



COMUNE DI OSINI

# COMUNE DI OSINI

## PROVINCIA DI NURO

PROGETTO

**INTERVENTO: "LEGGE REGIONALE 14/99 - ILLUMINAZIONE PUBBLICA"**

- CUP: H57I1900002000 -

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



**castello engineering**

via Baronia 18, 09047 Selargius

tel. 070 401050

www.castelloassociati.com

P.IVA 03066160924

info@castelloassociati.com

ALLEGATO: ELABORATO

01

Relazione Tecnica e Quadro Economico

COMMITTENTE: Comune di Osini, Piazza Europa n. 1 - 08040 - Osini (NU)

I PROGETTISTI:

dott. ing. Alessandro Lobina

dott. ing. Fabio Stochino

dott. ing. Alessio Lobina

dott. ing. Stefano Lobina

dott. ing. Giovanni Meloni



IL SINDACO

Dott. Tito Loi

IL R.U.P.

geom. Bruno Caboi

DATA Dicembre\_2019

FASE DI PROGETTO  
DEFINITIVO\_ESECUTIVO

SCALA

REVISIONI


Collaboratori:

## **1. OGGETTO**

*ESECUZIONE DEI LAVORI "L.R. 14/99 – ILLUMINAZIONE PUBBLICA".*

***CUP: H57I1900002000***

## **2. PREMESSA**

Oggetto della presente relazione tecnica è L'ESECUZIONE DEI LAVORI "L.R. 14/99 – ILLUMINAZIONE PUBBLICA", riguardante la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica di alcuna zone dell'abitato di Osini. L'intervento prevede la realizzazione del nuovo impianto con il posizionamento di sostegni e armature stradali e di arredo dotate di lampade a LED ad alta efficienza energetica, in conformità alle disposizioni contenute nelle LINEE GUIDA DELLA REGIONE SARDEGNA PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E RELATIVO CONSUMO ENERGETICO (ART. 19 COMMA 1. L.R. 29 MAGGIO 2007, N. 2).

La Regione Sardegna, con deliberazione della Giunta Regionale n. 17/31 del 27 aprile 2010, ha istituito il "Progetto Sardegna CO2.0" con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas clima alteranti in Sardegna, incrementare l'utilizzo di energie rinnovabili e migliorare l'efficientamento e il risparmio energetico. Nel lungo periodo, l'iniziativa mira a favorire la transizione verso un'economia ad alta efficienza energetica e basse emissioni di carbonio ed al conseguimento degli obiettivi dell'iniziativa faro per una Europa efficiente contenuta all'interno della strategia "Europa 2020".

L'intervento in progetto interessa la parte dell'impianto di illuminazione pubblica situato nel Comune di Osini a valle della Strada Provinciale 11, che attualmente rappresenta il fulcro del centro abitato.

Con la realizzazione di quanto proposto si pone l'obiettivo di migliorare la qualità dell'illuminazione pubblica e le prestazioni dei corpi illuminanti, consentendo anche la diminuzione del flusso luminoso nelle ore di minor flusso veicolare (secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248), garantendo, il raggiungimento del massimo risparmio energetico, la riduzione del fenomeno dell'inquinamento luminoso, un miglioramento della sicurezza stradale e del confort visivo, unito ad una elevata e omogenea resa cromatica. Altro obiettivo è quello di adeguare alle Norme le vecchie armature illuminanti e le linee elettriche interrato di alimentazione delle armature illuminanti, che nel tempo hanno subito diversi danneggiamenti a seguito alla realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria.

L'identificazione delle strade per le quali si propone l'adeguamento delle linee di alimentazione, la sostituzione dei corpi illuminanti e la scelta della tipologia e potenza delle lampade, è stata subordinata all'esame delle caratteristiche illuminotecniche, elettriche,

geometriche dell'impianto, quali interdistanza ed altezza dei sostegni e la classificazione delle strade; altro criterio seguito, ma non meno importante, è quello legato alla sicurezza e alle dispersioni delle linee elettriche.

Per la determinazione della potenza delle nuove lampade e la tipologia dei corpi illuminanti, si è tenuto conto della nuova normativa di settore UNI 11248 "Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche" dell'1 Ottobre 2007, e delle UNI-EN 13201- 2:2004 Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali, la UNI-EN 13201-3:2004 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni e la UNI-EN 13201-4:2004 Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.

Tutto ciò premesso, a evasione dell'incarico conferito, la presente proposta progettuale **DEFINITIVA-ESECUTIVA** prevede **"L'ESECUZIONE DEI LAVORI "L.R. 14/99 – ILLUMINAZIONE PUBBLICA"** il cui importo complessivo è pari a **€ 120.000,00**, consistente nell'insieme delle opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica.

## **2.1 ESIGENZE E MOTIVAZIONI**

- Ridurre, sul territorio, l'inquinamento luminoso e i consumi energetici da esso derivanti.
- Aumentare la sicurezza stradale, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano ingenerare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada).
- Favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita.
- Accrescere lo sfruttamento razionale degli spazi urbani disponibili.
- Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente, sia durante le ore diurne sia durante le ore notturne.
- Realizzare impianti ad alta efficienza, mediante l'utilizzo di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso, favorendo così il risparmio energetico.
- Ottimizzare gli oneri di gestione e gli interventi di manutenzione.
- Conservare gli equilibri ecologici sia all'interno sia all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane.
- Preservare la possibilità per la popolazione di godere della visione del cielo stellato, patrimonio culturale primario dell'umanità.

## **2.2 VANTAGGI ECONOMICI**

Poiché la nuova normativa di legge prevede interventi che si protrarranno nel tempo e modificheranno la tipologia delle nuove installazioni e degli impianti di illuminazione, i vantaggi economici che derivano da un piano della luce orientato a trovare le migliori soluzioni tecnologiche sono notevoli. Fra questi è possibile segnalare, in quanto frutto della combinazione di alcuni fattori determinanti, la riduzione della dispersione del flusso luminoso

intrusivo in aree in cui tale flusso non era funzionalmente dedicato, il controllo dell'illuminazione pubblica e privata evitando inutili e indesiderati sprechi, l'ottimizzazione degli impianti, la riduzione dei flussi luminosi su strade negli orari notturni e, infine, l'utilizzo di impianti equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia.

