



ALLEGATO n.

# CITTÀ DI TORINO

Divisione Infrastrutture e Mobilità  
Settore Suolo Pubblico Nuove Opere

## NUOVA VIABILITA' DI INGRESSO CIMITERO PARCO - LOTTO 1

PROGETTO:  
**ESECUTIVO**

ELABORATO:

**ILLUMINAZIONE PUBBLICA  
VERIFICHE**

DATA:  
**MARZO 2006**

GRUPPO DI LAVORO:

**Geom. Giovanni MARCHETTI:** collaboratore viabilità  
**Ing. Marco CENZI:** collaboratore opere Illuminazione Pubb.  
**Ing. Loris MARTINA:** collaboratore  
**Franco BERTI:** collaboratore opere a Verde  
**Geom. Alessandro REY:** collaboratore  
**Geom. Alessandro REY:** progettista Piano di Sicurezza  
**Geom. Enzo BURZIO:** collaboratore  
**Studio GEO.TRE:** consulenza rilievo topografico

TAVOLA:

REVISIONE:

SCALA:

PROGETTISTA:

**Arch. Paola DE FILIPPI**

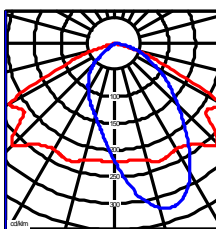
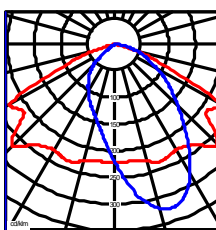
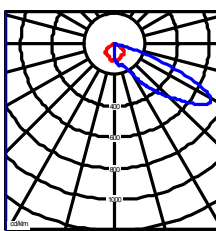
RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

**Arch. Giancarlo RIVALTA**

DIRETTORE DELLA DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'  
**Ing. Biagio BURDIZZO**

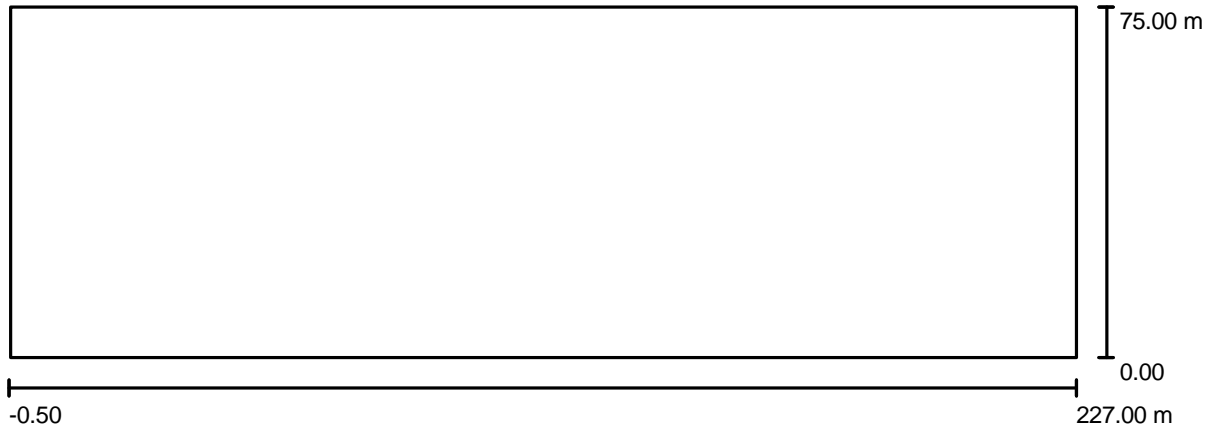
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## cimitero parco / Lista pezzi lampade

7 Pezzo	<p>aec LN-018 LUNOIDE VP 150W SHP-T            Articolo No.: LN-018            Flusso luminoso lampade: 17500 lm            Potenza lampade: 150 W            Classificazione lampade secondo CIE: 100            Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000 ).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
6 Pezzo	<p>aec LN-018 LUNOIDE VP 150W SHP-T (Tipo 2)            Articolo No.: LN-018            Flusso luminoso lampade: 17000 lm            Potenza lampade: 150 W            Classificazione lampade secondo CIE: 100            Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000 ).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
12 Pezzo	<p>PHILIPS 2001-10-09 Eulumdat SNF111/1000 MB/58.0            Articolo No.:            Flusso luminoso lampade: 130000 lm            Potenza lampade: 1055 W            Classificazione lampade secondo CIE: 100            Dotazione: 1 x SON-T1000W (Fattore di correzione 1.000 ).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Cimitero parco / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80

