

COMUNE DI MONTE DI PROCIDA
Provincia di Napoli



PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO



**INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA
DI PIAZZA XXVII GENNAIO E STRADE ANNESSE**

Relazioni sugli impianti

TAVOLA n. 14

Progettista

ING. PIETRO D'ORAZIO S.R.L.S.

Tecnico designato progettazione

ARCH. LUIGI CESARO

IL R.U.P.

UFFICIO TECNICO COMUNALE

COMUNE DI MONTE DI PROCIDA

Provincia di NAPOLI

Oggetto: “Intervento di riqualificazione architettonica di Piazza XXVII Gennaio e strade annesse” - CUP F49J20000020003. CIG: 86197044C3.

Il progetto si propone di riqualificare un'area di circa 2300 mq ubicata lungo piazza XXVII Gennaio da destinare sostanzialmente a luogo di socialità.

Tra le finalità progettuali vi è quella di incrementare gli standards urbanistici a servizio di un comparto notevolmente urbanizzato.

La riqualificazione del comparto viene completata con l'ampliamento dell'attuale piazza e per continuare a garantire la percorribilità veicolare della zona è prevista anche la realizzazione di una strada lunga circa 80 m e larga 5.50 sul lato ovest congiungendo in modo naturale via Roma con Corso Giuseppe Garibaldi.

L'intervento, quindi è compatibile con tutte le destinazioni d'uso di piano.

La Campania è una regione patrimonio del mondo e con questo progetto si tende ad inserire Monte di Procida in un'ottica di riqualificazione e valorizzazione dei luoghi del turismo, di realizzazione di attrezzature collettive per il turista, per la fruizione dei luoghi e del territorio stesso e per l'erogazione di servizi turistici.

Le categorie di lavoro a farsi riguardano prevalentemente la realizzazione della nuova piazza, nuova sede stradale, aree parcheggio, la sistemazione delle aree a verde, la realizzazione ed il potenziamento dell'impianto di pubblica illuminazione, la fornitura e posa in opera di arredo urbano, di corpi illuminanti ornamentali, di pavimentazione di pietra naturale di travertino, una fontana ornamentale.

Tutte le opere previste nel presente progetto saranno realizzate con buona tecnica di esecuzione ed ottimi materiali esistenti sul mercato.

Attraverso la realizzazione dei lavori in epigrafe si otterrà il risultato di incrementare la dotazione di standards urbanistici collettivi, di migliorare la viabilità e di rendere fruibili alla collettività zone attualmente da qualificare.

RETE FOGNARIA per acque meteoriche

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nel progetto è stata prevista una serie di tubazioni in PVC serie pesante a diametro variabile di seguito elencate:

Tubazione in Pead D=250 mm che collega le caditoie ai pozzetti;

tubazione in Pead D= 500 mm che collega i vari pozzetti

2. METODO DI CALCOLO

Il metodo di calcolo che è stato considerato è il metodo dell'invaso Italiano: esso sfrutta per il calcolo delle portate di pioggia le capacità invasanti della rete.

Le ipotesi alla base del metodo sono stazionarietà e linearità che comportano la invariabilità nel tempo delle trasformazioni che il bacino compie sugli input (afflussi) e la validità del principio di sovrapposizione degli effetti.

In fase di calcolo si ipotizza che il riempimento dei canali avvenga in modo sincrono e che nessun canale determini fenomeni di rigurgito in tratti di canale a monte. Il metodo si fonda sulla equazione di continuità. Se si indica con W il volume invasato nel bacino, con q la portata transitante attraverso la sezione di chiusura z e con p la portata netta immessa in rete, per la continuità si ha:

$$p(t)dt - q(t)dt = dw$$

considerando costante l'intensità di pioggia e individuando un legame funzionale tra w e q , si perviene alla fine ad una relazione in cui si esprime q in funzione del tempo t .

In particolare si fa riferimento alla relazione (valida nel caso in cui il moto vario si possa definire come sovrapposizione di moti uniformi).

$$w = K\omega$$

che rappresenta un legame di tipo lineare tra il volume invasato (w) e la sezione idrica (ω).