Per accrescere i vantaggi economici, oltre a un'azione condotta sulle apparecchiature per l'illuminazione è necessario prevedere una razionalizzazione e standardizzazione degli impianti di servizio (linee elettriche, palificate, ecc.) e di un utilizzo di impianti a elevata tecnologia con bassi costi di gestione e manutenzione.

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

#### 3.1 DESCRIZIONE CONTESTO

Il paese di Osini si trova nella sub regione barbaricina dell'Ogliastra. Il territorio comunale risulta essere in prevalenza montagnoso, privo di importanti vie di comunicazione con il resto della Sardegna.

Il paese è dominato dalla lunga cresta del tacco di Osini, oltre la quale si estende un grande altopiano carsico circondato dalle varie punte esterne, la più alta delle quali, nei pressi di Gairo Taquisara (frazione del comune di Gairo), supera i 1000 m s.l.m. In quest'area, una foresta di lecci si alterna in alcuni tratti ai rimboschimenti più recenti.

La parte ad est del paese invece è caratterizzata dalla presenza della profonda valle del rio Pardu, coltivata in parte a uliveti e orti.



Figura 1 – Veduta ibrida da satellite (Google) del Comune di Osini

Osini viene comunemente diviso in Nuovo e Vecchio perché l'attuale paese è nato dopo il novembre 1951 in seguito ad un'alluvione che distrusse il vecchio abitato. Poco rimane di

questo centro se non la seicentesca chiesa dedicata a santa Susanna la canonica e alcune case tra cui alcune ristrutturate negli ultimi anni. Nel vecchio paese possiamo trovare la fontanella sita in piazza Chiesa e il cimitero che affiancava la stessa. Per due giorni all'anno il vecchio abitato torna a vivere, le case vengono allestite come nell'antichità e la chiesa apre i suoi portoni a mostre e varie attività. Il nuovo abitato sorge a circa 1 km di distanza dal vecchio. Osini nuovo comprende il Municipio e la chiesa dedicata a San Giuseppe, le scuole materne. Il paese nuovo è quasi completamente composto da appartamenti, questo è dovuto alla necessità di fornire nel minor tempo possibile degli alloggi alla popolazione dopo l'alluvione.

Inoltre Osini si trova all'interno del parco dei Tacchi, che occupa una porzione importante del territorio ogliastrino. È caratterizzato da monti calcareo - dolomitici il cui nome deriva dalla tipica conformazione simile ad un tacco di scarpa. Tra questi il Perda Liana (Gairo) è il più famoso rappresentante. Si ricordano inoltre il Tacco di Monte Tisiddu, il Tacco Arba di Ussassai, il Monte Lumburau, il Monte Arqueri, il Taccu Anguil'e Ferru e Punta Corongiu di Jerzu. Altri siti di notevole bellezza sono rappresentati dal passo di San Giorgio, vicino a Osini, e dalle grotte di Su Marmuri (Ulassai). La geomorfologia di questo territorio è caratterizzata da vasti affioramenti di rocce paleozoiche, rappresentate da scisti del Siluriano, che costituiscono il basamento cristallino sul quale poggiano le formazioni calcaree del mesozoico. Sui Tacchi si possono visitare luoghi selvaggi ed habitat unici in Sardegna. Spettacolare è la varietà di specie animali e vegetali di particolare pregio naturalistico, con una presenza di specie endemiche di tutto rilievo. Nell'area dei Tacchi insistono numerosi ed interessanti insediamenti nuragici, tra cui si ricordano quello di Serbissi, Sanu, Urceni, Mela, Is Cocorronis, Pranu e Su Samuccu.

### 3.2 LOCALIZZAZIONE INTERVENTO

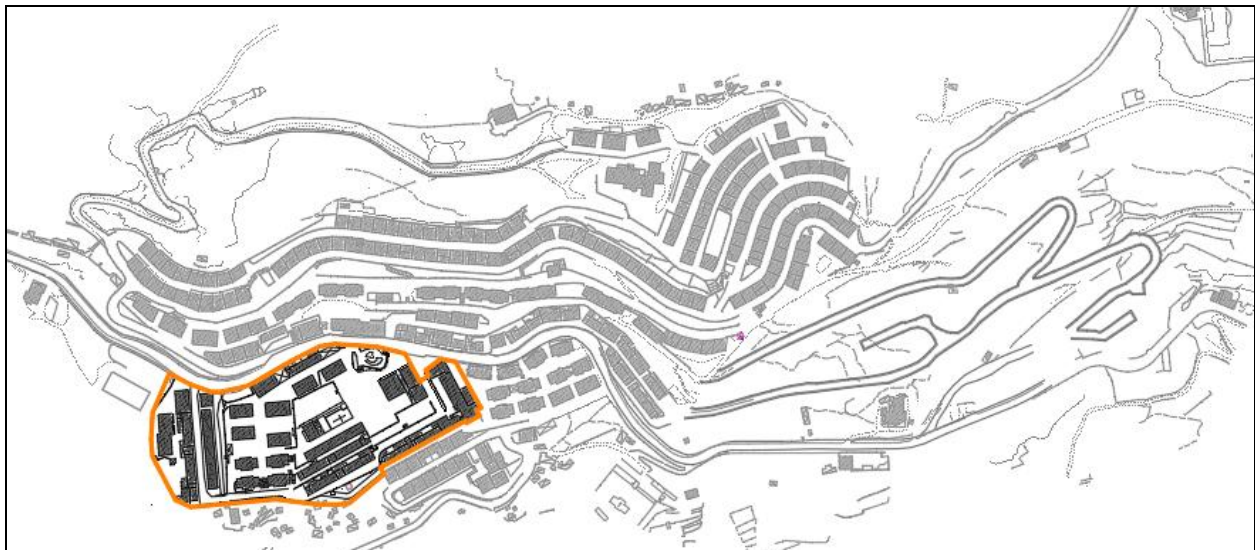


Figura 2 – Inquadramento Area di Intervento.