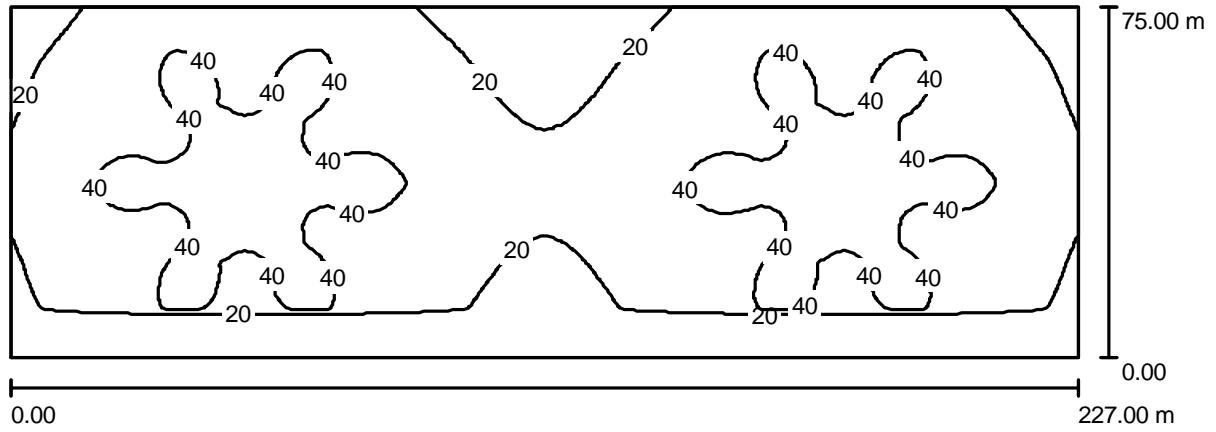
Scala 1:1611

### Lista lampade

Tipo	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS 2001-10-09 Eulumdat SNF111/1000 MB/58.0 (1.000)	130000	1055
totale:			1560000	12660

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Cimitero parco / parcheggio / Superficie 1 / Isolinee (E)**



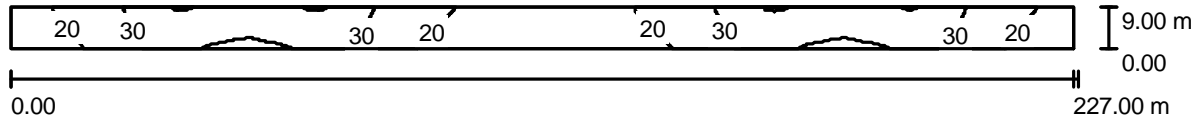
Valori in Lux, Scala 1 : 1607

Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	0.00	60	0.00	0.00

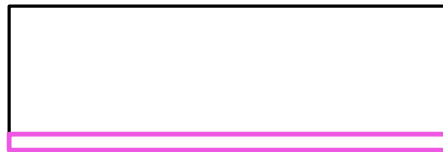
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Cimitero parco / Strada sud / Superficie 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 1607

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:



Reticolo: 32 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 26

$E_{min}$  [lx]  
 10

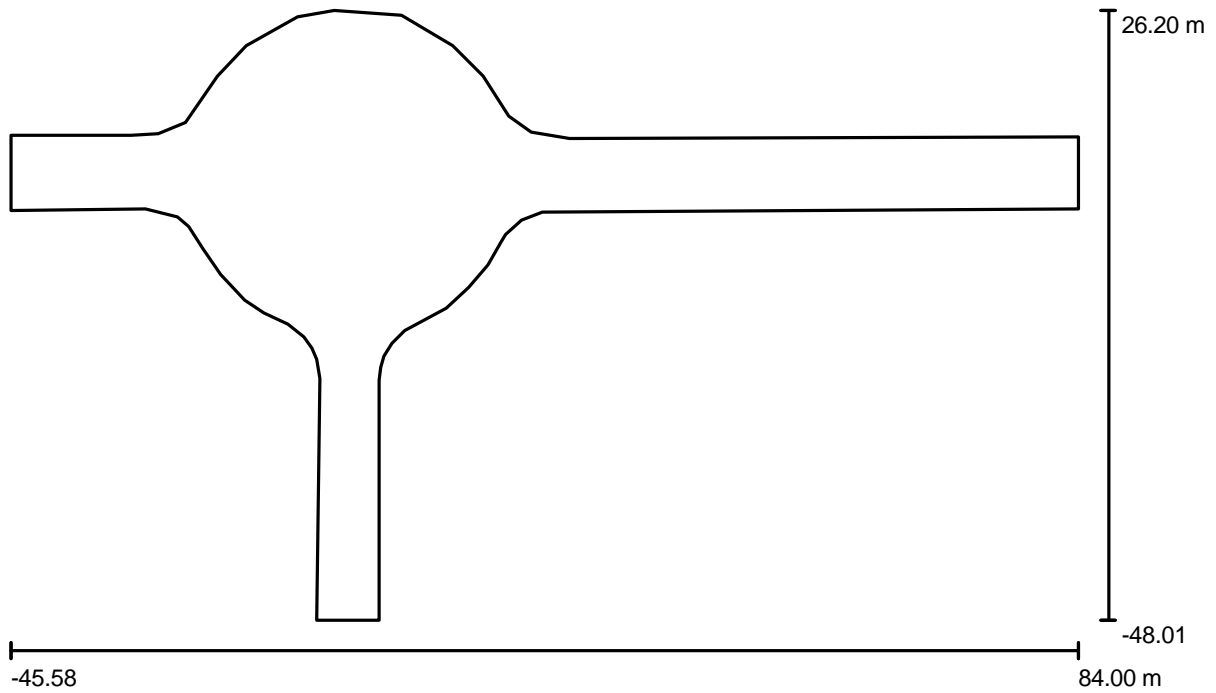
$E_{max}$  [lx]  
 41

$E_{min} / E_m$   
 0.41

$E_{min} / E_{max}$   
 0.26

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Cimitero parco / Dati di pianificazione**



Fattore di manutenzione: 0.80

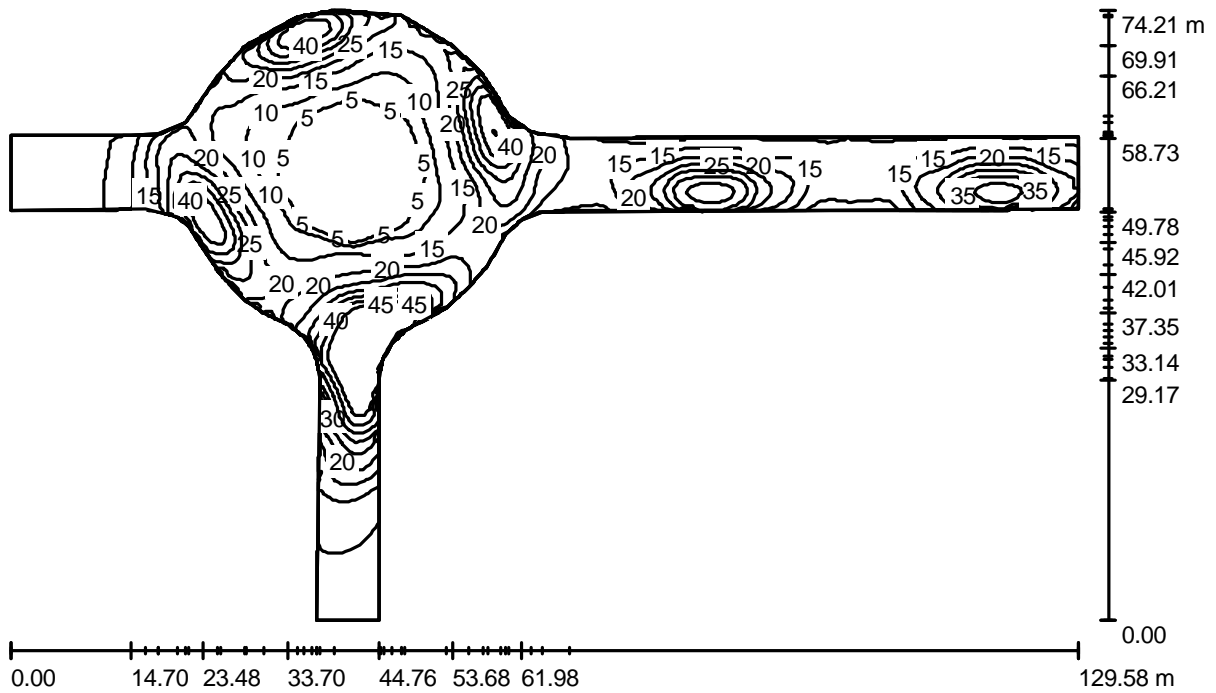
Scala 1:918

**Lista lampade**

Tipo	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ [lm]	P [W]
1	7	aec LN-018 LUNOIDE VP 150W SHP-T (1.000)	17500	150
totale:			122500	1050