La successiva integrazione della suindicata equazione di continuità tra gli istanti $T_1=0$ e $T_2=T_r$ (tempo di riempimento del canale, cui corrisponde una portata Q) ci permette di individuare qual è il tempo (tempo di riempimento T_r) necessario perché il canale convogli la massima portata possibile:

$$T_r = W/Q * \ln(p/(p-Q))$$

Se allora l'evento meteorico di intensità costante pari ad i ha una durata $T_p < T_r$ nel canale non si raggiungerà il massimo livello previsto, che invece viene raggiunto per $T_p = T_r$. Nel caso in cui,

invece, dovesse risultare $T_p > T_r$ allora ci sarà un intervallo di tempo pari a $T_p - T_r$ in cui il canale sonderà non essendo in grado di convogliare la portata in arrivo.

Appare ovvio, quindi, che la condizione di corretto proporzionamento dello speco è quella che si realizza nel caso che $T_p = T_r$ cioè nel caso in cui il tempo di pioggia eguagli proprio il tempo di riempimento del canale. In questa ottica nasce il metodo dell'invaso non come metodo di verifica, ma come strumento di progetto: ed infatti, se si impone l'uguaglianza $T_p = T_r$ e si sostituiscono le espressioni analitiche ai due termini si perviene ad una relazione:

$$u = K \frac{(\varphi A)^{\frac{1}{n}}}{w^{\frac{1}{n}-1}} \quad (1)$$

Dove

u = coefficiente udometrico della sezione, rappresenta la portata per unità di superficie (Q/A)

K = costante che vale 2158 per sezioni ovoidali, 2518 per sezioni rettangolari o trapezie, 2878 per sezioni triangolari.

n = esponente della legge di pioggia

A = area colante

φ = coefficiente di afflusso

Per quanto concerne l'utilizzo della (1), assegnata la legge di pioggia e il coefficiente di afflusso, si fissa un valore di primo tentativo di w , diciamolo w_1 .

Dalla (1) si può così risalire al valore di u e quindi della portata mediante la conoscenza delle scale di deflusso delle sezioni, e si confronta il volume proprio invasato W così ricavato con quello iniziale di tentativo W_0 . Se $W = W_0$ (a meno di una certa precisione), allora l'ipotesi iniziale è corretta ed il problema è risolto; se invece $W - W_0$ è maggiore della precisione assegnata è necessario iterare il procedimento.

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

1 DESCRIZIONE

L'impianto è costituito da due parti essenziali: una rete in BT con tensione di alimentazione fase-neutro 220 V – 50 Hz o fase-fase 220/380 V – 50 Hz soggetta a normativa

La rete è così composta:

quadro elettrico principale di comando e protezione dell'intero impianto;

rete di distribuzione BT a 220 o 380 V;

quadro di zona a servire la rete di illuminazione ed FM

Per un corretto dimensionamento del grado di illuminamento della nuova piazza e della zona destinata a parcheggi bisogna fare le seguenti considerazioni:

L'impianto deve soddisfare a requisiti elettrici, illuminotecnici e meccanici; deve tenere in conto gli aspetti ambientali, la configurazione (tipo di traffico, presenza di marciapiedi, alberi, ecc.) e non ultimo l'arredo urbano il quale sarà servito da pali e corpi illuminanti perfettamente integrati nel nuovo contesto urbano.

L'impianto di illuminazione dell'area in oggetto con traffico veicolare e pedonale costituisce un componente del contesto urbano nel quale deve integrarsi. Assumono quindi rilievo il profilo dei pali e gli apparecchi di illuminazione, il loro colore ed il rapporto di proporzionalità fra l'altezza del palo e le dimensioni dell'apparecchio di illuminazione.

Inoltre eventuali alberi con larghe chiome condizionano la scelta e la posizione del centro luminoso; le fronde non devono schermare il flusso luminoso indirizzato sull'area.

- **Aspetti illuminotecnici**

I parametri principali da prendere in considerazione per realizzare un impianto d'illuminazione di parcheggi, strade commerciali con traffico misto veicolare e pedonale sono:

— il livello e l'uniformità di illuminamento.