L'area scelta è quella situata all'ingresso del paese (figura 2) che risulta quella di prima insediamento a seguito dello spostamento dal vecchio centro abitato verso quello attuale; inoltre l'area in progetto è attualmente il fulcro delle attività serali e ricreative del paese.

Nella zona è presente l'edificio che ospita il Comune, le Poste, la Biblioteca Comunale, è





L'intervento proposto prevede la realizzazione della dorsale principale (L01), su cavidotti esistenti e non utilizzati, che dalla via Marconi porta prima alla via Satta e poi procede ortogonalmente sulla via E. d'Arborea (L04), all'altezza della piazza Garibaldi si collega la dorsale (L05) che andrà ad alimentare, sempre su cavidotti esistenti, l'illuminazione della Stessa Piazza Garibaldi, della piazza Europa e delle aree perimetrali all'edificio Comunale e alla chiesa Santa Susanna. Inoltre verrà completata la via E. d'Arborea (L04) e le vie adiacenti alla stessa via E. d'Arborea (L04a, L04B, L04C, e L04d).



Gli interventi prevedono:

**FORMAZIONE DI CAVIDOTTO 50X80 PER POSA CORRUGATI ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMPREDENTE:**

- TAGLIO sui due lati del cavidotto DI PAVIMENTAZIONI STRADALI eseguito con sega semovente a disco, per una profondità di cm 15-20 pavimentazioni in CALCESTRUZZO NON ARMATO;
- DEMOLIZIONE TOTALE E ASPORTAZIONE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE per uno spessore fino a cm 20, eseguita a tutta sezione e comunque per larghezze  $\geq$  a m 3.00, compresa la formazione delle tracce perimetrali di taglio, la demolizione e asportazione della pavimentazione con mezzi

meccanici, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Pavimentazione in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq;

- letto di posa del corrugato (cm10), rinfiando e ricoprimento (cm 10 sopra il corrugato) per un totale di cm 30 di altezza e per tutta la larghezza dello scavo, mediante RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti da cava, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiale misto proveniente da cava, compresa la fornitura del materiale per distanza della cava entro i 20 km;-

- Posa di nastro segnalatore con la scritta Illuminazione pubblica;

- RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere;

- TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 01 01 - Cemento - Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.

- Ripristino della pavimentazione per lo spessore di cm 20 con Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali non amate in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamiento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione X0 norma UNI EN 206-1.

#### **FORMAZIONE DI CAVIDOTTO 40X50 PER POSA CORRUGATI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, per collegamento da pozzetto a armatura COMPRENDENTE:**

- TAGLIO sui due lati del cavidotto DI PAVIMENTAZIONI STRADALI eseguito con sega semovente a disco, per una profondità di cm 15-20 pavimentazioni in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- DEMOLIZIONE TOTALE E ASPORTAZIONE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE per uno spessore fino a cm 20, eseguita a tutta sezione e comunque per larghezze  $\geq$  a m 3.00, compresa la formazione delle tracce perimetrali di taglio, la demolizione e asportazione della pavimentazione con mezzi meccanici, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché



l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Pavimentazione in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq;

- letto di posa del corrugato (cm10), rinfiando e ricoprimento (cm 10 sopra il corrugato) per un totale di cm 30 di altezza e per tutta la larghezza dello scavo, mediante RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti da cava, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiale misto proveniente da cava, compresa la fornitura del materiale per distanza della cava entro i 20 km;-

- Posa di nastro segnalatore con la scritta Illuminazione pubblica;

- RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere;

- TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 01 01 - Cemento - Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.

- Ripristino della pavimentazione per lo spessore di cm 20 con Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali non amate in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione X0 norma UNI EN 206-1.

**FORMAZIONE DI CAVIDOTTO 40X50 su strada PAVIMENTATA IN AUTOBLOCCANTI o Pietra, PER POSA CORRUGATI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, per collegamento da pozzetto a armatura COMPRENDENTE:**

- TAGLIO sui due lati del cavidotto DI PAVIMENTAZIONI STRADALI eseguito con sega semovente a disco, per una profondità di cm 15-20 pavimentazioni in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- RIMOZIONE DELLA Pavimentazione esistente, con accatastamento degli autobloccanti e/o delle lastre in pietra per il loro riutilizzo;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato,

compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq;

- letto di posa del corrugato (cm10), rinfiando e ricoprimento (cm 10 sopra il corrugato) per un totale di cm 30 di altezza e per tutta la larghezza dello scavo, mediante RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti da cava, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiale misto proveniente da cava, compresa la fornitura del materiale per distanza della cava entro i 20 km;-

- Posa di nastro segnalatore con la scritta Illuminazione pubblica;

- RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere;

- TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 01 01 - Cemento - Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori;

- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.

- RIPRISTINO DI PAVIMENTAZIONE STRADALE precedentemente demolita in autobloccanti o lastre di pietra per l'esecuzione di manufatti o impianti nel sottosuolo, comprendente le seguenti forniture e lavorazioni: la regolarizzazione e il costipamento del fondo con compattatrice meccanica; la fornitura e posa in opera di uno strato di calcestruzzo dosato a 250 kg/mc di cemento R32,5, per uno spessore di cm 15; compresa la ripresa della pavimentazione esistente in materiale proveniente da impresa certificata ISO 9002 e o riutilizzando gli autobloccanti e le lastre precedentemente rimosse, secondo il giudizio della DD.LL., posto in opera secondo la geometria della pavimentazione adiacente, con pendenza necessaria allo smaltimento delle acque meteoriche, su sottofondo dello spessore di cm 10, eseguito con sabbia di adeguata granulometria (0-3 mm), lavata, premiscelata a secco con cemento tipo R 32,5, in ragione di circa 200 kg di cemento per 1 mc di sabbia; in possesso di un coefficiente di attrito conforme a quanto previsto dal D.P.R. 24/07/96, n° 503 recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli spazi e servizi pubblici. In seguito alla collocazione dei cubetti si eseguirà, sulla superficie posata, una prima leggera battitura (un solo passaggio con piastra vibrante). La sigillatura dei giunti, i quali dovranno avere dimensione di circa cm 1, verrà eseguita con boiacca cementizia, ottenuta miscelando in parti uguali sabbia (a grana fine ed uniforme), acqua e cemento tipo R 32,5; successivamente alla sigillatura, trascorso il tempo di riposo di circa 2 ore, si procederà alla vibratura definitiva in presenza d'acqua, ed infine si eseguirà la pulitura finale prima con spatoloni di gomma e poi con segatura di legno (prima bagnata e poi asciutta). Nel prezzo si intendono compresi e compensati gli oneri per il trasporto, il carico e lo scarico, la posa in opera del sottofondo e della sigillatura dei giunti, l'esecuzione della battitura, della vibratura, della pulitura finale, l'eventuale sostituzione di cubetti rotti o deteriorati in corso d'opera, gli sfridi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante secondo il giudizio della DD.LL.

