COMUNE DI SALUGGIA

REGIONE PIEMONTE



"ex area Quaglino ambito ATS1 Lotto 2 e parte del Lotto 3 del P.T.O."

Progetto Esecutivo



A.4) RELAZIONI TECNICO SPECIALITICHE IMPIANTI

RESPONSABILE U.T.C. Geom. Ombretta Perolio

PROGETTISTA Studio Tecnico Associato Sado Dott. Arch. Antonello Sado Dott. Ing. Angelo Sado

DATA: Dicembre 2018

1. Descrizione degli interventi previsti

Il progetto prevede la realizzazione di tutta una serie di opere tese alla realizzazione di opere di riqualificazione area ex Quaglino, opere relative alla realizzazione della rete di raccolta delle acque meteoriche dei nuovi sottoservizi e dell'impianto di illuminazione pubblica.

Cosi come per le opere edili l'intervento prevede di utilizzare le tecniche e i materiali già utilizzati per il primo lotto realizzato.

2. Relazione sulle opere per lo smaltimento delle acque meteoriche opere su rete fognaria

I pozzi perdenti esistenti sono destinati a ricevere le acque pluviali provenienti dalla sede stradale e dai relativi marciapiedi limitrofi.

Sostanzialmente il progetto non modifica i sistemi di raccolta delle acque meteoriche esistenti, ma va ad integrare quanto esistente in funzione della realizzazione delle nuove aree pavimentate.

L'intervento in progetto prevede limitati interventi alla rete di smaltimento delle acque meteoriche esistente, e prevede sostanzialmente due tipologie di interventi:

- Spostamento di caditoie esistenti e realizzazione di nuove caditoie.
- Realizzazione di sistema integrato di raccolta acque con la rete esistente in progetto.

I tratti di condotto saranno realizzati in tubazioni in P.V.C. rigido tipo UNI 303/1, adatti per traffico stradale pesante pari a 18 t/asse, previsti di diametro costante pari a Ø 200-400 mm, dimensionati in base alle pendenze caratteristiche dei tratti (rilevabili dai profili altimetrici), scaricanti nella fognatura pubblica presente.

I manufatti previsti sono:

- tubi circolari in PVC 303/1 di diametro pari a 200-400 mm, giunti tra gli elementi costituenti la condotta ottenuti mediante giunto a bicchiere del tipo scorrevole con tenuta mediante idonea guarnizione elastomerica;
- pozzetti di ispezione in corrispondenza di ogni cambio di direzione;
- caditoie sifonate per la raccolta dell'acqua meteorica in superficie.

Sono inoltre previsti i necessari ripristini stradali su massicciata bitumata.

Per la posa in opera dei tubi in P.V.C. bisognerà attenersi alle seguenti indicazioni:

- esecuzione possibilmente di scavi a trincea stretta in quanto è la migliore sistemazione nella quale collocare un tubo in P.V.C., venendo alleggerito del carico sovrastante, riuscendo a trasmettere parte di esso al terreno circostante in funzione della deformazione per schiacciamento alla quale il manufatto è sottoposto. Per trincea stretta si intende una trincea con larghezza a livello della generatrice superiore del tubo ≤ 3 · D ovvero < h/2 essendo D il diametro esterno del tubo ed h l'altezza del riempimento a partire dalla generatrice superiore del tubo;
- fondo della trincea costituito da materiale riportato (normalmente sabbia), in modo da costituire un supporto continuo alla tubazione. Sono da evitare fondi costituiti da gettate di cemento o simili;
- letto di posa non deve essere costituito prima della completa stabilizzazione del fondo della trincea. Il materiale più adatto è costituito da ghiaia e pietrisco con diametro 10-15 mm oppure da sabbia mista a ghiaia con diametro massimo di 20 mm, accuratamente compattato. L'altezza minima del letto di posa dovrà risultare pari a 10 cm oppure a D/10;
- posa dei tubi, che devono risultare integri, privi di difetti come pure i bicchieri e le guarnizioni, vanno posati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso;
- riempimento della trincea ed in generale dello scavo dovrà essere realizzato con il materiale già usato per la costituzione del letto, sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura che non rimangano zone vuote sotto al tubo. Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo, compattato con la massima cura. Si procederà alla posa di un terzo strato fino ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alta del tubo, compattato solo lateralmente al tubo, mai sulla verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con materiale misto cementato di idonea granulometria. Il riempimento andrà eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm opportunamente compattati;
- esecuzione della pavimentazione della via con la stratigrafia indicata negli elaborati di progetto.

Impianto di scarico acque meteoriche

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno).

La curva di possibilità climatiche valida per un tempo di ritorno di 10 anni si può assumere pari a:

$$h = 62.8 \cdot t^{0,23}$$

ove h è espresso in millimetri e t in ore

Ipotizzato un tempo di pioggia uguale al tempo di corrivazione del bacino (e pari a circa 20 minuti in funzione della limitata estensione dei bacini stessi) si ottiene l'intensità di pioggia corrispondente:

$$\mathbf{h} = 62.8 \cdot \mathbf{t}^{0,23} = 49 \text{ mm}$$

rapportato al tempo di un'ora si ottiene:

$$i = \frac{h}{t} = 146 \, mm / h$$

La portata di origine meteorica può essere quindi calcolata con la formula:

$$Q_p = i \cdot \varnothing \cdot \Gamma \cdot S$$

ove:

 Q_p = portata di pioggia

i = intensità di pioggia critica (146 mm/h)

 \emptyset = coefficiente di afflusso medio (si assume pari a 0,8 per superfici pavimentate)

 Γ = coefficiente di uniformità che tiene conto del volume dei piccoli invasi superficiali, dell'invaso realizzato dal sistema di fognatura e dello sfalsamento delle onde di piena (si assume in prima approssimazione pari a (08.0)

S = superficie drenata

Si ricava pertanto per una superficie di 1 ha (con le trasformazioni in unità coerenti)

$$Q_P = \frac{0.146 \cdot 0.80 \cdot 0.80 \cdot 10000}{3600} \cdot 1000 = 260 \ L/s \cdot ha$$
 Si utilizza per il calcolo della portata del condotto in P.V.C. la formula di Prandtl-Colebrook, ovvero:

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log \left(\frac{K}{3.71 \cdot D} + \frac{2.51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

in cui:

V: velocità media della corrente [m/s]

g: accelerazione di gravità (9.81 m/s)

D: diametro interno del tubo [m]

J: pendenza della tubazione [valore assoluto]

K: scabrezza assoluta della tubazione [m], si pone K = 0.25 mm, valore superiore di quasi 35 volte al valore della scabrezza (K=0.007 mm) delle tubazioni in P.V.C. nuove di fabbrica per tenere conto di: - diminuzione della sezione per depositi ed incrostazioni - modifica della scabrezza della parete del tubo nel corso dell'esercizio giunzioni non perfettamente allineate - ovalizzazione del tubo - modifiche di direzione - presenza di immissioni laterali

V: viscosità cinematica [m²/s] posto pari a 1.31 · 10⁻⁶ m²/s indipendente dalla temperatura

da cui si ricava la portata come:

$$Q = V \cdot A$$

in cui:

A: area condotto [m²]

Le espressioni sopra riportate si riferiscono a flusso a sezione piena e cioè relativo alla massima capacità di portata, cosa che avviene raramente. Più spesso la sezione del tubo è occupata solo in parte dal liquido e pertanto le velocità medie e le portate variano al variare dell'altezza dell'acqua nel tubo.

3. Relazione sulla realizzazione della rete fognaria

L'intervento prevede di realizzare una nuova rete fognaria. La nuova rete deve rispettare i seguenti criteri.

1. Tubazioni.

La realizzazione delle reti fognarie, di tipologia nera o mista, dovrà essere eseguita nel rispetto di quanto previsto dalla Deliberazione C.I.A. 04/02/1977 "Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettera b), d) ed e) della L. 10/05/1976 n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento". A tal proposito le tubazioni dovranno avere caratteristiche tali da garantire ottima resistenza meccanica, alla corrosione, all'abrasione e scarsa scabrezza, per evitare perdite di carico e adesione di eventuali depositi. Deve essere garantita la tenuta delle condotte al fine di evitare dispersioni di acque reflue nel sottosuolo.

Pertanto non è di norma consentito, per reti fognarie pubbliche nere o miste, l'utilizzo di tubazioni in cemento o similari, a meno di opportuna impermeabilizzazione con idonei materiali. In tale caso dovrà comunque essere ottenuto esplicito nullaosta da parte del gestore.

2. Metodologia di posa.

Le condotte fognarie dovranno essere posate a perfetta regola d'arte, in considerazione del materiale costituente la condotta stessa.

Le tubazioni dovranno essere posate con livelletta regolare, secondo le pendenze previste dal progetto approvato, e rinfiancate con idoneo materiale (a seconda dei casi con sabbia o ghiaia di adeguata granulometria o calcestruzzo magro).

In attuazione di quanto previsto dal D.P.C.M. 4 marzo 1996, il posizionamento della fognatura deve essere tale da permettere la raccolta di liquami provenienti da utenze site almeno a 0,5 metri sotto il piano stradale senza sollevamenti.

Al termine della operazioni di posa, le tubazioni dovranno risultare perfettamente sgombre da materiali di qualunque genere che possano ridurre, seppur lievemente, la sezione delle tubazioni stesse. Se necessario dovrà pertanto essere effettuata, a cura e spese dei soggetti realizzatori, un'adeguata pulizia delle opere realizzate.

3. Pozzetti di ispezione.

I manufatti di ispezione dovranno essere realizzati in cemento armato, prefabbricato o gettato in opera, progettati in maniera tale da sopportare il traffico stradale pesante, nel rispetto della vigente normativa. Sono ammessi pozzetti in materiale plastico previa esplicita approvazione da parte del gestore.