— la temperatura di colore e la resa cromatica.

• **Livello e uniformità di illuminamento**

La seguente tabella 1, indica l'illuminamento medio e minimo per l'illuminazione per diversi tipi di strade, parchi, passaggi e parcheggi.

TIPO DI AREA		E (lx)	E _{min} (lx)	TIPI DI SORGENTI LUMINOSE
Strade commerciali con traffico misto veicolare e pedonale	Al centro della città	> 25	> 10	- Sodio ad alta pressione o luce corretta - Alogenuri metallici - Vapori di mercurio
	In quartieri periferici	> 20	> 8	
	Al centro dei paesi	> 10	> 4	
Strade commerciali con traffico solo pedonale	Al centro della città	> 15	> 5	- Sodio ad alta pressione o luce corretta - Alogenuri metallici - Vapori di mercurio - Lampade fluoresc. - Alogene
	In quartieri periferici	> 10	> 3	
	Al centro dei paesi	> 8	> 2	
Strade residenziali	Ad alta intensità abitativa	> 8	> 4	- Sodio alta pressione - Vapori di mercurio
	A media densità abitativa - strada di collegamento fra quartieri e fra centro o quartieri	> 5	> 2	
Strade industriali		> 5	> 2	- Vapori di mercurio - Sodio a bassa pressione - Sodio alta pressione
Strade residenziali a scarsa densità abitativa		> 3	> 1	
Sentieri in aree urbane		> 10	> 4	- Vapori di mercurio - Sodio ad alta pressione o luce corretta
Sentieri e vialetti		> 5	> 2	
Attraversamenti pedonali	In aree centrali	> 25	> 10	- Sodio bassa pressione
	In aree residenziali	> 16	> 4	
Piste ciclabili Fiancheggianti strade		> 5	> 2,5	- Vapori di mercurio - Sodio bassa e alta pressione
Sottopassaggi pedonali o ciclabili	Giorno	> 100	> 50	- Sodio bassa e alta pressione - Alogene
	Notte	> 40	> 20	
Parcheggi e autosilos		> 10	> 2,5	- Alogenuri metallici - Sodio alta pressione

Tabella 1

In questi impianti, nei quali non è importante limitare l'abbagliamento, vengono impiegati apparecchi di illuminazione "semi cut-off" o "non cut-off".

• **Temperatura di colore e resa cromatica**

La temperatura di colore e la resa cromatica sono parametri importanti nelle aree stradali e pedonali, specie se di ritrovo o con attività commerciali.

Le indicazioni della tabella precedente sulle sorgenti luminose da impiegare tengono conto della temperatura di colore e della resa

cromatica delle lampade, in funzione della destinazione delle aree da illuminare.

GEOMETRIA DELL'INSTALLAZIONE

Nelle considerazioni che seguiranno, si farà riferimento alla teoria di illuminazione delle strade in quanto nel nostro caso la piazza viene schematizzata come un insieme di strade di larghezza circa 15m a lenta percorrenza e con elevato traffico pedonale

Le grandezze geometriche caratteristiche di un impianto di illuminazione così definito sono:

- disposizione dei centri luminosi,
- sporgenza dei centri luminosi sulla carreggiata,
- altezza dei centri luminosi,
- inclinazione degli apparecchi d'illuminazione sulla carreggiata,
- distanza tra i centri luminosi.

Nella figura 1 sono indicate alcune grandezze geometriche caratteristiche di un impianto di illuminazione come sopra indicato