## 5.2 CORRUGATI, CAVI E COLLEGAMENTI 20,917%

**POSA IN OPERA DI TUBO IN PE CORRUGATO FLESSIBILE PER CAVIDOTTI INTERRATI** per la protezione di installazioni elettriche e di telecomunicazioni, tipo normale, giunzione a bicchiere, resistenza allo schiacciamento 450N, diametro esterno 40, 63 e 110, esterno corrugato, interno liscio, a doppia parete. Dato in opera esclusi gli oneri relativi allo scavo, alla formazione del letto di posa, rinfianchi ed al rinterro del cavidotto.

**POSA IN OPERA Cavo unipolare FG16R16 0,6/1kV** per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5; Colore grigio. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV Cavi adatti all'alimentazione elettrica con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67) Sezione 1x6 mmq e 1x10mmq.

**POSA IN OPERA Cavo multipolare FG16OR16 0,6/1kV** per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5; Colore grigio. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV Cavi adatti all'alimentazione elettrica con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67) Sezione 2x2,5 mmq.

**POSA IN OPERA DI GIUNTO in linea o derivato** composti da due semigusci in materiale plastico antifrattura, da riempire con riempitivo isolante monocomponente gel iniettabile, installabile a qualsiasi temperatura e dotato di valvola di non ritorno al fine di evitare la fuoriuscita dell'isolante; riaccessibile ed ispezionabile, immediatamente energizzabile, adatto anche ad alte profondità, atossico e privo di scadenza atto ad ospitare fino a n. 4 cavi estrusi 0,6/1KV da 10 mmq, compreso ogni onere ed accessorio dei materiali accessori e complementari di montaggio e collegamento per dare l'opera finita a regola d'arte.

**Fornitura e posa in opera di quadro di comando integrato** per illuminazione pubblica trifase tipo REVERBERI QIP 3x4,6KVA 3x20A o similare realizzato in Materiale: SMC poliestere stampato a caldo rinforzato con fibra di vetro, grado di protezione: IP44 secondo IEC 529/89, colore: RAL 7032 - 7035, telaio di ancoraggio in acciaio zinco passivato, serratura tipo cremonese, dimensioni esterne 840x320x1040 mm. Vano per l'alloggiamento dei contatori dell'ente erogatore realizzato in Materiale: SMC poliestere stampato a caldo rinforzato con fibra di vetro; Grado di protezione: IP44 secondo IEC 529/89; Piastra di fondo in materiale isolante per fissaggio gruppi misura. Completo di Interruttore generale magnetotermico quadripolare con bobina di sgancio; Relè differenziale a riarmo automatico (3 tentativi) con due relè di intervento (apertura contattore e interruttore generale se il guasto persiste); Regolazione a mezzo trimmer della corrente e del ritardo di intervento; Pulsanti reset e test locali; LED segnalazione apparato acceso; LED segnalazione relè differenziale intervenuto; Dipswitch di configurazione strumento; Contattore quadripolare di inserzione linea; Interruttore magnetotermico bipolare protezione circuiti ausiliari; Selettore di funzionamento manuale/automatico (by-pass crepuscolare); Fotocellula crepuscolare con amplif. a regolazione di soglia selezionabile da 2 a 500 Lux; N° 30 moduli a disposizione per inserimento di interruttori di protezione linee in partenza.

Il quadro potrà essere completato, quando ritenuto necessario, con i componenti sciolti di telecontrollo parametri quadro e/o telecontrollo del singolo punto luce quotati ed identificati nelle voci di capitolato: art. TELE-QG/DIM, art. TELE-QG/LTM, art. TELE-QG/RAM, art. TELE-QG/TCP, art. TELE-QG/LPMOC, art. TELE-QG/LPMRF, art. TELE-QG/MEM, art. TELE-QG/IOM, compreso ogni onere ed accessorio dei materiali accessori e complementari di montaggio e collegamento per dare l'opera finita a regola d'arte.

### **5.3 POZZETTI E OPERE D'ARTE 22,420%**

**POSA IN OPERA DI POZZETTO rompitratta e/o derivazione, prefabbricato dimensioni interne 40x40x70** e spessore di 5/6 cm. Completo di chiusino di ispezione in ghisa sferoidale conforme alla classe di carico D 400 prevista dalla norma EN 124 e di telaio di fissaggio; compresa la formazione dei fori e l'attestazione dei cavidotti, il cablaggio e la connessione dei cavi, la finitura superficiale; Compreso l'onere per l'individuazione e l'intercettamento dei cavidotti esistenti, compresa la demolizione della pavimentazione in cls esistente, lo scavo, il conferimento e l'onere di conferimento dei materiali di risulta, compreso il sottofondo da realizzarsi in calcestruzzo dosato con kg/mc 200 di cemento 32,5 R per uno spessore di cm 10, compreso il rinterro e il posizionamento del chiusino, il fissaggio e il ripristino del perimetro demolito nel rispetto dei materiali adiacenti.