Le dimensioni interne utili dei manufatti di ispezione posti sulla linea fognaria principale non potranno essere inferiori a cm 80 x 80, allo scopo di consentire l'agevole svolgimento delle operazioni di ispezione delle condotte.

Il fondo della cameretta dovrà essere realizzato con conformazione tale da evitare

il deposito di materiale nel manufatto. Il pozzetto di ispezione dovrà garantire la perfetta tenuta idraulica, al fine di evitare dispersioni di acque reflue nel sottosuolo.

4. Chiusini.

Per la copertura dei pozzetti, in corrispondenza di ispezioni a manovre, verranno adottati chiusini di tipo circolare avente dimensione utile non inferiore a cm 60.

I chiusini dovranno essere a tenuta stagna, in ghisa sferoidale secondo norme

UNI ISO 1083, e conformi alla norma UNI EN 124:2004 con classe di resistenza idonea in funzione del luogo di utilizzo e/o delle richieste del Gestore servizio idrico.

I chiusini dovranno essere dotati di coperchio estraibile ed autocentrante nel proprio telaio, garantendo l'assenza di rumore e vibrazioni mediante, se necessario, idonea guarnizione elastica in neoprene. Il gestore servizio idrico si riserva altresì la facoltà di richiedere l'apposizione di eventuali diciture o loghi sul suggello.

5. Allacciamenti alla rete fognaria.

La realizzazione degli allacciamenti di utenza alle rete fognaria principale dovrà avvenire nel rispetto delle disposizione tecniche ed amministrative del Regolamento di Fognatura e Depurazione dell'Autorità d'Ambito n. 2 Piemonte, nonché del Regolamento di Utenza per l'erogazione del Servizio Idrico Integrato della stessa Autorità.

6. Collaudo.

Le prove di tenuta idraulica dovranno essere eseguite in attuazione di quanto previsto dal D.M. LL.PP. 12/12/1985. Si farà altresì riferimento alle norme UNI EN 1610, nonché alle norme tedesche DIN 4033.

Per verificarne la tenuta, le canalizzazioni saranno normalmente sottoposte ad un carico idraulico di 0,5 bar, operando di norma con la procedura di seguito descritta. Prima di iniziare la prova si procederà a sigillare a monte e a valle gli estremi del tratto da esaminare. La tubazione verrà quindi riempita d'acqua, avendo cura che non subisca spostamenti o sollevamenti e che al proprio interno non vi siano sacche d'aria, lasciando in ogni caso libere le giunzioni, in modo da poter individuare con facilità eventuali punti permeabili. La tubazione sarà quindi sottoposta per 15 minuti alla pressione di prova, che potrà indifferentemente essere controllata con un manometro o un piezometro.

Se durante il tempo prescritto la pressione diminuisce, si deve aggiungere altra acqua, in modo da mantenere costantemente il valore iniziale; se tuttavia si notano punti permeabili, la prova deve essere interrotta per riparare i difetti e successivamente ripetuta.

La tubazione viene considerata impermeabile all'acqua se i giunti risultano a tenuta stagna e se i rabbocchi d'acqua durante il collaudo (di 15 minuti) non superano i seguenti valori espressi in litri su m² di superficie interna bagnata:

- Tubazione in PVC-PE: 0,02 litri/m²;
- Tubazione in GRES: 0,01 litri/m²;
- Tubazione in calcestruzzo (solo tubazione): 0,15 litri/m²;
- Tubazione in calcestruzzo (comprensiva di pozzetti): 0,20 litri/m²;
- Pozzetti e camere di ispezione in calcestruzzo: 0,40 litri/m²;

Le canalizzazioni della nuova rete fognaria in progetto sono costituite da:

- tubi in PVC rigido per fognature serie UNI EN 1401-1, giunto a bicchiere con anello elastomerico di tenuta per sistemi di fognatura e scarichi interrati non in pressione serie SN 2 kN/m² SDR 51: del diametro esterno di cm 40.

Il recapito finale del collettore fognario è costituito dalla fognatura mista esistente in corrispondenza dei nuovi innesti saranno realizzati due pozzetti di ispezione separati.

Lungo il tracciato dei nuovi collettori è prevista la realizzazione di nuovi pozzetti di ispezione e confluenza (dim, interna cm 120x120), realizzati con elementi prefabbricati i C.A.V. e/o gettati in opera, completi di lastra di copertura prefabbricata in C.A. e chiusino (o eventuale caditoia con passo d'uomo) in ghisa carrabile secondo norme UNI EN 124.

La progettazione esecutiva sarà supportata su una serie di indagini per la ricostruzione della rete fognaria esistente effettuata con il personale di ASM addetto alla gestione.

Saranno pertanto ispezionati i principali manufatti accessibili dai pozzetti e caditoie esistenti, in modo da poter ricostruire l'andamento, le dimensioni, i materiali e le profondità di scorrimento (ove possibile) della rete esistente, che risulta di tipo misto.

Gli innesti sui collettori delle tubazioni di allaccio potranno essere realizzati con l'impiego di pezzi speciali in PVC costituiti da braghe e/o selle con l'impiego delle riduzioni necessarie, impiegando ove indispensabili curve aperte a 45°; in prossimità dei pozzetti di ispezioni gli allacci dovranno essere realizzati in corrispondenza di suddetti pozzetti in modo da risultare ispezionabili.

4. Relazione sulla realizzazione della rete idrica

Il progetto di riqualificazione prevede il rifacimento di un tratto di rete di acquedotto.

L'area d'intervento è già fornita dell'impianto di distribuzione dell'acqua potabile, si prevede la sostituzione di due tratti secondo le disposizioni impartite da ASM.

In generale:

La nuova rete idrica che farà parte della rete idrica comunale previo collaudo, dovrà essere posata solo ed esclusivamente su strade pubbliche.

La nuova rete idrica e le prese dovranno essere posate ortogonalmente, evitando tratti diagonali.

Le tubazioni per l'alimentazione dell'innaffio alle aree verdi, dovranno essere anch'esse posate ortogonalmente rispetto la nuova rete distributrice.

La tubazione deve essere posata ad una distanza minima di 50 cm da altri sottoservizi comprese le pareti esterne di eventuali pozzetti a loro servizio in modo da preservare la tubazione e consentire future manutenzioni.

Gli stacchi dalla condotta principale, costituenti le prese d'utenza, dovranno essere derivate dalla condotta stradale secondo il tragitto più breve, evitando inutili percorsi paralleli ed intersezioni tra queste nuove tubazioni e quelle principali. Inoltre i punti di irrigazione dovranno essere corredati di apposito contatore.

Le opere idrauliche dovranno essere eseguite nei modi e con i materiali sotto precisati:

- 1) **Materiali idraulici** Tutti i materiali idraulici dovranno rispecchiare il Decreto del ministero della Salute 174/04, occorrerà pertanto fornire la documentazione attestante l'applicazione di detto decreto.
- 2) Tubazione: la scelta del diametro del e del materiale dovrà essere approvato da ASM VERCELLI. Le tubazioni dovranno essere in Ghisa Sferoidale (anche del tipo del tipo BLU TOP di PAM). Esse dovranno far riferimento alle normative in vigore, per la qual ragione sarà necessario provvedere alla consegna di copia delle certificazioni del materiale utilizzato.
- 3) Sistemi di giunzione: i vari elementi della tubazione dovranno essere raccordati mediante giunto rapido automatico antisfilamento.
- 4) Metodologia di posa: la tubazione dovrà essere posata al centro strada e comunque ad 1 metro di distanza da altri sottoservizi, fabbricati, muri di recinzione, cordoli di marciapiede e proprietà diverse da quelle comunali. L'estradosso superiore della condotta dovrà essere posizionato ad una profondità di 1 metro dal futuro piano viabile e la larghezza del fondo dello scavo dovrà essere tale da lasciare liberi almeno 20 cm per ogni lato del tubo. Prima della posa in opera del tubo, dovrà essere steso sul fondo dello scavo uno strato di sabbia di spessore non inferiore a 15 cm. Successivamente alla posa, il tubo dovrà essere rinfiancato per 15 cm per lato e ricoperto con lo stesso materiale per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore.

E' richiesta altresì la stesura del nastro segnalatore "attenzione acqua potabile" prima di eseguire il rinterro della condotta.

- 5) Organi di manovra: Le saracinesche dovranno essere in ghisa sferoidale a corpo piatto PN 10 UNI 7125 del diametro pari a quello della tubazione. Essa dovrà essere posata all'interno di un pozzo stagno avente dimensioni adeguate (min100x100x100 cm) e protetta con chiusino in ghisa conforme alla UNI EN 124 D 400 con suggello circolare di diametro minimo di 60 cm riportante la scritta
 - 124 D 400 con suggello circolare di diametro minimo di 60 cm riportante la scritta "acquedotto". Per le opere eseguite nella città di Vercelli tutti gli organi di manovra dovranno avere chiusura sinistrorsa.
- 6) Idranti: gli idranti dovranno essere del tipo sottosuolo UNI 45 con attacco filettato, e dovranno essere protetti mediante apposito chiusino ovale; come per gli organi di manovra nella città di Vercelli la loro chiusura deve essere del tipo sinistrorso.
- 7) Collaudo: la prova idraulica della rete dovrà essere effettuata in presenza di addetti di ASM VERCELLI. A tale scopo è necessario il riempimento con acqua della tubazione, lasciando aperte le bocche antincendio e gli sfiati presenti sulla rete, onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria. Riempita la tratta dovrà essere messa in pressione la

condotta (a mezzo di una pompa), fino a raggiungere la pressione di esercizio. A questo punto si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1.5 volte la pressione nominale) per 1 ora. Il collaudo dovrà essere eseguito mediante l'uso di strumentazione certificata. Il supporto cartaceo dimostrante l'avvenuto collaudo (diagramma di registrazione) dovrà essere controfirmato dalle parti prima e dopo la verifica.