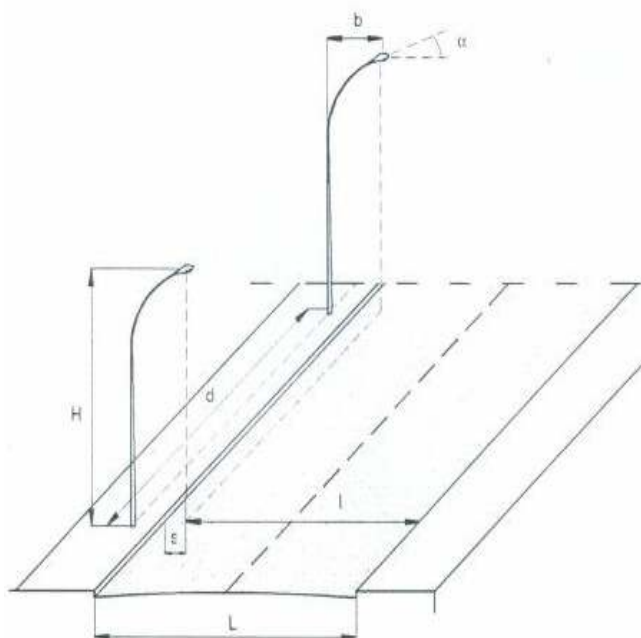


Figura 1

- *Disposizione dei centri luminosi*

La disposizione dei centri luminosi dipende dalla larghezza della carreggiata e dal tracciato della strada. In funzione della larghezza della carreggiata si utilizzano le disposizioni di seguito illustrate.

- Disposizione unilaterale, fig. 2a): per strade di larghezza non superiore a 10 ÷ 12 m.
- Disposizione bilaterale affacciata, fig. 2b): per strade molto larghe.
- Disposizione bilaterale a quinconce, fig. 2c): per strade larghe, in alternativa alla disposizione bilaterale.
- Disposizione assiale, fig. 2d): per strade a due carreggiate con aiuola spartitraffico centrale. Si ottiene un buon risultato riducendo il numero di pali, poiché ciascuno porta due apparecchi d'illuminazione.

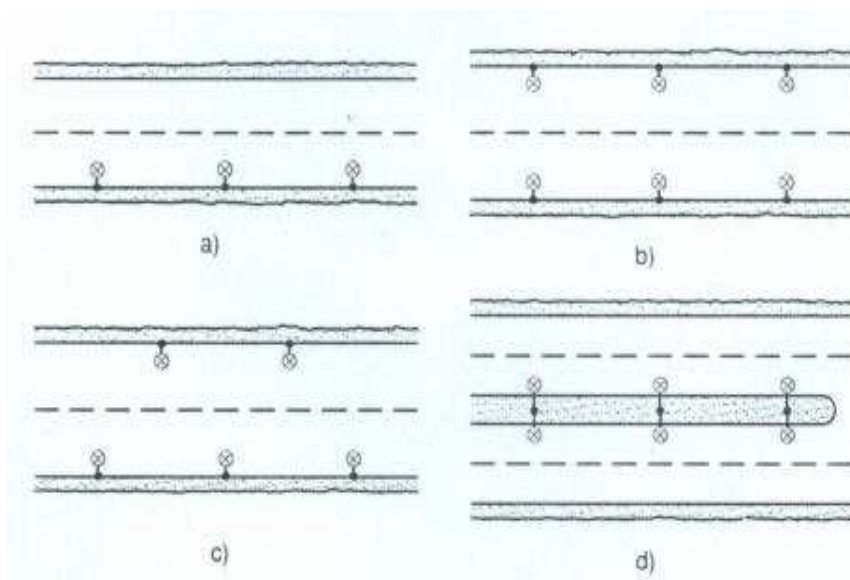


Figura 2

- ***Sporgenza dei centri luminosi sulla carreggiata***

La sporgenza (s) del centro luminoso rispetto al bordo della carreggiata da illuminare ha influenza sull'uniformità dell'illuminamento della carreggiata e sul coefficiente di utilizzazione dell'apparecchio di illuminazione.

Si tende ad allontanare il palo dal bordo della carreggiata per limitare i pericoli di urto con gli autoveicoli senza eccedere nella lunghezza degli sbracci; in genere lo sbraccio non supera 1/5 della larghezza della strada.