**POSA IN OPERA DI POZZETTO rompitratta e/o derivazione, prefabbricato dimensioni interne 60x60x70** e spessore di 5/6 cm. Completo di chiusino di ispezione in ghisa sferoidale conforme alla classe di carico D 400 prevista dalla norma EN 124 e di telaio di fissaggio; compresa la formazione dei fori e l'attestazione dei cavidotti, il cablaggio e la connessione dei cavi, la finitura superficiale; Compreso l'onere per l'individuazione e l'intercettamento dei cavidotti esistenti, compresa la demolizione della pavimentazione in cls esistente, lo scavo, il conferimento e l'onere di conferimento dei materiali di risulta, compreso il sottofondo da realizzarsi in calcestruzzo dosato con kg/mc 200 di cemento 32,5 R per uno spessore di cm 10, compreso il rinterro e il posizionamento del chiusino, il fissaggio e il ripristino del perimetro demolito nel rispetto dei materiali adiacenti.

#### **POSA IN OPERA PLINTO 80x80x100 PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA COMPRENDENTE:**

- TAGLIO sui quattro lati del plinto DI PAVIMENTAZIONI STRADALI eseguito con sega semovente a disco, per una profondità di cm 15-20 pavimentazioni in CALCESTRUZZO NON ARMATO;
- DEMOLIZIONE TOTALE E ASPORTAZIONE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE per uno spessore fino a cm 20, eseguita a tutta sezione e comunque per larghezze  $\geq$  a m 3.00, compresa la formazione delle tracce perimetrali di taglio, la demolizione e asportazione della pavimentazione con mezzi meccanici, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Pavimentazione in CALCESTRUZZO NON ARMATO;
- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure;
- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq;
- Il posizionamento del plinto con idonea grù telescopica;
- Rinterro eseguito a mano con materiale al bordo proveniente da scavi precedentemente eseguiti, comprendente selezione dei materiali di idonea granulometria, scevri da sostanze organiche, spianamento e costipamento della terra e bagnatura con acqua, il tutto secondo le indicazioni della D.L.;
- TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;
- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 01 01 - Cemento - Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori;
- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato



dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.

- Ripristino della pavimentazione per lo spessore di cm10-20 con Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali non amate in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione X0 norma UNI EN 206-1.

- Fornitura e Posa di CHIUSINO GHISA SFEROIDALE classe D400 per carreggiata stradale, a norma UNI EN 124 con telaio quadrato 500\*500 e botola quadrata 400\*400.

**FORNITURA DI PLINTO MONOBLOCCO** in cemento PL080 destinato al sostegno per palo generico, classe di esposizione ambientale XC3, XS3, XD3 e XA3, realizzato in calcestruzzo di Rck > 45MpA, confezionato con cemento tipo CEM II/A-LL 42,5R Ars inerti con marcatura CE, additivo plastificante ed armatura in acciaio B450 (A/C) preconfezionata presso Centro di Trasformazione dotato di attestato di denuncia attività presso Servizio Tecnico Centrale (STC) del Ministero delle Infrastrutture. Il basamento di dimensioni in pianta mm 800x800 ed altezza 1.000mm è idoneo a sostenere palo dritto in acciaio Ø alla base 200mm ed altezza massima 7,75 mt fuori terra. Provvisto di sede circolare per palo Ø250mm ed altezza 700mm avente n. 1 foro passante Ø60mm per il cablaggio di eventuali cavi. Ulteriori caratteristiche del plinto: peso 1.368kg, aspetto grezzo da lavorazione, colore grigio cemento, sollevamento e movimentazione con 4 ganci zincati integrati nell'armatura, progettati e verificati in conformità alla UNI CEN/TR 15728:2010. Corredato di relazione di calcolo redatta in conformità al DM 14/1/2008, contenente le verifiche di stabilità e resistenza relativamente alle fasi di movimentazione, posa in opera ed esercizio della struttura. Plinto monoblocco di sostegno per palo di illuminazione, classe di esposizione ambientale XC3, XS3, XD3 e XA3, realizzato in calcestruzzo di Rck > 45MpA, confezionato con cemento tipo CEM II/A-LL 42,5R Ars inerti con marcatura CE, additivo plastificante ed armatura in acciaio B450 (A/C) preconfezionata presso Centro di Trasformazione dotato di attestato di denuncia attività presso Servizio Tecnico Centrale (STC) del Ministero delle Infrastrutture. Il basamento a sezione a "T rovesciata" di dimensioni in pianta mm 1.000x1.000 ed altezza 1.000mm è idoneo a sostenere palo dritto in acciaio Ø alla base 180mm ed altezza massima 8,00mt fuori con o senza sbraccio fino a 2500 mm. Provvisto di sede circolare per palo Ø230mm ed altezza 800mm, dotata di foro disperdente e collegata a pozzetto ispezionabile di cablaggio dimensioni 400x400xh800mm con n. 3 impronte laterali Ø160mm per l'innesto dei cavidotti Ø max 160mm, foro disperdente alla base e foro passacavi Ø130mm. Ulteriori caratteristiche del plinto: peso 1.350kg, aspetto grezzo da lavorazione, colore grigio cemento, sollevamento e movimentazione con 4 ganci zincati integrati nell'armatura, progettati e verificati in conformità alla UNI CEN/TR 15728:2010. Corredato di relazione di calcolo redatta in conformità al DM 14/1/2008, contenente le verifiche di stabilità e resistenza relativamente alle fasi di movimentazione, posa in opera ed esercizio della struttura.

#### **5.4 PALI E ARMATURA 43,186%**

**POSA IN OPERA DI PALO CONICO** IN ACCIAIO S235JR ZINCATO A CALDO f 138, con finestra di ispezione, con morsettiera asportabile a quattro poli e 16 mmq sezione max, con 2 fusibili da 16A, predisposto con foro di ingresso cavo di alimentazione, h fuori terra 7,0m, h int. 0,8m spessore 3,0 mm. Tipologia palo da interrare.

