa di apparecchi di illuminazione	10
	7.3 Esecuzione dei collegamenti	10
8	Protezione delle persone e degli impianti.....	11
	8.1 Protezione contro i contatti diretti.....	11
	8.2 Protezione contro i contatti indiretti	11
	8.3 Protezione contro i sovraccarichi.....	12
	8.4 Protezione contro i cortocircuiti.....	13
	8.5 Sezionamento	14
9	Dimensionamento.....	15
	9.1 Verifica della caduta di tensione	15
10	Elenco degli allegati	15



2 Premessa

La relazione intende fornire le indicazioni per gli interventi necessari all'installazione di colonnine a scomparsa attrezzate con prese elettriche e collegamenti idrici e all'adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica della piazza per la loro realizzazione in conformità alle prescrizioni delle leggi e norme vigenti.

Nel seguito si descriveranno le caratteristiche degli interventi da realizzare, i criteri di progettazione e le modalità con cui si intendono rispettare le prescrizioni di sicurezza indicate dalle norme e leggi.

Se non diversamente specificato, tutte le attività descritte nel seguito sono a carico della Ditta Appaltatrice.



3 Normativa di riferimento

Per la progettazione dell'intervento si è fatto riferimento alle seguenti norme:

CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
Tabella CEI UNEL 35024/1	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
UNI 10819 (1999)	Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
DM 22/01/08 n 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D. Lgs. 81/08	Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Non sono qui citate norme specifiche di prodotto il cui rispetto è a cura del produttore; si specifica che in ogni caso tutti i componenti previsti a progetto, sia di serie che non si serie, dovranno essere perfettamente rispondenti alle specifiche norme di prodotto. La rispondenza potrà essere dimostrata mediante la presenza di marchi di qualità.

4 Interventi in progetto

Le attività previste sono suddivise in tre parti:

- Fornitura e posa di colonnine attrezzate con prese elettriche e attacchi idrici
- Sostituzione degli apparecchi illuminanti della torre faro esistente
- Fornitura e posa di nuovi pali per ampliamento dell'illuminazione pubblica.

Nel seguito verranno dettagliate le modalità esecutive di ciascuna parte.

5 Fornitura e posa di colonnine attrezzate

Si intende rendere disponibile agli ambulanti presenti nella piazza nei giorni di mercato energia elettrica e acqua potabile, tramite l'installazione di colonnine attrezzate a scomparsa

5.1 Fornitura dell'energia elettrica

Nella posizione indicata in planimetria è prevista la consegna dell'energia elettrica da parte del distributore nazionale a partire da un nuovo punto di consegna richiesto dal Comune.

In prossimità del contatore deve essere fornito e posato un armadio stradale a 1 vano con zoccolo integrato.

Le principali caratteristiche dell'armadio sono

Dimensioni zoccolo	685 x 330 x 490 mm (b x p x h)
Dimensioni vano	685 x 330 x 450 mm (b x p x h)
Dimensioni totali	685 x 330 x 940 mm (b x p x h)
Chiusura	chiusura con maniglia a scomparsa e serratura di sicurezza a cifratura unica Y21
Materiale	vetroresina colore RAL 7035
Grado di protezione	IP55 secondo CEI EN 60529
Resistenza agli urti	IK10 secondo CEI EN 62262
Certificazioni	IMQ



Predisposti per esecuzione di apparecchiature in classe II secondo CEI 64-8/4

L'armadio deve essere installato su basamento di calcestruzzo di nuova realizzazione. Tale basamento deve avere dimensioni indicative di 710 x 350 x 600 mm (b x l x h) e deve essere interrato per almeno 400 mm. All'interno del basamento devono essere lasciati i tre corrugati posati lungo tutto il percorso degli scavi.

All'interno dell'armadio deve essere installato un quadro elettrico, in contenitore in materiale plastico con grado di protezione IP65, realizzato come da schema di progetto e costituito dall'interruttore generale posto a protezione della dorsale di alimentazione delle colonnine.

Sul fianco dell'armadio deve essere posizionato il contenitore, tipo GMI per l'installazione del contatore dell'energia elettrica.