Gli apparecchi di illuminazione per montaggio su sbraccio sono predisposti dai costruttori per essere installati in posizione sporgente sulla carreggiata (sporgenza $s > 0$), mentre gli apparecchi per montaggio a testa palo sono predisposti per essere montati in posizione arretrata rispetto alla carreggiata (sporgenza $s < 0$). (Fig.3)

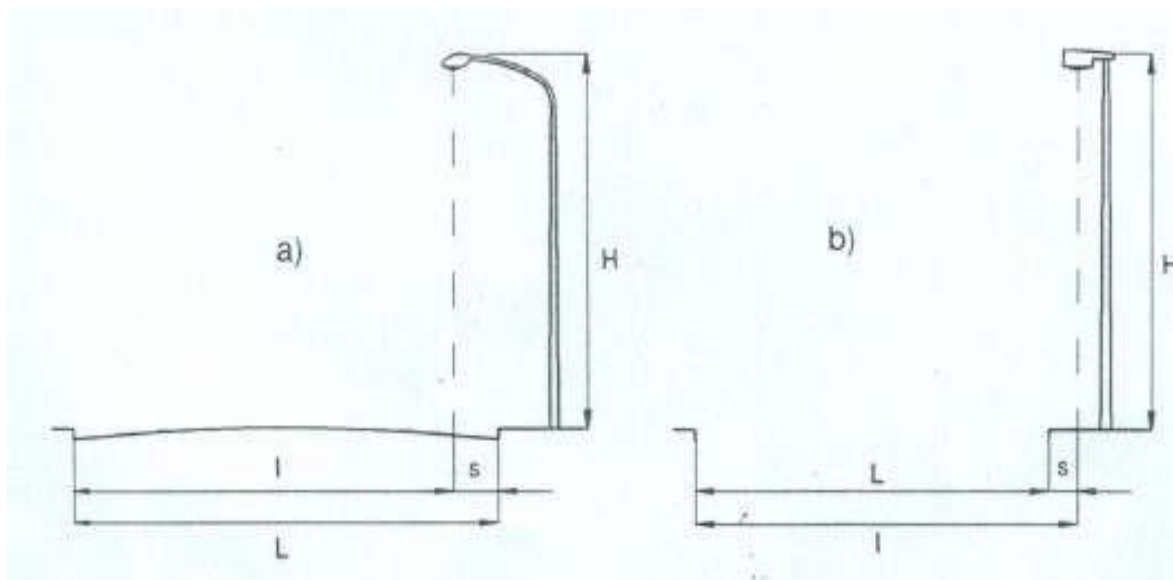


Figura 3 (a $s > 0$, b $s < 0$)

Con apparecchi di illuminazione che impiegano lampade con bulbo fluorescente i migliori risultati si ottengono indirizzando l'asse ottico dell'apparecchio verso la mezzeria della carreggiata, sfruttando lo sbraccio del palo.

Con lampade a bulbo trasparente il controllo del flusso luminoso da parte delle ottiche dell'apparecchio è più efficace e si può rinunciare alla sporgenza.

- ***Altezza dei centri luminosi***

L'altezza dei centri luminosi dipende dalla loro disposizione e sporgenza, nonché dalla larghezza della carreggiata stradale.

In mancanza di precisazioni da parte del costruttore, il centro luminoso deve essere posto ad una altezza (H) sulla carreggiata come di seguito indicato.

Disposizione unilaterale: $H = 1 \div 1,2 l$

dove l è la distanza fra la verticale dell'apparecchio di illuminazione e il limite opposto della carreggiata, fig.4 a) e b).

Disposizione bilaterale affacciata: $H = 1 \div 1,2 l'$

dove l' è la distanza fra la verticale dell'apparecchio di illuminazione e l'asse della carreggiata, fig. 4 c)

Disposizione bilaterale a quinconce: $H = 1,5 l'$

dove l' è la distanza fra la verticale dell'apparecchio di illuminazione e l'asse della carreggiata, fig. 4 d).

Disposizione assiale: $H = 1 \div 1,2 l$

dove l è la distanza fra la verticale dell'apparecchio di illuminazione e il limite opposto della carreggiata. fig. 4 e).