Il tratto di nuova tubazione sarà realizzato in tubi in ghisa sferoidale, collegato alla rete di distribuzione esistente previa intercettazione con saracinesca di manovra (vedi elaborati grafici allegati).

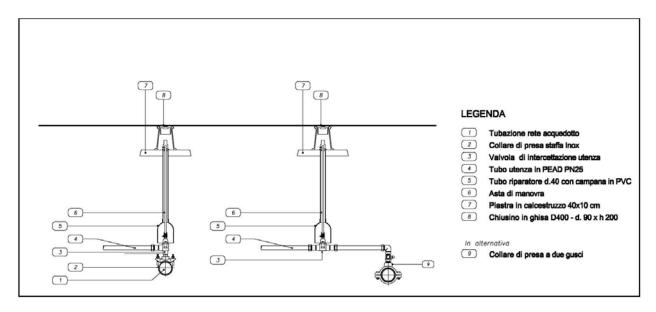
I nuovi tratti saranno tubazioni in ghisa sferoidale prodotte in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001:2015 e conformi alla norma EN 545:2010 con certificato di prodotto emesso da organismo terzo accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065. I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili. Le tubazioni dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma. Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari secondo norma UNI EN 545:2010 e spostamenti longitudinali del tubo sarà elastico di tipo automatico, con guarnizione in elastomero preferibilmente a profilo divergente conforme alla norma EN 681-1, atta ad assicurare la tenuta attraverso la reazione elastica della gomma e la compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma. Le tubazioni dovranno essere rivestite internamente con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma. Il cemento, come prescritto dalla norma EN545:2010 al paragrafo 4.5.3.1, dovrà essere conforme alla norma EN197-1 ed alla Direttiva Europea 98/83/EC. Le tubazioni saranno rivestite esternamente con una lega di zincoalluminio con o senza presenza di altri metalli. La massa minima di tale rivestimento sarà pari a 400 g/m² con successiva vernice di finitura applicata secondo quanto indicato al paragrafo D.2.2 dell'appendice D della norma EN 545:2010.

Contestualmente saranno allacciate alla nuova condotta le utenze esistenti, con installazione di saracinesca di utenza per la realizzazione del punto di consegna della fornitura nei casi in cui il misuratore di utenza risulti non ispezionabile dalla sede stradale.

A seguito delle indicazioni impartite a seguito della conferenza dei servizi si prevede pertanto la realizzazione di un nuovo tratto di tubazione in ghisa sferoidale, che sostituirà entrambe le tubazioni esistenti, collegandosi ad esse a mezzo di due pozzetti di estremità, ed uno intermedio; all'interno di tutti i nuovi pozzetti saranno installate saracinesche di linea.

Per le utenze eventualmente esistenti saranno rifatti gli allacci mediante tubazioni in PEAD PN25 di diametro variabile in funzione del numero di utenze serviti, secondo le prescrizioni indicate nel disciplinare di allacci di acquedotto dell'ente gestore.

Per gli allacci di utenza non dotati di misuratori alloggiati in posizione accessibile dalla sede stradale (es. all'interno dei fabbricati) il punto di consegna della fornitura sarà realizzato mediante installazione di valvola di intercettazione manovrabile dal piano stradale con asta di manovra e chiusino e pavimento.



Particolari tipo di derivazione utenza con eventuale installazione di valvola di intercettazione manovrabile dal piano stradale

Le tubazioni (linea e allacci) saranno corredate di nastro segnaletico sovrastante al cassonetto di posa e di cavo butile 6 mmq in modo da poter individuare successivamente il tracciato esatto della tubazione con apposita strumentazione in dotazione all'ente gestore.

5. Relazione sulla realizzazione della rete d'irrigazione

Il progetto prevede la costruzione di una rete di irrigazione del verde pubblico, costituita da una condotta principale e da diramazioni secondarie sulle quali verranno posizionati gli erogatori.

L'allaccio principale di detta rete è previsto dal pozzetto esistente posto nell'area verde a ridosso dei parcheggi in prossimità dell'incrocio tra largo Stazione con via Luciano Fiandesio.

Le linee progettuali principali già esposte nella relazione hanno evidenziato che l'intervento oggetto di progettazione prevede di realizzare aree attrezzate a verde. In particolare sarà realizzata un'area in corrispondenza del tratto di terreno compreso tra via Luciano Fiandesio ed il parcheggio oggetto d'intervento.

Dal pozzetto di adduzione si diparte la condotta principale in PEAD DE 110 che si snoda lungo il percorso indicato nella tavola T.17, raggiungendo i presidi sistemati a verde. Le diramazioni principali avranno analogo diametro, mentre, i tratti semplici saranno di diametro 63 mm. e le adduzioni agli irrigatori saranno del diametro 16 e 25 a seconda che si tratta di irrigatori statici o dinamici.

Per il progetto si è ritenuto necessario assicurarsi una disponibilità idrica certa per il fabbisogno di almeno due cicli d'irrigazione al giorno che sono stati stimati in cinque minuti per ogni ciclo nelle zone irrigate a pop-up statici ed in 20 minuti nelle zone irrigate a pop-up dinamici a turbina.

Cinque minuti d'irrigazione costante corrispondono mediamente ad una pluviometria di 7 mm. che sono sufficienti al fabbisogno giornaliero medio annuo di piante il cui apparato radicale è in superficie (vedi il prato).

La ragionevole certezza che l'intero impianto possa funzionare ed essere gestito con efficienza è assicurato dall'aver previsto l'installazione di un programmatore elettronico modulare in grado di offrire un'assoluta versatilità in quanto può essere opportunamente implementato in funzione delle mutate necessità.

Con l'installazione di elettrovalvole alle quali è affidato il compito di eseguire gli ordini che vengono impartiti dal programmatore, si sostituiscono gli interventi dell'uomo sulle saracinesche manuali previste in rete così che le aperture e chiusure dei vari settori avvengono automaticamente. Le elettrovalvole saranno dotate di un dispositivo atto a regolare la pressione in modo tale che il funzionamento degli irrigatori avvenga con una pressione di esercizio costante indipendente da quella in entrata.

La sistemazione delle elettrovalvole e dei riduttori di pressione sarà effettuata entro appositi pozzetti opportunamente studiati per sistemi di irrigazione.

I cavi elettrici a basso voltaggio (<30 V) necessari per il collegamento delle elettrovalvole al programmatore saranno collocati in appositi cavidotti del tipo corrugato a doppia parete (interno liscio ed esterno corrugato).

Gli irrigatori sono in prevalenza del tipo statico a vario getto o raggio d'azione in funzione della loro allocazione, costruiti in robusto materiale antiurto.

L'impianto sarà programmato per un funzionamento nelle ore notturne per evitare una maggiore evaporazione nelle ore di luce. Con tale scelta si ridurrà al minimo il vandalismo in quanto gli irrigatori scelti sono del tipo a scomparsa e pertanto non visibili durante il non funzionamento. Per le alberature si è scelto un sistema d'irrigazione localizzato tramite una testina ad allagamento contenuta all'interno di un corpo trasudante anch'esso interrato.

Tutte le tubazioni correranno all'interno delle aree a verde ad una profondità di cm. 50 circa (quota di sicurezza per non essere danneggiati da eventuali operazioni di fresatura o arieggiamento) e negli attraversamenti obbligatori su strade, marciapiedi o piste ciclabili, saranno infilati in tubi corrugati da mm.50, uno per ogni singola tubazione e rinfiancati e ricoperti di calcestruzzo.

Il posizionamento planimetrico degli erogatori statici è stato effettuato in modo da avere una sovrapposizione dei raggi di azione del 100%, mentre per quelli dinamici, solamente dell'80%.

L'irrigazione delle piante ad ala gocciolante interrata è formata da anello chiuso microforato interrato antiostruzione il cui diametro è funzione solamente della dimensione delle piante (I°, II° o III° categoria) ed ogni anello è alimentato direttamente dalla tubazione principale.

6. Relazione sulla realizzazione della rete di illuminazione

Nella presente relazione tecnica sono descritte le opere riguardanti gli impianti elettrici previsti per l'allestimento del piazzale relativo al Lotto 2 e parte Lotto 3 area ex Quaglino nel comune di Saluggia, Vercelli.

Nel dettaglio le opere di cui è prevista la realizzazione nella categoria impianti elettrici comprenderanno:

- la formazione degli impianti di illuminazione pubblica a servizio del piazzale e della adiacente strada Vicinale Del Bricco;
- la predisposizione degli impianti di alimentazione elettrica per utenze temporanee: postazioni mercatali ambulanti, mostre, fiere, ecc.
- la predisposizione degli impianti di protezione contro i contatti indiretti.

Situazione esistente

Attualmente l'area oggetto di intervento è provvista di impianti di illuminazione, l'intervento pertanto prevede solo opere integrative alla rete già esistente.

Situazione in progetto

L'alimentazione verrà prelevata dalla rete esistente.

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere, le provviste e le prestazioni occorrenti per la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica integrativo attinente alla riqualificazione del parcheggio dell'area Ex-Quaglino, in quanto l'intervento prevede sostanzialmente integrazione dei corpi illuminanti, le opere consistono essenzialmente in:

- Fornitura e posa in opera in cavidotto, entro tubi, pali, bracci, di conduttori unipolari;
- Formazione di giunzioni o derivazioni di linee in cavidotto con fornitura dei materiali occorrenti;
- Fornitura e posa in opera dei pali e bracci secondo le planimetrie allegate e le tavole costruttive degli stessi;
- Posa in opera sui pali di apparecchi di illuminazione, completi di lampada secondo le planimetrie allegate;
- l'esecuzione dei collegamenti elettrici nonché le derivazioni necessarie per il funzionamento dell'impianto compresi i morsetti volanti a mantello, le guaine isolanti in PVC, le tubazioni flessibili in PVC, le muffole a nastro auto agglomerante protetto con guaina termorestringente;
- le verniciature a finire RAL a scelta D.L., con fornitura dei materiali occorrenti, di pali, bracci, manicotti in opera;
- La fornitura e la posa dei pozzetti;
- La formazione della relativa fondazione per i nuovi pali in fornitura;
- la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le parti d'impianto di nuova costruzione nel periodo compreso fra l'inizio dei lavori ed il collaudo provvisorio o l'emissione del certificato di regolare esecuzione. Nella manutenzione, il cui onere è già stato conteggiato in modo proporzionale nelle singole voci dell'elenco prezzi unitari, è compresa anche la sostituzione delle lampade bruciate e dei complessi elettrici d'alimentazione danneggiati o non funzionanti, la segnalazione delle lampade spente sarà fatta all'appaltatore e questi dovrà provvedere alla loro sostituzione entro i tre giorni lavorativi.