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Cimitero parco / Rotatoria / Superficie 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 918

Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 17

$E_{min}$  [lx]  
 0.01

$E_{max}$  [lx]  
 66

$E_{min} / E_m$   
 0.00

$E_{min} / E_{max}$   
 0.00

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Strada interna / Dati di pianificazione

### Profilo strada

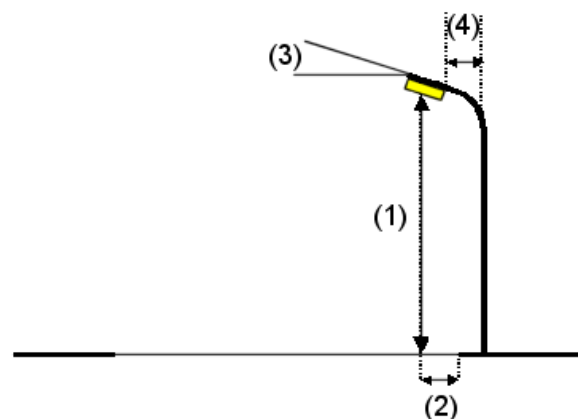
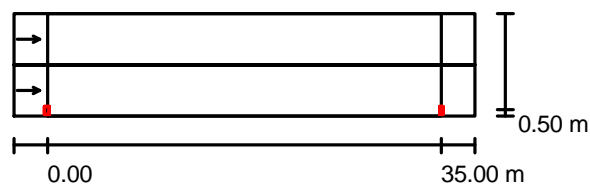
Carreggiata 2 (Larghezza: 4.500 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Mezzeria 1 (Larghezza: 0.100 m, Altezza: 0.000 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 4.500 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



Lampada:	aec LN-018 LUNOIDE VP 150W SHP-T
Flusso luminoso lampade:	17000 lm
Potenza lampade:	150 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	35.000 m
Altezza di montaggio (1):	10.000 m
Altezza fuochi:	9.695 m
Distanza dal bordo stradale (2):	0.500 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
per 70°: 280 cd/klm
per 80°: 44 cd/klm
per 90°: 0.00 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

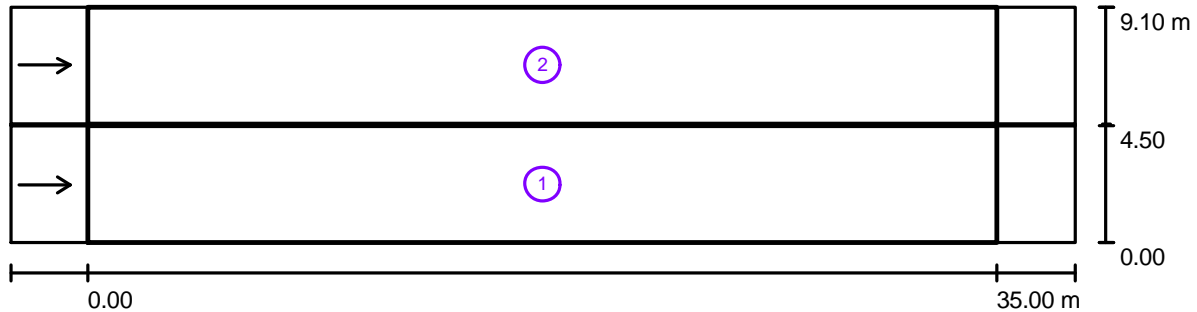
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
 La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Strada interna / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:291

### Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1  
Lunghezza: 35.000 m, Larghezza: 4.500 m  
Reticolo: 12 x 3 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.  
Manto stradale: C2, q0: 0.070  
Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.31	0.56	0.52	3.15	0.75
Valori nominali secondo la classe:	= 0.75	= 0.40	= 0.50	= 15.00	= 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Strada interna / Risultati illuminotecnici

### Lista campo di valutazione

#### 2 Campo di valutazione Carreggiata 2

Lunghezza: 35.000 m, Larghezza: 4.500 m

Reticolo: 12 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 2.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