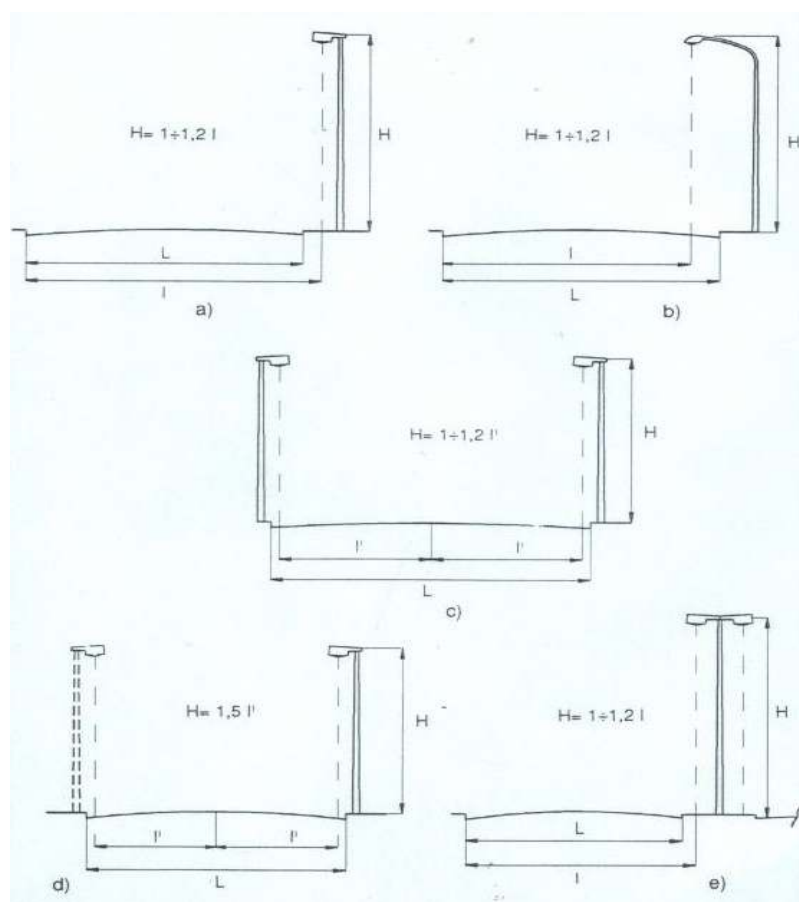


Figura 4

- ***Inclinazione degli apparecchi di illuminazione***

L'inclinazione dell'apparecchio di illuminazione rispetto al piano della carreggiata, viene indicata dal costruttore dell'apparecchio; in genere è compresa fra 5° e 15°.

- ***Distanza tra i Centri luminosi***

La distanza tra i centri luminosi (d) va scelta in funzione del tipo di apparecchio d'illuminazione e dell'altezza del centro luminoso sulla superficie stradale.

I costruttori degli apparecchi di illuminazione spesso forniscono direttamente i valori della distanza d in funzione dell'altezza H nel centro luminoso.

- ***Conclusioni***

Dalle considerazioni fatte, l'impianto di illuminazione dell'area parcheggio è paragonabile ad un'area stradale di tipo commerciale con traffico misto veicolare e pedonale di un quartiere periferico larga oltre 15m e lunga circa 80 m

L'alimentazione dell'impianto è effettuata da un quadro generale che sarà posizionato nell'alloggio custode

- ***SCelta DELLA GEOMETRIA DELL'INSTALLAZIONE***

L'illuminamento medio raccomandato per strade commerciali con traffico misto in quartieri periferici è di 20 lx con illuminamento minimo non inferiore a 8 lx (seconda riga della tabella 1) In accordo con la tabella 1 si scelgono lampade a vapori di sodio ad alta pressione a luce corretta, che offrono una elevata efficienza luminosa ed una buona resa cromatica.

Si utilizzano apparecchi per montaggio a testa palo su pali diritti, posti a 0,3 m dal cordolo del marciapiede, di altezza fuori terra pari a $1,2 \times 6,5 = 7,8$ m (arrotondabili a 8 m), disposizione dei centri luminosi bilaterale.