L'entità degli interventi e la loro configurazione sono illustrati nella presente relazione tecnica, nelle tavole grafiche allegate al progetto e negli altri elaborati tecnico- amministrativi facenti parte della documentazione di progetto.

In particolare nella presente categoria d'opera deve essere compresa, fatte salve le eccezioni nel seguito descritte, la fornitura e posa in opera di tutti i componenti, principali ed accessori, necessari per la realizzazione a regola d'arte degli impianti, anche se non esplicitamente richiamati.

6.1. Requisiti generali delle installazioni

Il presente progetto è stato elaborato in modo da ottenere impianti perfettamente rispondenti alle normative tecniche vigenti, correttamente funzionanti ed affidabili nel tempo, in considerazione delle condizioni dei luoghi di installazione.

Nello sviluppo del progetto si è tenuto di tali condizioni e si sono rispettati i requisiti ritenuti necessari per ottenere tale risultato, nel seguito riepilogati.

Verranno rispettate le indicazioni contenute nella norma UNI 10819 (Impianti di illuminazione esterna

- Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso) e UNI 10439 che indica i requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione.

Tali requisiti sono:

- Livello e uniformità di luminanza: l'uniformità della luminanza consente al guidatore di percepire l'immagine della strada in modo chiaro e senza incertezze, fornendogli un'adeguata visibilità e comfort visivo.
- Illuminazione ai bordi della carreggiata: l'illuminazione delle zone laterali della strada, per la parte destinata al traffico pedonale, devono essere illuminate per tutta la loro larghezza.
- Limitazione dell'abbagliamento.

6.2. Qualità dei materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere saranno tutti di nuova fornitura, di primaria casa costruttrice ed idonei, per costruzione e/o installazione alle condizioni di impiego. Tutti i materiali saranno contrassegnati con marcatura CE e dove previsto del marchio IMQ.

6.3. Osservanza di leggi, decreti, regolamenti e norme

Gli impianti saranno realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione. Tali norme e regolamenti si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore. In via generale si farà riferimento a:

- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008: "Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Decreto Interministeriale 22 gennaio 2008, n. 37: -"Norme sulla sicurezza degli impianti" -(ex Legge n. 46 del 05.03.1990 -ex D.P.R. n. 447 del 06.12.1991);
- Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81: -"Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 01 marzo 1968 n. 186: -Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Legge 18 ottobre 1977 n° 791: -Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 -Nuovo Codice della Strada e successive modifiche (Aggiornamento 1995);
- Decreto Ministeriale n. 6792 del 05 novembre 2001: -Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade (emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti);
- D.P.R. 495/1992 -Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada;
- Decreto Legislativo 360/1993 -Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada approvato con Decreto Legislativo n. 285 del 30.04.1992;
- D.P.R. 503.96 -Norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche;
- Legge n. 10 del 09 gennaio 1991 -Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Decreto Ministeriale 12 aprile 1995 -Supplemento Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24.06.1995 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico;
- "Nuovo codice della strada" decreto legislativo 30 aprile 1992 n. 285, e successive modifiche ed integrazioni, ed in particolare il regolamento di attuazione

Norme CEI

- Norma CEI EN 60598-1: -Apparecchi di illuminazione -Requisiti generali;
- Norma CEI EN 60598-2-3: -Apparecchi di illuminazione stradale;
- Norma CEI EN 61547: -Apparecchiature per illuminazione generale -Prescrizioni di immunità EMC:
- Norma CEI 64-7: -Impianti elettrici di illuminazione pubblica (1998);
- Norma CEI 64-8: -Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 100 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua (2007);
- Norma CEI 11-4: -Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne (1998);
- Norma CEI 11-17: -Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica -Linee in cavo (2006);
- Norma CEI 34-48: -Alimentatori per lampade a scarica (1991);
- Norma CEI 34-21: -Apparecchi d'illuminazione (1990);
- Norma CEI 34-46: -Dispositivi d'innesco (1991);
- Norma CEI 34-63: -Condensatori per circuiti con lampade a scarica (1993);
- Norma CEI70-1: 70-1: -Gradi di protezione degli involucri -Codice IP (1997);
- Norma CEI 34-33/V1/05: -Apparecchi di illuminazione -Parte 2-3: Prescrizioni particolari Apparecchi per l'illuminazione stradale;
- Norme UNI -Ente Italiano di Unificazione;
- Norma UNI EN 40 -Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- Norma UNI 11248: -Illuminazione stradale (2007);
- Norma UNI 12464: -Illuminazione posti di lavoro all'aperto;
- Norma UNI 13201-1: -Illuminazione stradale -Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche (2004);
- Norma UNI 13201-2: -Illuminazione stradale -Parte 2: Requisiti prestazionali (2004);
- Norma UNI 13201-3: -Illuminazione stradale -Parte 3: Calcolo delle prestazioni (2004);
- Norma UNI 13201-4: -Illuminazione stradale -Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche (2004);
- Norma UNI 10439 -Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
- Norma UNI 10819 -Requisiti per limitazione dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Tabelle UNI 35023: -Cavi per energia isolati con gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4 -Cadute di tensione;
- Tabella UNI 35026: -Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V c.a. e 1500 V c.c. -Portate di corrente in regime permanente per posa interrata:
- Norma DIN 5044 -Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.

6.4. Requisiti delle reti di distribuzione energia elettrica

Le reti di distribuzione elettrica saranno riconfigurate in modo da:

- a) avere sviluppo e strutturazione tali da consentire, nel modo più razionale possibile, l'alimentazione elettrica delle utenze; a tal proposito è prevista la realizzazione di un sistema di dorsali in cavo posate in cavidotti interrati;
- b) garantire, mediante idoneo dimensionamento delle reti, che la caduta di tensione, in qualsiasi punto dell'impianto, non superi il 4% rispetto alla tensione nominale di sistema per il sistema di distribuzione energia, ed il 5% per gli impianti di illuminazione esterna;
- c) non costituire causa di innesco e/o propagazione d'incendio; a tal proposito saranno presi in considerazione tutti gli accorgimenti opportuni per neutralizzare il potenziale pericolo costituito dalla presenza degli impianti.

Tali accorgimenti comprenderanno:

- l'impiego di involucri dotati di idoneo grado di protezione per i componenti che possono dare luogo a scintillio durante un normale funzionamento;
- l'impiego, per le parti di impianto combustibili, di materiali aventi idoneo livello di autoestinguenza e di non propagazione dell'incendio;
- l'impiego, dove necessario, di cavi con isolamento resistente al fuoco, per la costituzione delle reti relative ad impianti di sicurezza;

d) non costituire causa di danno alle persone con riferimento ai rischi derivanti da contatti di tipo diretto. I provvedimenti per evitare tale pericolo consisteranno nell'impiego sistematico di involucri e barriere di protezione aventi idoneo grado di protezione (non inferiore a IP4XX) contro la penetrazione di corpi solidi e contro gli urti. Inoltre le parti di impianto che per loro natura devono essere rese accessibili per motivi di manutenzione saranno dotate di idonei sistemi di blocco che imporranno la messa fuori tensione della parte prima di consentirne l'accessibilità.

f) non costituire causa di danno alle persone con riferimento ai rischi derivanti da contatti di tipo indiretto. Il metodo di protezione per limitare il rischio di contatto-indiretto che sarà impiegato nella generalità dei casi sarà quello definito "ad interruzione automatica dell'alimentazione del circuito di guasto".

Essendo in presenza di sistemi TT (alimentati in bassa tensione da rete di distribuzione pubblica) per ottenere un efficace sistema di interruzione automatica dell'alimentazione saranno utilizzati dispositivi in grado di soddisfare sempre la seguente condizione:

 $R_E \cdot \, I_{dn} \leq U_L$

dove:

R_E = resistenza del dispersore

 I_{dn} = corrente di intervento del dispositivo differenziale U_L = tensione di contatto limite convenzionale (50V).

6.5. Requisiti degli impianti di illuminazione

Per la valutazione degli interventi di adeguamento degli impianti di illuminazione generale si sono prese in considerazione le prescrizioni riportate nella norma EN 12464-2 In base a tali criteri gli impianti di illuminazione esterna dovranno presentare un livello di illuminazione medio non inferiore a 5 lux ed un coefficiente di uniformità non inferiore a 0.25.

6.6. Impianti di distribuzione energia elettrica

Gli impianti in oggetto riceveranno energia elettrica dall'Ente distributore in corrispondenza di un quadro di protezione e comando delle linee costituito da due contenitori in vetroresina di cui uno destinato all'alloggiamento dei contatori di misura e l'altro alle apparecchiature di protezione e comando delle linee di distribuzione, situati nella parte sud del parcheggio di recente realizzazione, verso la ferrovia.

Da tali quadri sono già derivate due linee di cui una dedicata all'alimentazione della illuminazione del piazzale e l'altra all'alimentazione dei quadri prese di corrente predisposti per l'alimentazione di utenze temporanee, il progetto prevede il prolungamento di tale rete per alimentare i nuovi corpi illuminanti e le future torrette mercatali a scomparsa.