**POSA IN OPERA DI ARMATURA STRADALE** per sola tecnologia LED da 72W a 106W tipo AEC I-TRON o similare costituito da una struttura in pressofusione di alluminio, con basso tenore di rame (<1%), a supporto dei gruppi elettrico e ottico, separati tra loro. Telaio inferiore con funzione portante al quale è fissata la copertura, la quale è bloccata mediante viti imperdibili in acciaio inox. Guarnizione poliuretanica tra telaio e copertura atta a garantire un grado di protezione IP66. Apparecchio dotato di dispositivo di sicurezza che permette l'anti caduta della copertura, per facilitare le operazioni di installazione. Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato senza alettature sporgenti, che ha la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e

mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una vita minima di 100.000 ore L90B10  $T_q=25^{\circ}\text{C}$ , 700mA. Valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico che per il vano cablaggio. Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4mm, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali. Grado IK08. Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine. Innesto universale per installazione testa palo con una regolazione da  $0^{\circ}$  a  $+20^{\circ}$ , e su braccio con una regolazione da  $+5^{\circ}$  a  $-20^{\circ}$ , a passi di  $5^{\circ}$ , in modo da mantenere la posizione dell'apparecchio sempre orizzontale rispetto al piano stradale. Attacco realizzato in alluminio pressofuso e predisposto per un diametro del palo/braccio  $\varnothing 60$  mm ( $\varnothing 32$ - $\varnothing 42$ - $\varnothing 48$  mm realizzabili con apposito accessorio riduttore opzionale - attacco per  $\varnothing 76$ mm opzionale). Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (160 lm/W @ 700mA,  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ) con temperatura di colore bianco neutro con  $T_c=4000\text{K}$  e indice di resa cromatica CRI >70. I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm. Gruppo ottico multi layer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione di funzionamento. Sistema modulare atto a consentire l'alloggio uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili. Efficienza ottica: = 85%. Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile secondo l'applicazione stradale richiesta. Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201. Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade". Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio. Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico > 0.95; distorsione armonica totale (THD) < 20% a pieno carico; corrente di alimentazione dei LED a 525, 700mA. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni. Connessione di rete per cavi fino a 4 mm<sup>2</sup>. Pressacavo IP68 per cavi sezione max  $\varnothing 13$ mm. Dispositivo di protezione alle sovratensioni di classe II/III, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e termofusibili di protezione. Tenuta all'impulso apparecchio CL I: 10kV a modo comune e differenziale. Tenuta all'impulso apparecchio CL II: almeno 7kV a modo comune e 10kV differenziale (inclusivo eventuale sistema di telecomando). Peso : 7kg. Superficie esposta al vento Laterale 0.04 m<sup>2</sup>. Superficie esposta al vento in pianta 0.16 m<sup>2</sup>. Sistema di alimentazione a scelta della D.L.: Fisso non dimmerabile, DIM-AUTO, DIM-AUTO CUSTOM, WIRELESS, Onde Convogliate. Marcatura CE, ENEC. Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547 , EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60493, EN 6247. Prodotto corredato dei seguenti documenti emessi da laboratorio certificato :Dichiarazione di conformità UE; Certificato ENEC/CB; Certificato Prove EMC; Certificato Prove di sovratensione; Certificato Prove EMF in accordo alla norma EN 62493; Certificato Sicurezza fotobiologica in accordo alla norma EN 62471; Certificato Prove di Vibrazione; Report fotometrico; Report colorimetrico; Tabella correnti di spunto e scelta interruttori di protezione; Grafici Vita B10 in accordo alla EN 62722; Test di resistenza alla corrosione: 1500 ore nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227. Prodotto garantito 5 anni da difetti di fabbricazione.

**POSA IN OPERA DI BOLLARD APPARECCHIO A SEZIONE RETTANGOLARE**, realizzato in trafilata di alluminio lega EN AW 6063 T66, dimensioni sezione 250x100mm, tipo AEC MOD 2.0 o similare. Altezza da terra 500/1000 mm. a scelta della D.D.L., fissaggio a terra con contropiastra. Trattamento di verniciatura a polveri di poliestere colore grigio grafite ad effetto satinato, atto a migliorare la resistenza alla corrosione. Trattamento di protezione nanotecnologico con rivestimento nanoceramico onde garantire la massima resistenza alla corrosione degli agenti atmosferici. Resistenza alla corrosione secondo norma UNI EN ISO 9227. Modulo LED incassato all'interno della trafilata privo di lenti in materiale plastico esposte, dotato di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (168 lm/W @ 525mA,  $T_j=85^{\circ}\text{C}$ ) con temperatura di colore bianco neutro 4000K e indice di resa cromatica CRI >70. Chip LED disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm. Gruppo ottico S05 per illuminazione urbana, protetto da vetro antigraffio spessore 5mm, con serigrafia decorativa, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali. Gruppo ottico Grado IK08, IP66.

Classificazione “EXEMPT GROUP” secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 “Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade”. Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del palo su piastra facilmente estraibile per mezzo di sistema di sgancio rapido (su richiesta senza uso di utensili). Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico  $> 0.9$ ; distorsione armonica totale (THD)  $< 20\%$  a pieno carico; corrente di alimentazione dei LED a 350mA, potenza effettiva 11W, lumen effettivi 1050. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni. Dispositivo di protezione alle sovratensioni di classe II/III, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e termofusibile di protezione. Tenuta all'impulso apparecchio CL I: 10kV a modo comune e differenziale. Tenuta all'impulso apparecchio CL II: almeno 9kV a modo comune e 10kV differenziale. Sistema di regolazione a scelta della DD.LL. tra le seguenti opzioni : “F” - Potenza fissa, non dimmerabile; “DA (DIM-AUTO)” - Alimentatore programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso, senza l'uso di comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo la corrente nelle ore centrali della notte; Profilo personalizzato (DAC: DIM-AUTO CUSTOM). Marcatura CE, ENEC. Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60493, EN 62471. Prodotto corredato dei seguenti documenti emessi da laboratorio certificato: Dichiarazione di conformità UE; Certificato ENEC/CB; Certificato Prove EMC; Certificato Prove di sovratensione; Certificato Prove EMF in accordo alla norma EN 62493; Certificato Sicurezza fotobiologica in accordo alla norma EN 62471; Certificato Prove di Vibrazione; Report fotometrico; Report colorimetrico; Tabella correnti di spunto e scelta interruttori di protezione; Grafici Vita B10 in accordo alla EN 62722; Test di resistenza alla corrosione: 1500 ore nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227. Prodotto garantito 5 anni da difetti di fabbricazione, compreso ogni onere ed accessorio dei materiali accessori e complementari di montaggio e collegamento per dare l'opera finita a regola d'arte.