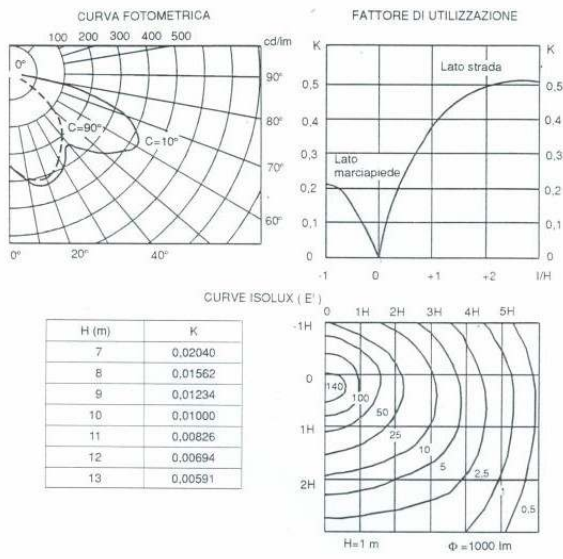
Il palo è del tipo conico, in acciaio, diametro alla base 139 mm, diametro alla sommità 60 mm. Il palo ha una fascia di rinforzo in acciaio con sovrastante fascia protettiva bituminosa nella zona della sezione d'incastro. Inoltre a 0,6 m da terra il palo ha la finestrella per l'installazione della morsettiera.

L'apparecchio di illuminazione è del tipo semi cut-off, grado di protezione minimi IP 54 per il gruppo ottico e IP 23 per il vano ausiliari elettrici.

Si dispongono i centri luminosi a una distanza d pari a 3 volte l'altezza H del palo quindi $d = 24$ m, posizionando in planimetria i centri luminosi la distanza media d risulta di circa 20 m (nei calcoli useremo $d = 20$ m).

- ***DIMENSIONAMENTO ILLUMINOTECNICO***

Le caratteristiche dell'apparecchio di illuminazione con attacco testa palo, angolo di inclinazione $\alpha = 0^\circ$ (ottica interna inclinata di 10°) di tipo chiuso con rifrattore in vetro e lampada a vapori di sodio ad alta pressione a luce corretta, sono riportate in fig. 5 e tabella 2



TIPO STANDARD							
POTENZA NOMINALE (W)	POTENZA ASSORBITA (W)	FLUSSO LUMINOSO (lm)	EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)	TEMPERATURA DI COLORE (K)	RESA DEL COLORE Ra	T ₅₀ (min)	T ₉₀ (min)
70	87	5900	84	1900	20	5	3
100	118	9800	98	1900	20	5	3
150	172	14500	96	1900	20	5	3
250	277	27500	110	1950	20	5	2
400	438	48000	120	2000	20	5	2
1000	1058	125000	125	2100	20	6	4

TIPO A LUCE CORRETTA							
POTENZA NOMINALE (W)	POTENZA ASSORBITA (W)	FLUSSO LUMINOSO (lm)	EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)	TEMPERATURA DI COLORE (K)	RESA DEL COLORE Ra	T ₅₀ (min)	T ₉₀ (min)
150	172	12700	84	2150	60	6	2
250	277	23000	92	2150	60	6	2
400	438	35000	87,5	2150	60	8	2

Figura 5

Tabella 2

Il flusso luminoso necessario per ottenere un illuminamento medio di 20 lx applicando il metodo di calcolo del flusso totale vale:

$$\Phi = \frac{E L d}{K D_1 D_2}$$

dove:

L = larghezza della carreggiata stradale e dei marciapiedi da illuminare;

d = 20 m (distanza media fra due centri luminosi);

D₁ = 0,95 (coefficiente di decadimento della lampada);

D₂ = 0,9 (coefficiente di manutenzione dell'apparecchio di illuminazione).