5.2 Impianto di terra

L'impianto di terra deve essere realizzato posando all'interno degli scavi previsti per posa delle tubazioni elettriche una corda di rame nudo con sezione pari a 35 mm². La lunghezza complessiva della corda deve essere pari a 20 metri.

Nell'armadio di terra la corda deve essere collegata al morsetto di terra, a cui si collegherà anche il conduttore gialloverde della dorsale di alimentazione delle torrette.

5.3 Fornitura e posa delle colonnine

Nelle posizioni indicate nella planimetria di progetto devono essere fornite e posate le colonnine attrezzate, tipo VRM VM01 o similari

Le principali caratteristiche richieste sono:

Esecuzione	A scomparsa con due fronti disponibili per l'equipaggiamento
Movimentazione	Tramite vite senza fine con manovella su pattini autolubrificanti



Struttura	in acciaio inox AISI 304 con pozzetto in cemento RBK
Chiusino	Carrabile in ghisa
Quadro elettrico	in materiale termoplastico a doppio isolamento Grado di protezione IP66 Completo di morsettiera per connessione alla dorsale
Equipaggiamento elettrico	1 interruttore generale differenziale 4 x 32 A – 6 kA – 0,03 A – Tipo AC 6 interruttori magnetotermici 2 x 16 A – 6 kA – Curva C 6 prese IEC309 2P+T – 16 A – 230 V – IP66
Equipaggiamento idraulico	2 valvole per distribuzione acqua potabile
Accessori	cavo di collegamento dalla dorsale, H07RN-F 5G16 morsettiera per il collegamento alla dorsale

Queste devono essere posate secondo le indicazioni del produttore, con il pozzetto di cemento adagiato su un letto di ghiaia grossa (pezzatura compresa tra i 20 e i 31,5 mm) con spessore di 50 cm per migliorare il drenaggio dell'acqua che inevitabilmente si infiltrerà all'interno.

5.4 Realizzazione di dorsale e collegamento delle torrette

Utilizzando i cavidotti predisposti deve essere fornita e posata la dorsale di alimentazione delle colonnine. A partire dall'armadio stradale installato si prescrive la posa di cavo FG7OR 5G16 mm².

Nei pressi di ogni torretta è presente un pozzetto dedicato al collegamento. All'interno di tale pozzetto, sulla morsettiera fornita con la torretta, deve essere effettuato un collegamento entra-esce della dorsale e deve essere collegata la derivazione alla torretta. La derivazione deve essere realizzata con il cavo fornito dal produttore della torretta.

A ultimazione dei collegamenti la scatola contenente la morsettiera deve essere resinata con apposito materiale adatto a proteggere le connessioni dalle infiltrazioni.

6 Sostituzione apparecchi illuminanti piazza

Al centro della piazza è presente una torre faro per la quale è prevista la sostituzione degli apparecchi di illuminazione esistenti con nuovi apparecchi con sorgente a LED.

6.1 Rimozione degli apparecchi esistenti

Gli apparecchi di illuminazione esistenti devono essere rimossi e smaltiti secondo le norme e leggi vigenti dalla Ditta appaltatrice

6.2 Fornitura e posa di nuovi apparecchi di illuminazione

I nuovi apparecchi di illuminazione devono essere di tipo stradale, con sorgente a LED, tipo Disano Sella 1, o similari

Le principali caratteristiche richieste sono:

Potenza nominale	84 W
Flusso luminoso	9400 lumen
Indice resa cromatica	> 70
Temperatura di colore	3000 K
Fattore di potenza	> 0,92
Mantenimento flusso luminoso	L80B10
Classe di isolamento	II
Caratteristiche meccaniche	corpo e coperchio in alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura
Attacco palo	per pali con diametro tra 46 mm e 76 mm, orientabile tra 0° e 20°, con passo di 5°
Diffusore	in vetro extrachiaro, spessore 4 mm
Protezione scariche atmosferiche	Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 in classe 2 per modulo led e relativo alimentatore



Questi devono essere installati sulla torre faro esistente e devono essere ricollegati alle linee esistenti.