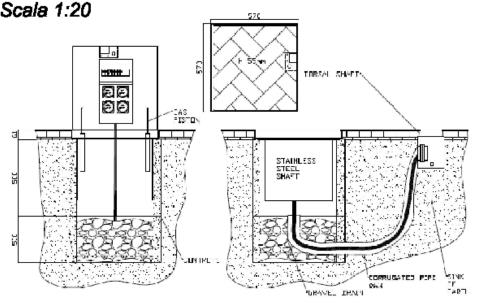
Le linee di distribuzione saranno costituite con cavi a doppio isolamento posati all'interno di cavidotti interrati la cui realizzazione è compresa nella presente categoria d'opera.

Lo sviluppo di percorso delle linee è riportato sulla planimetria allegata alla documentazione di appalto.

6.7. Predisposizioni per alimentazione di utenze temporanee

È stata prevista la fornitura e posa in opera di un certo numero di gruppi prese a scomparsa, installati in corrispondenza di pozzetti interrati nelle posizioni indicate nella già citata planimetria di progetto. Ciascun gruppo prese sarà costituito da 4 prese di tipo industriale fissate sulla faccia inferiore di chiusini in acciaio, incernierati sul bordo superiore di pozzetti interrati, in modo da essere totalmente a scomparsa nei periodi di non utilizzo.

PARTICOLARE DI INSTALLAZIONE TORRETTA A SCOMPARSA



Torretta F.M. a scomparsa idonea per l'installazione in aree mercatali composta da: -n° 1 pozzetto in cemento RBK Dim. 60x60, completo di chiusino in acciaio inox incemierato per consentire l'apertura a botola dello stesso;

- -n° 1 quadretto prese da staffare sotto il chiusino, composto da:
- -n° 1 interruttore MTD 4P; In=16A; Idn=0.03A
- -n° 4 prese di corrente tipo CEE 2P+PE-16A-230V complete di interruttore di blocco e fusibili

6.8. Impianti di illuminazione esterna

Gli impianti in oggetto saranno costituiti con pali decorativi uguali a quelli già utilizzati per la realizzazione di impianti stradali in altre zona del comune di Saluggia.

La posizione dei pali e la loro composizione è illustrata nella planimetria di progetto.

Su ciascun palo saranno installati uno o due apparecchi illuminanti mediante altrettanti pastorali di sostegno. Ciascun apparecchio illuminante sarà corredato di sorgenti luminose LED con potenza complessiva pari 53W.

L'accensione dell'impianto avverrà mediante relè crepuscolare già installato.

6.9. Impianti di protezione contro i contatti indiretti

Il progetto prevede l'impiego di interruttori differenziali coordinati con un sistema di dispersione a terra.

In particolare l'impianto di dispersione sarà costituito da alcuni dispersori infissi verticalmente nel terreno, nelle posizioni indicate a disegno collegati fra loro da una fune di rame non isolata, avente sezione pari a 50mmq, interrata con percorso parallelo alla rete di tubazioni interrate.

6.10. Modalità di esecuzione dei lavori

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera revisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere consequenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature).

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e le cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto. L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera, apparecchio che gli venga ordinato dalla D.L..

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno rispettati i percorsi indicati nel relativo disegno di progetto.

In materia di scavi dovranno essere rispettate le disposizioni vigenti o che saranno emanate nel corso dei lavori dalla D.L. o da altri Enti.

I parallelismi e gli incroci con cavi o condotte sotterranee preesistenti dovranno essere effettuati nel rispetto delle norme vigenti.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- sondaggi trasversali da eseguire prima dell'inizio degli scavi per accertare la rispondenza del posizionamento dei tubi o cavi rispetto a quanto rilevato dall'Appaltatore presso gli Uffici Tecnici dei singoli Enti;
- il taglio del tappeto bituminoso e dell'eventuale sottofondo in calcestruzzo dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di lama;
- il taglio avrà una profondità minima di 12 cm;
- eventuale rimozione dei cordoli per i tratti di marciapiede e loro accatastamento in cumuli in prossimità dei lavori;
- esecuzione dello scavo in trincea con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito da disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezioni circolari, con diametro esterno di 125 mm., del tipo per cavidotto medio (CM) come previsto dalle norme CEI 23-29 e successive varianti, per il passaggio dei cavi in energia;
- la posa della tubazione in plastica verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a una, a due o a tre impronte per tubi del diametro di 125 mm in modo da consentire il deflusso del calcestruzzo nella parte sottostante la generatrice inferiore del tubo; detti elementi saranno posati ad una interdistanza massima di 1,5m, al fine di garantire il sollevamento del tubo dal fondo dello scavo nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo delle dimensioni indicate in disegno, dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo d'impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il cls sarà superiormente lisciato;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni
 fornite dai tecnici comunali e dal Responsabile dell'Appalto. Particolare cura dovrà porsi
 nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici di tipo vibrante; l'operazione di
 riempimento dovrà avvenire dopo almeno quattro ore dal termine del getto del cls;
- l'ultimo strato dovrà essere costituito da inerti del tipo adatto per la formazione di stabilizzanti in modo da conglobare, come già detto, anche le pietre con granulometria superiore;
- nel corso del riempimento dello scavo, a circa 20 cm dal piano di calpestio e per tutta la lunghezza dello scavo, si dovrà posare una striscia in materiale plastico retinato di colore verde, avente lo scopo di segnalare i cavi per l'illuminazione pubblica nel sottosuolo;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente; durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto degli scavi aperti non protetti.
- La profondità minima di posa delle tubazioni sarà definita di volta in volta dal Responsabile dell'Appalto, in base alla zona d'intervento; essa sarà di 50÷80 cm sotto il marciapiede od in terreno senza pavimentazione e di 50÷80 cm sotto la massicciata stradale.
- Il cavidotto sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza effettiva, misurata tra i fili esterni dei pozzetti che lo delimitano; la voce in elenco relativa alla formazione del cavidotto comprende, oltre allo scavo ed al successivo rinterro, anche l'eventuale rimozione dei cordoli e di tutto quanto precedentemente specificato.
- Qualora esigenze particolari richiedano l'approfondimento dello scavo, esso verrà compensato con la relativa voce dell'elenco, che prevede la contabilizzazione per strati di 10 cm oltre la profondità prevista nel disegno.
- Analogamente se lo scavo sarà realizzato a profondità minore da quelle previste dall'elenco prezzi, si contabilizzerà in detrazione per strati di 10 cm.
- Per i cavidotti sulle aree senza pavimentazione, salvo disposizioni diverse del Responsabile dell'Appalto, è premesso il rinterro con materiale di risulta fino a 15 cm dal piano di calpestio; la rimanente dovrà parte dovrà venire riempita con materiale stabilizzato.
- Il materiale di scavo eccedente dovrà venire trasportato alla discarica; tutti gli oneri relativi sono stati previsti nella formulazione del prezzo del cavidotto. Nel caso venga richiesto il rinterro con ghiaia naturale nella zona compresa fra estradosso manufatto in cls e piano calpestio, la fornitura e la posa sono già comprese nel prezzo del cavidotto unitamente al trasporto del materiale di risulta alla pubblica discarica.

- L'accatastamento di materiali e lo stazionamento dei mezzi operativi deve avvenire al di fuori delle aree verdi; il materiale di risulta potrà essere impiegato per il riempimento.
- Peri cavidotti in massicciata bitumata o in marciapiede, il rinterro sarà eseguito solo con ghiaia naturale vagliata; il materiale di risulta dello scavo dovrà essere trasportato alla pubblica discarica; l'onere relativo è già compensato nel prezzo del cavidotto.
- Nessun compenso potrà essere richiesto per i sondaggi da eseguire prima dell'inizio degli scavi per l'accertamento dell'esatta ubicazione dei servizi nel sottosuolo. L'onere relativo è già compensato con la voce inerente alla formazione del cavidotto.
- Eventuali maggiori oneri di ripristino del suolo pubblico dovuti a cattive operazioni di scavo o scavi di dimensioni eccedenti a quanto prescritto dalla D.L., saranno considerati a carico dell'Appaltatore e pertanto non compensati.
- Le opere e le prestazioni richieste comprendono inoltre il pronto intervento dell'Appaltatore entro le
 due ore successive la richiesta da parte della D.L. per la ricolmatura e il costipamento di scavi che
 presentano situazioni pregiudizievoli al traffico veicolare e/o pedonale. Il mancato pronto intervento
 dell'Appaltatore nei termini previsti darà luogo all'applicazione della relativa penale nonché
 all'intero addebito dei costi sostenuti dal Responsabile dell'Appalto per l'esecuzione di tale
 intervento da parte dell'impresa di pronto intervento.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.

Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in cls dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo d'impasto, con almeno due fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni o in cls in cemento armato dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo d'impasto;
- conglobamento, nella muratura, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto e sigillatura con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno del pozzetto, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciato nel caso d'impiego di mattoni pieni;
- fornitura e posa, su letto di malta di cemento, del chiusino in ghisa, completo di telaio per traffico incontrollato, con scritta "illuminazione pubblica" sul coperchio;
- riempimento dell'eventuale vano residuo perimetrale con ghiaia naturale costipata; trasporto alla discarica del materiale eccedente.

a) CARATTERISTICHE MECCANICHE

- Pozzetto prefabbricato in cls RBK 300, a fondo perdente, dimensioni nette 500x500xh500 mm;
- Chiusino in acciaio inox AISI304, tipo riveCCstibile, carrabile, portata 40T, dimensioni nette 500x500mm;
- Struttura per contenimento chiusino, in acciaio inox AISI304, spessore 25/10;
- Dispositivo di apertura costituito da perno parzialmente estraibile e doppio attuatore a gas;
- Dispositivo di chiusura costituito da serratura di sicurezza a baionetta, in bronzo con leveraggio di blocco in acciaio inox AISI 304, azionabile con chiave ad impronta quadrata o triangolare;
- Piastra asportabile, in acciaio inox, per supporto apparecchiature elettriche.

b) CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Cassetta di contenimento apparecchiature elettriche in materiale termoplastico esente da alogeni, autoestinguente, doppio isolamento, grado di protezione IP66, guarnizioni di tenuta in elastomero antinvecchiamento idonee per funzionamento continuo in condizioni di temperatura comprese fra -20 °C e +85°C:
- Equipaggiamento elettrico per ciascuna torretta costituito da n°1 interruttore magnetotermico differenziale e n°4 prese di corrente monofasi 16A 230V

Il punto luce su palo dovrà essere costituito da un palo marca NERI mod. 1305_701IT + un gruppo cima palo a due vie mod. 4202_209_500IT + due e/o una lanterna modello SN801L-PIT, 4500lm, 53W, 3000K, schermi PMMA ghiacciati.