Il fattore di utilizzazione K si ricava dal diagramma fornito dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione, fig.5:

La lampada deve pertanto fornire un flusso luminoso:

TIPO STANDARD							
POTENZA NOMINALE (W)	POTENZA ASSORBITA (W)	FLUSSO LUMINOSO (lm)	EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)	TEMPERATURA DI COLORE (K)	RESA DEL COLORE Ra	T _u (min)	T _{ra} (min)
70	87	5900	84	1900	20	5	3
100	118	9800	98	1900	20	5	3
150	172	14500	96	1900	20	5	3
250	277	27500	110	1950	20	5	2
400	438	48000	120	2000	20	5	2
1000	1058	125000	125	2100	20	6	4

TIPO A LUCE CORRETTA							
POTENZA NOMINALE (W)	POTENZA ASSORBITA (W)	FLUSSO LUMINOSO (lm)	EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)	TEMPERATURA DI COLORE (K)	RESA DEL COLORE Ra	T _u (min)	T _{ra} (min)
150	172	12700	84	2150	60	6	2
250	277	23000	92	2150	60	6	2
400	438	35000	87,5	2150	60	8	2

Tabella 3

- **CONDUTTURE - SEZIONE DEI CAVI**

La linea di distribuzione ai centri luminosi è trifase con neutro, cavi unipolari con guaina interrati FG7R 0,6/1 kV di sezione decrescente. Si è scelto di contenere la caduta di tensione massima entro il 3,5%, anziché il 4%, tenuto conto che il carico non è perfettamente equilibrato e della presenza di armoniche.

La lampada a vapori di sodio ad alta pressione da 250 W ha in serie un reattore che assorbe 27 W ed in parallelo un condensatore da 32 μ F; la corrente assorbita è di 1,34 A ($\cos\phi = 0,9$).

Per mezzo dell'abaco di fig.6, si determina la sezione decrescente della linea dal quadro alle derivazioni delle lampade.

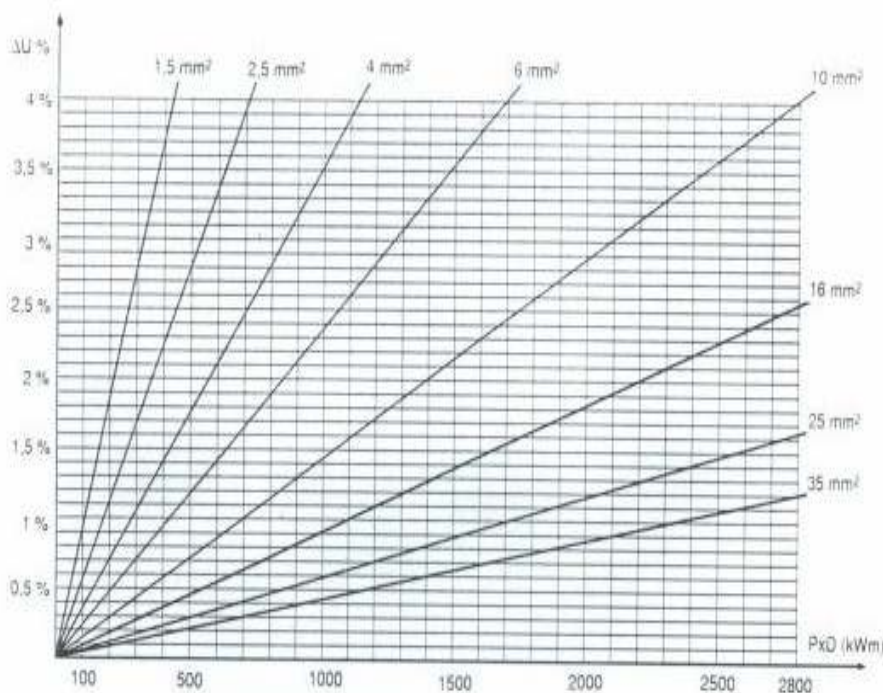


Figura 6

Il cavo di derivazione dalla linea alla morsettiera posta alla base del palo è unipolare FG7R 0,6/1 kV, sezione 2,5 mm².

Il cavo dalla morsettiera alla lampada è bipolare, tipo FG7OR 0,6/1 kV di sezione 2 x 2,5 mm².

- ***Tubazione portacavi.***

La tubazione portacavi è in pvc rigido con protezione meccanica supplementare, interrata alla profondità di 0,6 m. diametro esterno 63 mm.

Alla base del palo e ad ogni cambiamento di direzione è disposto un pozzetto, dimensioni interne 40 x 40 cm nel pozzetto sono eseguite le derivazioni alla morsettiera posta alla base del palo.