**POSA IN OPERA DI APPARECCHIO TIPO AEC-MOD 2.0 PRO** o similare costituito da una struttura in trave di alluminio lega EN AW 6060 T5, dimensioni sezione 200x80mm a supporto dei gruppi elettrico, ottico e delle sorgenti luminose. Corpo con funzione portante al quale lo schermo è incernierato e bloccato mediante molle in acciaio inox. Guarnizione poliuretanica tra corpo e schermo atta a garantire un grado di protezione IP66. Apparecchio dotato di dispositivo di sicurezza che permette l'anti caduta del vetro, per facilitare le operazioni di installazione. Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato senza alettature sporgenti, che ha la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una vita minima di 100.000 ore L90B10  $T_q=25^{\circ}\text{C}$ , 700mA. Valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico che per il vano cablaggio. Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 5mm, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali. Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine. Sistema di fissaggio mediante staffa integrata nell'apparecchio con inclinazione di precisione regolabile da 0 a  $90^{\circ}$ . Dimensioni della staffa 50x160 mm. Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte, composta da moduli dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99.95%. Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (168 lm/W @ 525mA,  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ) con temperatura di colore bianco neutro con  $T_c=4000\text{K}$  e indice di resa cromatica CRI  $>70$ . LED disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm. Sistema modulare atto a consentire l'alloggio uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili. Efficienza ottica:  $= 85\%$ . Curve fotometrica a geometria variabile ASC-7W 102W 11900lm. Emissione fotometrica “cut-off” conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201. Classificato “EXEMPT GROUP” secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 “Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade”. Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio. Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico  $> 0.9$ ; distorsione armonica totale (THD)  $<20\%$  a pieno carico. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni. Connessione di rete per cavi fino a 4 mm<sup>2</sup> Pressacavo IP68 per cavi sezione max Ø13mm. Dispositivo di protezione alle sovratensioni di classe II/III, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e

termofusibili di protezione. Peso max 11 kg. Sistema di alimentazione: "DA (DIM-AUTO)" - Alimentatore programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso, senza l'uso di comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo la corrente nelle ore centrali della notte, quando è richiesto un livello di illuminazione inferiore. Marcatura CE, ENEC. Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60493, EN 62471. Prodotto corredato dei seguenti documenti emessi da laboratorio certificato: Dichiarazione di conformità UE, Certificato ENEC/CB, Certificato Prove EMC, Certificato Prove di sovratensione, Certificato Prove EMF in accordo alla norma EN 62493, Certificato Sicurezza fotobiologica in accordo alla norma EN 62471, Certificato Prove di Vibrazione, Report fotometrico, Report colorimetrico, Tabella correnti di spunto e scelta interruttori di protezione, Grafici Vita B10 in accordo alla EN 62722, Test di resistenza alla corrosione: 1500 ore nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227. Prodotto garantito 5 anni da difetti di fabbricazione, compreso ogni onere ed accessorio dei materiali accessori e complementari di montaggio e collegamento per dare l'opera finita a regola d'arte.

#### **5.5 OPERE ACCESSORIE 0,431%**

**Esecuzione dei lavori di connessione al quadro elettrico esistente** comprendente le seguenti lavorazioni: Fornitura e posa in opera di Tubi rigidi TAZ in acciaio zincato elettrosaldato con riporto di zinco sulle saldature. Diametro esterno tubo: 50. Spessore 1,2 mm. Materiale: acciaio zincato sendzimir secondo EURONORM 142/95 e 147/91. Adatto per applicazioni statiche dove sono richieste prestazioni meccaniche e termiche molto elevate. Completo di connettori dedicati atti a garantire un grado di protezione pari a IP68, collari e tasselli per fissaggio a parete. Il tutto verniciato a polveri colore nero. FORMAZIONE DI CAVIDOTTO 40X50 PER POSA CORRUGATI ILLUMINAZIONE PUBBLICA, per collegamento da pozzetto a armatura COMPRENDENTE: - TAGLIO sui due lati del cavidotto DI PAVIMENTAZIONI STRADALI eseguito con sega semovente a disco, per una profondità di cm 15-20 pavimentazioni in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- DEMOLIZIONE TOTALE E ASPORTAZIONE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE per uno spessore fino a cm 20, eseguita a tutta sezione e comunque per larghezze  $\geq$  a m 3.00, compresa la formazione delle tracce perimetrali di taglio, la demolizione e asportazione della pavimentazione con mezzi meccanici, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Pavimentazione in CALCESTRUZZO NON ARMATO;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in terreno di qualsiasi natura, sia sciolto che compatto, anche misto a pietre, escluso le rocce tenere e dure;

- SCAVO A SEZIONE RISTRETTA E OBBLIGATA in linea per la posa di reti idriche-fognarie di qualsiasi tipo o per cavidotti di reti elettriche e telefoniche, eseguito con qualsiasi mezzo meccanico, fino alla profondità di m 2.00 dal piano di sbancamento o dall'orlo del cavo, in terreno asciutto o bagnato, compreso il carico sull'automezzo ed escluso il trasporto in rocce tenere di media consistenza con resistenza allo schiacciamento inferiore a 120 kg/cmq;

- letto di posa del corrugato (cm10), rinfianco e ricoprimento (cm 10 sopra il corrugato) per un totale di cm 30 di altezza e per tutta la larghezza dello scavo, mediante RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti da cava, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiale misto proveniente da cava, compresa la fornitura del materiale per distanza della cava entro i 20 km;-