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione, per il sostegno dei pali, dovranno essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate sul disegno di progetto.

I cavidotti interrati dovranno essere realizzati in conformità con la norma CEI11-17 e della norma UNI70030 e con le seguenti prescrizioni:

- Esecuzione dello scavo in trincea, con regolarizzazione del fondo dello scavo mediante sabbia o terra battuta:
- Fornitura e posa di tubazione circolare PEAD a doppia camera, diametro esterno 110mm, mediante impiego di selle di supporto ad una impronta con interdistanza di circa 1,5m;
- Formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto:
- Riempimento dello scavo con ghiaia naturale vagliata con costipamento mediante mezzi meccanici, da eseguirsi dopo almeno sei ore dal termine della formazione del cassonetto di calcestruzzo.

Nel corso dell'esecuzione degli scavi dovranno essere predisposti opportuni ripari costituiti da cavalletti e transenne idonei ad evitare i rischi di incidenti e cadute nello scavo. Durante le ore notturne dovrà essere predisposta la segnalazione luminosa di eventuali scavi aperti, realizzata in modo da rimanere in funzione anche in caso di precipitazioni meteoriche.

Le linee elettriche dovranno essere realizzate con cavo a doppio isolamento tipo RG7OR0,6/1Kv Le derivazioni agli apparecchi di illuminazione e le giunzioni delle linee di distribuzione dovranno essere realizzate in corrispondenza dei pozzetti di ispezione. A tale scopo dovranno essere utilizzati giunti ispezionabili e riutilizzabili con grado di protezione pari a IP68.

Gli impianti di dispersione a terra dovranno essere costituiti da un dispersore a fune integrato, nei punti indicati a disegno, da dispersori a picchetto infissi verticalmente nel terreno.

Il dispersore a fune dovrà essere costituito da una corda in rame nudo, sezione non inferiore a 50mmg, interrata ad almeno 70cm di profondità.

DESCRIZIONE

Certificazione – Marchi

Conforme alle norme EN60598-2-3; EN60598-1; EN62031; EN55015; EN61547 EN 61000-3-2: EN 61000-3-3.

Informazioni meccaniche

Altezza	Larghezza	Lunghezza	Peso	IP	IK	Area esposta al vento
760 mm	445 mm	445 mm	9,5 kg	66*	09	0,225 m²

Caratteristiche elettriche

Tensione	Frequenza	Cosφ	Classe isolamento	Temp. operativa
220-240V	50/60Hz	>0,9	CLII⊡-CLI+	-35+40°C

Fissaggio

- Sospeso con attacco filettato maschio G3/4".

- Apparecchio in pressofusione di alluminio (UNI EN 1706).
 Schermo a cesto ghiacciato (GHIT) in PMMA (IK06).
- Elementi di fissaggio in ottone e accaio inox. - Lamiera in acciaio zincato.
- Dissipatore in pressofusione di alluminio.
- Pianale in policarbonato.

Struttura - Componenti principali

- Telajo basculante per accesso al vano ausiliari elettrici e ottico.
- Guarnizione in silicone fra il telaio inferiore e superiore.

Ausiliari elettrici

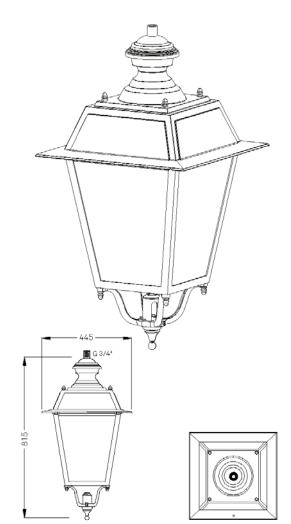
- Piastra cablaggio facilmente asportabile.
- Sezionatore automatico di linea elettrica all'apertura.
 Morsettiera per cavi con sezione max. 2,5 mm².
- Ingresso cavo alimentazione con pressacavo PG16.

Operazioni - Manutenzione

- Durante le operazioni di manutenzione nessuna vite o componente si separa dalla struttura.
- Componenti cablaggio sostituibili integralmente (Modulo LED, Driver).
- Far riferimento al manuale di installazione e manutenzione del prodotto.
- È responsabilità dell'installatore la corretta installazione e il collegamento elettrico nel rispetto delle norme vigenti applicabili.

- Colore standard: Grigio
- Cicli di verniciatura

DISEGNI



Conformità

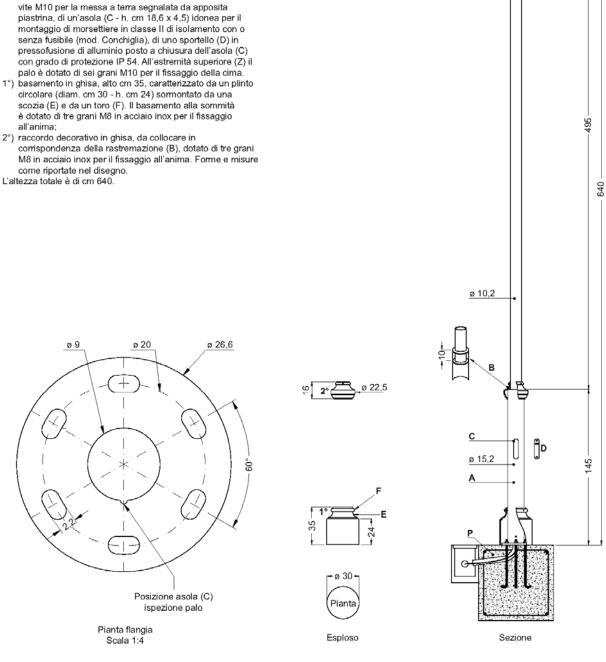
Palo certificato CE, conforme alla norma UNI EN 40-5.



Palo per illuminazione in ghisa UNI EN 1561 e acciaio UNI EN 10219-1 zincato a caldo secondo norma UNI EN ISO 1461 composto come segue:

Palo rastremato (A) in acciaio a sezione circolare zincato a caldo, predisposto per il fissaggio con flangia (diam. cm 26,6 - spess. cm 1,8) ad un plinto di fondazione (P). Il palo è composto da due tubi tra loro saldati in corrispondenza della rastremazione (B), aventi le seguenti dimensioni: diam. cm 15,2 x 145 - diam. 10,2 x 495. E' dotato di una vite M10 per la messa a terra segnalata da apposita piastrina, di un'asola (C - h. cm 18,6 x 4,5) idonea per il montaggio di morsettiere in classe II di isolamento con o senza fusibile (mod. Conchiglia), di uno sportello (D) in pressofusione di alluminio posto a chiusura dell'asola (C) con grado di protezione IP 54. All'estremità superiore (Z) il

- 1°) basamento in ghisa, alto cm 35, caratterizzato da un plinto circolare (diam. cm 30 - h. cm 24) sormontato da una scozia (E) e da un toro (F). Il basamento alla sommità è dotato di tre grani M8 in acciaio inox per il fissaggio
- corrispondenza della rastremazione (B), dotato di tre grani



Nell'area interessata il progetto prevede la formazione di cavidotti ad uno e due tubi per integrare l'impianto già esistente così come la fornitura e posa di pozzetti ispezionabili con chiusino in ghisa, la formazione di n. 16 basamenti per palo da illuminazione pubblica.

I materiali in genere occorrenti per la realizzazione dell'opera proverranno da quella località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti di buona qualità e rispondano a tutte le condizioni previste dalle vigenti norme di legge in materia, oltre i requisiti appresso indicati. Negli articoli che seguono sono indicate le caratteristiche dei principali materiali che l'Appaltatore deve approvvigionare.

È previsto l'utilizzo di cavi unipolari in rame rosso a doppio isolamento, in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi, guaina in PVC di tipo FG70R -0,6/1 kV di sezione 2.5-4-6-10-16-35 mmq, adatto alla posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa, adatto, inoltre, alla posa interrata diretta o indiretta.

Tutti i cavi dovranno essere rispondenti alle nome CEI 20-13 e varianti, nonché essere contraddistinti dal marchio CEI 20-22II e marchiati IMQ o equivalente.

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo vibrato delle dimensioni esterne di mm 400x300x300, comprendenti un elemento in cassa con due fori di drenaggio avente sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto di tubi in p.v.c. costituita da zone circolari con parete a spessore ridotti ed un chiusino rimovibile.

Per l'accensione dell'illuminazione pubblica si predisporrà un interruttore crepuscolare con grado di protezione IP54 (protezione da polvere e contro spruzzi d'acqua), con circuito relais a comando elettronico, montato con la fotocellula verso est o nord, montato in adiacenza quadro di alimentazione. Sarà a carico dell'Appaltatore la predisposizione di tutti i collegamenti elettrici atti a mettere in funzione il sistema di illuminazione, compreso l'allacciamento alla rete, con le modalità e le indicazioni fornite dall'Amministrazione comunale e dell'Ente distributore. Tutti i condotti dovranno essere disposti entro apposite tubazioni in grado di fornire le dovute sicurezze e disposte annegate nel getto di sottofondo della pavimentazione lapidea della via.