7 Ampliamento impianto illuminazione pubblica

Per l'illuminazione dell'area verde di nuova realizzazione è prevista la fornitura e posa di nuovi pali di illuminazione pubblica

7.1 Fornitura e posa di pali

Nelle posizioni indicate nella planimetria allegata devono essere forniti e posati tre nuovi pali per l'illuminazione pubblica.

Per ciascun palo deve essere fornito e posato un plinto di tipo prefabbricato completo di pozzetto, adatto per pali con altezza di 6 metri. Le dimensioni del plinto sono 600 x 850 x 730 mm (b x l x h) realizzato in calcestruzzo vibrato armato e completo di chiusino carrabile in ghisa.

Il plinto deve essere posato in apposito scavo e il pozzetto deve essere collegato a una delle quattro tubazioni predisposte, che sarà dedicata all'impianto di illuminazione pubblica.

Devono essere forniti e posati pali con le seguenti caratteristiche

Palo cilindrico in lamiera d'acciaio

Altezza fuori terra 6 metri

Altezza totale 6,8 metri

Diametro palo 102 mm

Spessore 3 mm

Completo di asola per entrata cavi, asola per morsettiera

Completo di braccio a pastorale ricurvo

Verniciato a polvere

7.2 Fornitura e posa di apparecchi di illuminazione

I nuovi apparecchi di illuminazione devono essere adatti per arredo urbano, con sorgente a LED, tipo FIVEP Flat Link S, o similari

Le principali caratteristiche richieste agli apparecchi di illuminazione sono

Potenza nominale	58 W
Flusso luminoso	6.445 lumen
Indice resa cromatica	> 70
Temperatura di colore	3000 K
Fattore di potenza	> 0,90
Mantenimento flusso luminoso	L80B20
Classe di isolamento	II
Caratteristiche meccaniche	apparecchio per arredo urbano, corpo e coperchio in alluminio pressofuso
Attacco palo	adatto per installazione a pastorale
Diffusore	in vetro temperato, spessore 4 mm
Protezione scariche atmosferiche	modo comune: 6 kV modo differenziale: 10 kV

La Ditta Installatrice deve provvedere alla campionatura dell'apparecchio e, a seguito dell'accettazione da parte della Stazione Appaltante, alla sua fornitura e posa.

7.3 Esecuzione dei collegamenti

I nuovi pali di illuminazione pubblica devono essere collegati a partire dalla morsettiera della torre faro. A partire da tale punto deve essere fornito e posato un nuovo cavo FG16OR16 3G4 mm² all'interno della tubazione predisposta.

In corrispondenza di ogni palo, la dorsale deve attestarsi sulla morsettiera alla base del palo, e con un collegamento entra-esci deve proseguire al palo successivo.

La derivazione a ciascuna lampada deve essere realizzata con cavo FG16OR16 2x1,5 mm².

8 Protezione delle persone e degli impianti

8.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata mediante isolamento delle parti attive (CEI 64-8, art. 412.1) o mediante involucri o barriere (CEI 64-8, art. 412.2).

Gli involucri o le barriere devono assicurare un grado di protezione non inferiore a IPXXB. Per le superfici orizzontali a portata di mano il grado di protezione deve essere non inferiore a IPXXD.

Nella protezione delle prese installate sulle torrette si fornisce la protezione aggiuntiva mediante interruttori differenziali (CEI 64-8 art. 412.5) con corrente differenziale nominale di intervento pari a 30 mA, installati all'interno delle torrette stesse.

8.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti è garantita tramite:

- ✓ l'interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 art. 413.1)
- ✓ componenti elettrici con isolamento in classe II (CEI 64-8 art. 413.2)

Per la protezione tramite interruzione automatica dell'alimentazione in un sistema TT tutte le masse devono essere collegate allo stesso impianto di terra e i circuiti devono essere protetti da interruttori differenziali.

Per garantire la protezione deve essere rispettata la seguente relazione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

essendo:

- R_A la resistenza complessiva del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
 I_a la corrente, in ampere, che provoca l'interruzione automatica dell'alimentazione da parte del dispositivo di protezione. Se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale $I_{\Delta n}$.