- Posa di nastro segnalatore con la scritta Illuminazione pubblica;

- RINTERRO DI CAVI A SEZIONE LARGA O RISTRETTA E OBBLIGATA per fondazioni di opere d'arte o simili, eseguito con idonei materiali provenienti dagli scavi, compreso il riempimento a strati ben spianati e costipati, l'eventuale cernita dei materiali e le necessarie ricariche per il ripristino dei piani prescritti a compenso di eventuali cedimenti, valutato per la sezione teorica con l'impiego di materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere;



- TRASPORTO a scarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto;
- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 01 01 - Cemento - Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori;
- CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 05 04 - Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.
- Ripristino della pavimentazione per lo spessore di cm 20 con Calcestruzzo a durabilità garantita per opere strutturali non amate in fondazione o in elevazione, avente CLASSE DI CONSISTENZA S4, con dimensione massima dell'aggregato inerte di 31,5 mm (Dmax 31,5), confezionato con cemento 32,5 e fornito in opera con autobetoniera senza l'impiego di pompe o gru fino ad una profondità massima di m 3,00 se entro terra o fino all'altezza di m 0,50 se fuori terra. Gettato entro apposite casseforme da compensarsi a parte, compresa la vibratura e l'innaffiamento dei getti ed escluse le armature metalliche; avente RESISTENZA CARATTERISTICA RCK pari a 30 N/mm<sup>2</sup> e classe di esposizione X0 norma UNI EN 206-1.
- Compreso quanto altro occorra per dare l'opera finita e a regola d'arte. FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUBO IN PE CORRUGATO FLESSIBILE PER CAVIDOTTI INTERRATI per la protezione di installazioni elettriche e di telecomunicazioni, tipo normale, giunzione a bicchiere, resistenza allo schiacciamento 450N, diametro esterno 63, esterno corrugato, interno liscio, a doppia parete. Dato in opera esclusi gli oneri relativi allo scavo, alla formazione del letto di posa, rinfiocchi ed al rinterro del cavidotto. Onere per il collegamento all'armadio e dei cavidotti e collegamento dei cavi al quadro elettrico esistente. compreso quanto altro occorra per dare l'opera finita e a regola d'arte.

**Esecuzione dei lavori di connessione al quadro elettrico comunale** esistente comprendente le seguenti lavorazioni. formazione dei fori di passaggio, formazione dei collegamenti al quadro comunale esistente. compreso quanto altro occorra per dare l'opera finita e a regola d'arte.

Nelle strade oggetto di intervento, alimentate da n. 1 quadri di comando attualmente equipaggiati con apparecchiature per la regolazione del flusso, verranno utilizzate lampade a LED a bassa potenza utile adeguata alle Linee Guida Regionali e Norme UNI. Nel seguito e nelle tavole cartografiche allegata alla presente relazione, sono meglio identificate le zone, le strade interessate, le linee di alimentazione, il tipo di armatura e lampada, con la quantificazione delle principali caratteristiche geometriche, larghezza e tipo di strada, altezza delle armature dal piano stradale e tutte le grandezze illuminotecniche dell'impianto.

## 6. QUADRO ECONOMICO

INTERVENTO: "LEGGE REGIONALE 14/99 - ILLUMINAZIONE PUBBLICA" - CUP: H57I1900002000 -	
Quadro Economico PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO	

a) Importo esecuzione delle lavorazioni

01. A corpo - OG10 -

02. A Misura

**Totale**

Ribasso d'asta del 0 %

**Importo netto dei lavori**

Euro	
€	89 912,38
€	<b>89 912,38</b>
€	-
€	<b>89 912,38</b>

b) Importo per l'attuazione dei piani di sicurezza

**Importo netto per l'attuazione dei piani di sicurezza**

**Sommano lavori più sicurezza ( a+ b )**

Euro	
	<b>€2 400,00</b>
€	<b>92 312,38</b>

c) Somme a disposizione della stazione appaltante per:

	Euro
c1) Lavori in economia, previsti in progetto. ed esclusi dall'appalto	
c2) Rilievi accertamenti e indagini geologiche e geotecniche	
c3.1) Allacciamenti a pubblici servizi e autorizzazioni varie ENEL	
c3.2) Allacciamenti a pubblici servizi e autorizzazioni varie TEELCOM	
c4) Imprevisti e arrotondamenti	€ 297,74
c5) Contributo ANAC	€ 30,00
c6) Spese Tecniche relative a: progettazione, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori, ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti. ( comprensivo del 4% INARCASSA E IVA al 22%)	€ 17 390,15
c7) Spese per attività di consulenza o di supporto 0,8% di €92 312,38 incentivo ex art.92 D.Lgs.163/2006 e succ. modifiche ed integrazioni	€ 738,50
c8) Eventuali spese per commissioni giudicatrici	
c 9) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	
c10) Accanton.art.12 DPR 554 accordi bonari 3% di €89912,38	€ -
c11) IVA LAVORI 10% di €92312,38	€ 9 231,24
<b>Sommano (somme a disposizione dell'Amm.)</b>	€ <b>27 687,62</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO SOMME IMPEGNATE</b>	€ <b>120 000,00</b>

## Sommario

1. OGGETTO .....	1
2. PREMESSA .....	1
2.1 ESIGENZE E MOTIVAZIONI .....	2
2.2 VANTAGGI ECONOMICI .....	2
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
3.1 DESCRIZIONE CONTESTO .....	3
3.2 LOCALIZZAZIONE INTERVENTO .....	4
4. STATO ATTUALE .....	5
5. INTERVENTI PROPOSTI .....	6
5.1 CAVIDOTTI 13,046% .....	6
5.2 CORRUGATI, CAVI E COLLEGAMENTI 20,917% .....	10
5.3 POZZETTI E OPERE D'ARTE 22,420% .....	11
5.4 PALI E ARMATURA 43,186% .....	12
5.5 OPERE ACCESSORIE 0,431% .....	15
6. QUADRO ECONOMICO .....	17