Tutti i collegamenti e quant'altro occorrente dovranno essere realizzati a regola d'arte e in accordo alla vigente Normativa.

Verranno rispettate le indicazioni contenute nella norma UNI 10819 (Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso) e UNI 10439 che indica i requisiti di quantità e qualità dell'illuminazione stradale per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione.

Tali requisiti sono:

- Livello e uniformità di luminanza: l'uniformità della luminanza consente al guidatore di percepire l'immagine della strada in modo chiaro e senza incertezze, fornendogli un'adeguata visibilità e comfort visivo.
- Illuminazione ai bordi della carreggiata: l'illuminazione delle zone laterali della strada, per la parte destinata al traffico pedonale, devono essere illuminate per tutta la loro larghezza.
- Limitazione dell'abbagliamento.

Le linee di alimentazione dell'illuminazione pubblica correranno in tubazioni di PVC Ø 125 interrate alla profondità di circa 50÷80 cm., annegate nel calcestruzzo,

L'alimentazione della nuova linea di illuminazione pubblica sarà derivata da quella esistente a partire dai quadri esistenti.

6.11. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE DA ILLUMINARE

DEFINIZIONE DEI REQUISITI ILLUMINOTECNICI

Il progetto illuminotecnico di cui alla presente relazione è conforme al Codice della Strada ed alle normative nazionali ed internazionali pubblicate dal CEN e dall'UNI, che hanno origine dagli studi effettuati nell'ambito della "Commission Internationale de l'Eclairage" (CIE). Tutti i testi normativi hanno come criterio ispiratore la sicurezza del traffico e degli utenti della strada, siano essi automobilisti, ciclisti o pedoni.

In particolare, il presente progetto si riferisce alla norma UNI 11248 e UNI 13201, sulla selezione delle categorie illuminotecniche, pubblicate nel 2016.

Per l'illuminazione stradale, il presente progetto rispetta le esigenze di contenimento dei consumi energetici adottando tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione in conformità con i livelli di illuminazione necessari per garantire la sicurezza e con i colori della luce previsti in funzione di guida ottica e/o resa dei colori. Le disposizioni illuminotecniche ed i livelli di illuminazione sono conformi ai suggerimenti della CIE.

A riscontro della norma UNI 10819 al fine di soddisfare l'esigenza, emersa in ambito nazionale, di contenere il flusso luminoso emesso verso l'alto, il presente progetto presta attenzione alla riduzione di quest'ultimo, compatibilmente con le condizioni illuminotecniche previste e con il contenimento dei consumi energetici.

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE IN FUNZIONE DEL TIPO DI TRAFFICO

La successiva tabella riporta la classificazione delle strade, coerentemente alle disposizioni di leggi vigenti in materia, in particolare per quanto riguarda la denominazione delle classi (da **A** ad **F**).

Per ogni classe, la tabella indica le categorie illuminotecniche, individuate con un indice numerico da 2 a 6. Una volta individuata la categoria illuminotecnica, la tabella successiva riporta le prescrizioni illuminotecniche.

I livelli di luminanza ed i rapporti di uniformità indicati nella successiva tabella sono valori minimi, mentre per quanto riguarda l'indice TI, relativo all'abbagliamento debilitante, si tratta di valori massimi.

Le categorie illuminotecniche prescritte per ogni classe di strada dalla tabella sono valide con flusso orario di traffico riferito al valore massimo previsto per quella classe di strada.

Classe	Tipo di strada e ambito territoriale	Indice di categoria illuminotecnica	Tipo di Lampade	Resa Cromatica (x SA)	Rapporto min consigliato Interdistanza / Alt. Sostegno
A	Autostrade extraurbane	6	SB - SA	Ra=25max	4
A	Autostrade urbane	6	SA	Ra=25	4
В	Strade extraurbane principali	6	SB - SA	Ra=25max	4
C	Strade extraurbane secondarie	5	SB - SA	Ra=25max	4
D	Strade urbane di scorrimento veloce	6	SA	Ra=65-25	4
D	Strade urbane di scorrimento	4	SA	Ra=25	3.5
Е	Strade urbane interquartiere	5	SA	Ra=65-25	4
E	Strade urbane di quartiere	4	SA	Ra=25	3.5
F	Strade extraurbane locali	4	SA	Ra=25	3.5
F	Strade urbane locali interzonali	3	SA	Ra=25	3.5
F	Strade urbane locali	2	SA	Ra=25	3.5

PRESCRIZIONI IIIUMINOTECNICHE

Qualora si verifichino flusso orari di traffico minori di detto valore (in particolare durante la notte) e le condizioni di sicurezza generale per tutti gli utenti della strada lo permettano, è possibile in fase di esercizio, ridurre il valore minimo della luminanza media mantenuta indicata nella tabella con i seguenti criteri:

- Flusso di traffico minore del 50% dal valore massimo: Indice della categoria illuminotecnica ridotto di 1;
- Flusso di traffico minore del 25% dal valore massimo: Indice della categoria illuminotecnica ridotto di 2, salvo per la categoria illuminotecnica con indice 2, cui si applica la riduzione di una categoria.

Non è possibile fornire prescrizioni per i manti stradali bagnati, poiché le informazioni possedute attualmente sulle caratteristiche di riflessione non sono sufficienti allo scopo.

In generale, si può dire che i rivestimenti rugosi e/o resi più chiari mediante additivi migliorano la qualità dell'installazione in ogni condizione di tempo ed in particolare con tempo piovoso in quanto le priorità di riflessione di detti rivestimenti sono poco modificate dalla pioggia.

	Luminanza media mantenuta Lm (cd/m²)	Approx.	Uniformità	minima (%)	Valore Max indice	
Indice illuminotecnico		+/- su Lm	Uo	U1	abbagliamento debilitante Ti (%)	
6	2,0	15	40	70	10	
5	1,5	15	40	70	10	
4	1,0	15	40	50	10	
3	0,75	15	40	50	15	
2	0,5	15	35	40	15	
1	0,3	15	35	40	15	

CRITERI ILLUMINOTECNICI GENERALI

Il livello di illuminazione di una strada è condizionato da numerosi fattori, quali:

- sicurezza individuale;
- intensità del traffico motorizzato:
- tipologia della strada;
- · edifici illuminati a fianco della strada;
- presenza di ciclisti e/o pedoni;
- negozi e aree commerciali;
- zone alberate e giardini.

Questi fattori si possono ritrovare nella classificazione dei percorsi. In termini di livelli di illuminazione, nelle strade oggetto della presente, si devono identificare preliminarmente le seguenti classificazioni illuminotecniche.

- Strade a prevalente traffico motorizzato:
 - I livelli di illuminazione vengono assegnati in termini di luminanza, ossia di luce riflessa dal manto stradale. Il criterio illuminotecnico adottato è giustificato dalla necessità di rilevare tempestivamente la presenza di un ostacolo sulla strada, per permettere a chi guida un autoveicolo di intervenire con una manovra correttiva e garantire quindi la sicurezza della circolazione.
- Strade con presenza di pedoni o traffico misto: In questo caso ciò che conta è l'illuminamento del fondo stradale, ossia la luce che vi cade sopra, a cui va aggiunto l'illuminamento sul piano verticale, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che passanti ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti.

Naturalmente, nelle due tipologie di cui sopra non ci si può limitare a richiedere un valore minimo, di luminanza o di illuminamento: la miglior utilizzazione delle risorse presuppone una graduazione dei livelli a seconda della natura e dell'importanza delle strade, senza con questo ledere i criteri di sicurezza.

LIVELLI DI ILLUMINAZIONE

I livelli illuminotecnici minimi per le varie tipologie di strade sono riportati nella tabella seguente e ad essi sono associati i valori minimi dei rapporti di uniformità, e precisamente:

- **globale (UO)** = rapporto fra illuminamenti / luminanze minima e media su un tratto stradale.
- <u>longitudinale</u> (UL) = rapporto tra illuminamento / luminanze minima e massima lungo la mezzeria di ciascuna corsia.

Si tratta di parametri che, insieme ai livelli minimi, concorrono alla sicurezza del traffico e degli utilizzatori. I livelli di cui alla tabella devono essere intesi come minimi, restando la facoltà di aumentarli in funzione di condizioni particolari.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di riferimento	
\mathbf{A}_1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1	
Al	Autostrade urbane	130	WILI	
\mathbf{A}_2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	
A2	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
В	Strade extraurbane principali	110	ME3a	
Ь	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	
	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ²)	70-90	ME3a	
C	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	
D	Strade tiroane di scorrimento veroce	50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	
L	Strade urbane di quartiere	50	MESC	
	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ²)	70-90	ME3a	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
	Strade locali extratitorile	30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 ²)	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali,	30	CE4	
\mathbf{F}	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE3/83	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CD5/CO	
	Strade locali interzonali	50	CE5/S3	
	Strate rocan interzonan	30		
	Piste ciclabili ³	Non dichiarato	S3	
	Strade a destinazione particolare ⁴	30	33	

Livelli richiesti per la sede stradale:

Classe di	Luminanza de ca in condizioni di	rreggiata	Abbagliamento debilitante	Illuminazione aree circostanti	
Inummuzione	L media [cd/m²]	Uo (*)	U1 (**)	TI [%]	SR (***)
	(minima mantenuta)	(minimo)	(minimo)	(max)	(minima)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

^{*} Uo = Uniformità globale - Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e media su un tratto stradale significativo.

** Ul = Uniformità longitudinale - Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e massima lungo la mezzeria di ciascuna corsia.