Gli interruttori differenziali previsti hanno corrente differenziale nominale pari a 30 mA, pertanto la protezione è ottenuta con una resistenza di terra pari o inferiore a 1.666,67 Ω .

Tale valore deve essere garantito nella realizzazione dell'impianto di terra.

Per la protezione tramite componenti elettrici con isolamento in classe II si fa ricorso a:

- componenti elettrici con isolamento doppio o rinforzato (quali apparecchi di illuminazione e armadio stradale)
- condutture realizzate con cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico in cui sono installate
- condutture realizzate con cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle rispettive Norme.

A progetto sono previsti componenti che rispettano tali requisiti e pertanto la protezione contro i contatti indiretti è garantita.

È obbligo della Ditta installatrice fornire e posare solamente materiali conformi a quanto richiesto a progetto.

8.3 Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi deve essere realizzata con dispositivi adatti a interrompere le correnti di sovraccarico dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture. (CEI 64-8 art. 433)

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione dovranno rispondere alle seguenti condizioni:

1) $I_B < I_N < I_Z$

2) $I_f < 1,45 I_Z$

essendo:

I_B la corrente di impiego del circuito

I_Z la portata in regime permanente della conduttura;

- I_N la corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_f la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite

La prima condizione è verificata in quanto il dispositivo di protezione della dorsale ha una corrente nominale pari a 63 A, e il cavo prescritto ha una portata pari a 72 A.

La seconda condizione è garantita dalle norme di prodotto relative agli interruttori magnetotermici.

8.4 Protezione contro i cortocircuiti

La protezione contro i cortocircuiti deve essere realizzata con dispositivi adatti ad interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori del circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni (CEI 64-8 art. 434).

I dispositivi di protezione devono rispondere alle seguenti due condizioni:

- il potere di interruzione non deve essere inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione. È tuttavia ammesso un dispositivo con potere di interruzione inferiore se a monte è installato 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 che essi lasciano passare non superi quella che può essere sopportata senza danni dal dispositivo situato a valle e dalle condutture protette da questi dispositivi;
- tutte le correnti provocate da un cortocircuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. Tale condizione si traduce praticamente nella disuguaglianza $I^2t < K^2S^2$, dove I^2t è l'integrale di Joule degli apparecchi di protezione, K è una costante che per i cavi in rame isolati in PVC vale 115 e per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e propilene reticolato vale 143, S è la sezione del conduttore in millimetri quadrati.



Secondo la norma CEI 0-21 per una consegna dell'energia elettrica in bassa tensione di tipo trifase con neutro con potenza impegnata compresa tra i 6 kW e i 33 kW la corrente di cortocircuito in corrispondenza del punto di consegna è convenzionalmente stabilita pari a 10 kA a 400 V e pari a 6 kA a 230 V.

Se la protezione dai sovraccarichi è garantita da un dispositivo di protezione in accordo alle prescrizioni della sezione 433 della CEI 64-8 ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, esso assicura anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle (CEI 64-8 art. 435.1).

Gli interruttori installati dovranno essere scelti in modo da garantire la protezione.

8.5 Sezionamento

L'interruttore previsto a protezione della dorsale è di tipo adatto al sezionamento in quanto conforme alla CEI EN 60898.



9 Dimensionamento

9.1 Verifica della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione viene effettuato per la dorsale di alimentazione delle torrette ipotizzando un assorbimento di 32 A trifase concentrato sulla torretta più lontana dall'armadio stradale, sulla base delle indicazioni della norma CEI UNEL 35023.

Lunghezza linea	100 metri
Corrente nominale	32 A
Coefficiente cavo 5G16	2,67 mV/Am
Caduta di tensione assoluta	8,54 V
Caduta percentuale	2,14 %

La caduta di tensione complessiva è inferiore al 4 %, valore limite consigliato dalla norma.

10 Elenco degli allegati

Compongono la documentazione di progetto i seguenti documenti

74.01.02.01.0	Relazione generale e capitolato d'appalto
74.01.03.01.0	Computo metrico estimativo e analisi prezzi
74.01.10.01.0	Planimetria con impianti
74.01.20.01.0	Schema del quadro elettrico