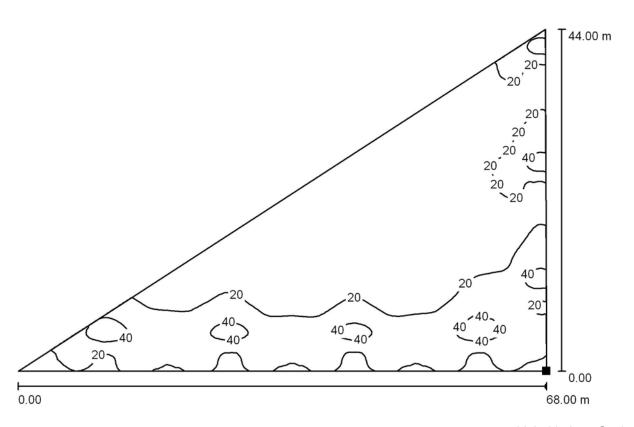
*** Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Livelli richiesti per il marciapiede:

	Illuminamento orizzon	tale	Illuminame	ento semicindrico
Classe	E. Medio (minimo mantenuto)	U ₀ Emedio	Classe	E _{SC} Minimo (mantenuto)
CE0	50	0,4	ES1	10
CE1	30	0,4	ES2	7,5
CE2	20	0,4	ES3	5
CE3	15	0,4	ES4	3
CE4	10	0,4	ES5	2
CE5	7,5	0,4	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto)	E. min (mantenuto)	ES7	1
S1	15	5	ES8	0,75
S2	10	3	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	Illumina	mento verticale
S4	5	1	Classe	E _V Minimo
S5	3	0,6	EV1	50
S6	2	0,6	EV2	30
S7	Non determinato		EV3	10
			EV4	7,5
			EV5	5
			EV6	0,5

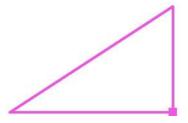
Si riporta la scheda delle lampade già in uso

Scena esterna / Verde / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1:487

Posizione della superficie nella scena esterna: Punto contrassegnato: (286.186 m, -6.172 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx] 17 E_{min} [lx] 1.75 E_{max} [lx] 59

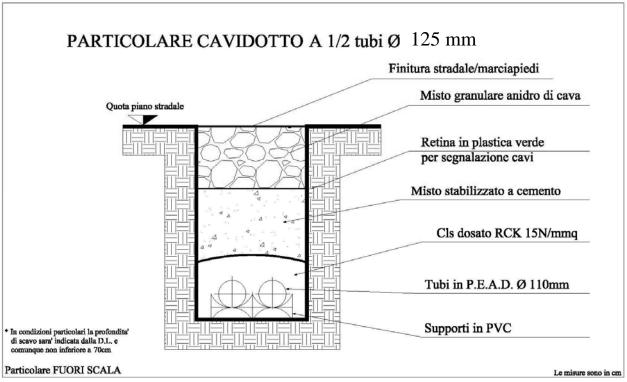
 $\frac{\mathsf{E}_{\mathsf{min}}\,/\,\mathsf{E}_{\mathsf{m}}}{\mathsf{0.102}}$

 $\rm E_{min} \, / \, E_{max} \\ 0.029$

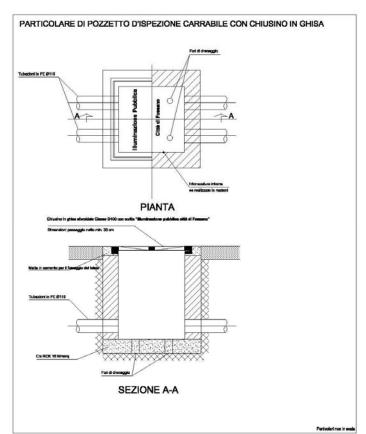
CANALIZZAZIONI INTERRATE

I cavidotti interrati, di nuova installazione, saranno costituiti da:

 Tubazioni in polietilene corrugato a doppio strato con pareti interne lisce, diametro mm 125, 450N, con filo pilota in poliammide, posate a quota di almeno m 0,50 sotto il livello stradale, su letto di sabbia vagliata, protette da bauletto in calcestruzzo, identificate con nastro in polietilene colore verde. Il bauletto sarà costituito da impasto in calcestruzzo dosato a 250 kg. di cemento tipo 325 per metro cubo.



Schema indicativo interramento condotte:



• Pozzetti in c.l.s. prefabbricato con chiusino carrabile in ghisa, carico di rottura > 250 KN (traffico pedonale), con misura del telaio pari a 40x30x30 cm (interne 30x26x20 cm).

I pozzetti saranno collocati al piede dei pali di illuminazione ed in corrispondenza di variazioni del percorso delle linee. Il coperchio riporterà la scritta di identificazione "Illuminazione Pubblica".

Schema indicativo pozzetti illuminazione:

Plinti di sostegno in calcestruzzo Classe C20/25, dimensionati in relazione alla tipologia ed all'altezza del palo.

I plinti, saranno provvisti di canna in PVC rigido liscio, per alloggiamento del palo, tubo corrugato in PVC flessibile, per l'allacciamento elettrico, e tubo per la predisposizione del collegamento di terra (qualora si rendesse necessario in futuro). I plinti avranno dimensione pari a m. $0.6 \times 0.6 \times 0.6$

SCAVI

Saranno eseguiti a macchina previo taglio dell'asfalto (ove necessario); diversamente saranno realizzati a mezzo scavatore a benna o a catena.

Il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un taglia-asfalto munito di martello idraulico con vanghetta.

VERIFICA FONDAZIONE PALI

I calcoli vengono eseguiti in accordo della vigente Normativa tecnica ed in particolare:

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture, Ministero dell'Interno, Dipartimento della Protezione Civile 14 gennaio 2008 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 04.02.2008 n. 29, supplemento ordinario n. 30
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27
- Decreto della Giunta Regionale Regione Piemonte n°4-3084 del 12 dicembre 2011 entrato in vigore il 01 gennaio 2012 che istituisce l'obbligo di verifica sismica su tutto il territorio della Regione Piemonte
- Calcolo azione del vento

Zona: 1 (Piemonte)

Pressione cinetica di riferimento:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

In cui:

 v_b : velocità di riferimento del vento [m/s]

ρ: densità dell'aria assunta convenzionalmente costante pari a 1.25 kg/m³

Per il calcolo della velocità di riferimento si fa riferimento alla seguente tabella:

Zona	Descrizione	v _{b,0} [m/s]	a ₀ [m]	k _a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020



Con:

$$v_b = v_{b,0} \text{ per } a_s \le a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0)$$
 per $a_0 < a_s \le 1500 \,\mathrm{m}$

Nel caso in esame, essendo $a_s = 239 \,\mathrm{m}$

$$v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

Da cui:

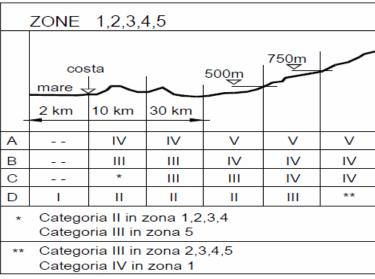
$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = 390.625 \text{ N/m}^2$$

Coefficiente di esposizione:

Classe di rugosità del terreno: B (aree urbane non di classe A, suburbane, industriali e boschive)

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15m
В	Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive
С	Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni,); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,)

L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi dettagliate, verrà assegnata la classe più sfavorevole.



Categoria di esposizione del sito	k _r	z ₀ [m]	z _{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

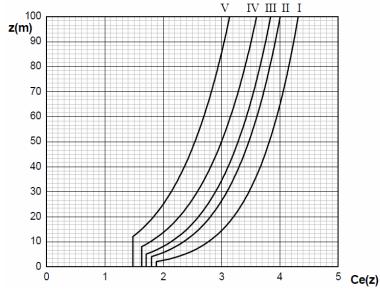
Classe di esposizione del Sito: "V" a cui corrisponde:

$$k_r = 0.22$$

$$z_o = 0.30 \,\mathrm{m}$$

$$z_{\min} = 8 \,\mathrm{m}$$

$$c_{e(z \min)} = k^2 \cdot c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_o}\right) \cdot \left[7 + c_t \cdot \ln\left(\frac{z}{z_o}\right)\right] = 1.63$$



Coefficiente di topografia: $c_t = 1$

Coefficiente di forma (presenza teli):

$$C_{p} = 1.2$$

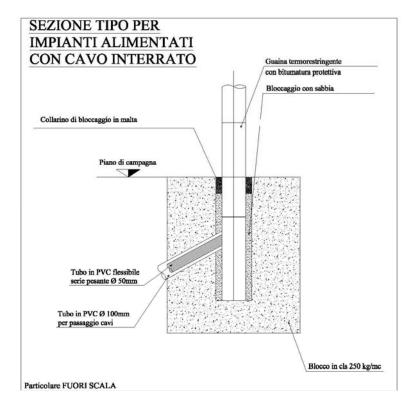
La pressione unitaria assume pertanto il valore:

$$q = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 764 \text{ N/m}^2$$

Verifica al ribaltamento palo

Verrà realizzato plinto in cemento armato di dimensioni 100x100x100 cm considerando un peso specifico del cemento armato pari a 25.0 kN/m³

Schema plinto palo:



Si verifica nel seguito la possibilità di ribaltamento del palo in presenza del carico massimo agente (azione vento).
Si ipotizza la situazione peggiore presentabile (punto più vicino della linea di ipotetico ribaltamento

al centro del plinto):

Peso apparecchio tipologia lampione "A":

 $P = 0.10 \,\mathrm{kN}$

Sbraccio apparecchio:

 $b_3 = 90 \, cm$

Carico vento:

 $V = 7 \cdot 0.102 \cdot 0.764 = 0.55 \,\mathrm{kN}$

Distanza da base plinto:

$$b_2 = 450 \, cm$$

Peso plinto in cemento armato più peso apparecchio illuminante:

 $N = 25.0 \, \text{kN}$

Braccio di leva peso plinto:

 $b_1 = 50 \, cm$

Momento ribaltante:

$$M_R = V \cdot b_2 + P \cdot b_3 = 2.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Momento stabilizzante:

$$M_S = N \cdot b_1 = 12.5 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Fattore di sicurezza al ribaltamento:

$$f = \frac{M_S}{M_R} = 4.86 \ge 1.5$$