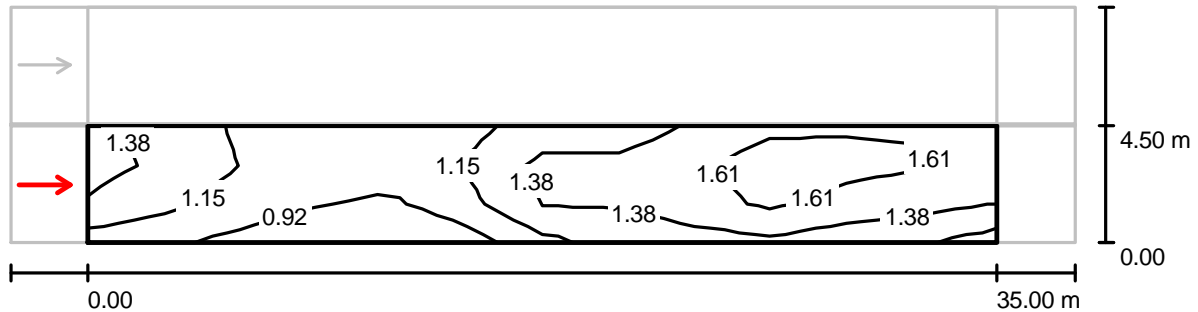
Classe di illuminazione selezionata: ME4b

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	0.87	0.56	0.69	5.11	0.98
Valori nominali secondo la classe:	= 0.75	= 0.40	= 0.50	= 15.00	= 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Strada interna / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)**



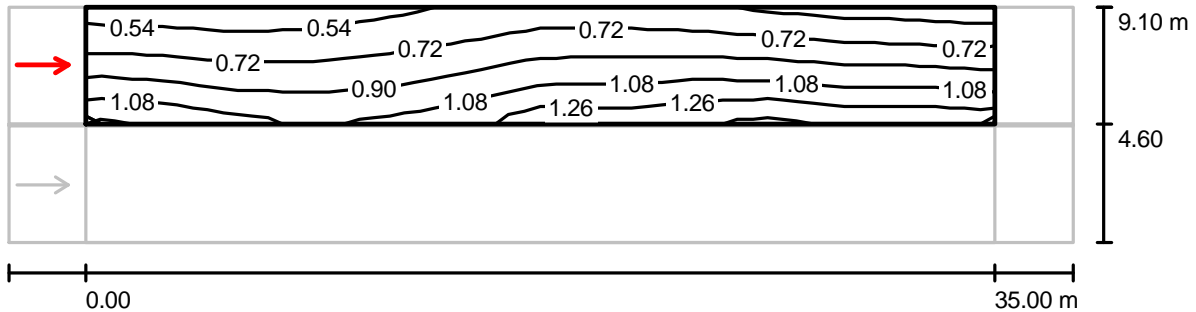
Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 291

Reticolo: 12 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 2.250 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.31	0.56	0.52	3.15
Valori nominali secondo la classe ME4b:	= 0.75	= 0.40	= 0.50	= 15.00
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Strada interna / Campo di valutazione Carreggiata 2 / Osservatore 2 / Isoleee (L)**



Valori in Candela/m<sup>2</sup>, Scala 1 : 291

Reticolo: 12 x 3 Punti  
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 6.850 m, 1.500 m)  
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	0.87	0.56	0.69	5.11
Valori nominali secondo la classe ME4b:	= 0.75	= 0.40	= 0.50	= 15.00
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**VERIFICA DEL DIMENSIONAMENTO CAVI UTILIZZATI NEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA****PROGETTO:**

Nuovo impianto di illuminazione sulle nuove strade lato Nord del cimitero (Lotto1)  
 Linea **C** Linea dei pali -tutta disponibile

**Dati AEM**

Cabina AEM n.

Quadro I.P. n. 37-857

**Caratteristiche trasformatore della cabina di alimentazione rete**

tensione al primario	220.000 V	resistenza al secondario	0,00695 Ohm
Tensione al primo secondario	400 V	reattanza al secondario	0,02292 Ohm
Tensione al secondo secondario			
Potenza	250 KVA		

**Caratteristiche dell'interruttore magnetotermico posto a protezione del cavo sul quadro di alimentazione**

Soglia di intervento termica 40 A

Soglia di intervento magnetica

**Caratteristiche del conduttore di alimentazione (unel 35023-70)**

Sez.nom.	resistenza (80 cel.)	reattanza	caduta di tensione	diam. Est.
mmq	ohm/Km	ohm/Km	mV/Am	mm
6	3,71	0,135	6,755	8,1
10	2,24	0,119	3,545	9,0
16	1,41	0,112	2,255	10,0
25	0,889	0,106	1,440	11,7
35	0,641	0,101	1,052	13,0

K7 (cavo in rame) 146

**Potenze lampade**

Pot. Nom	Pot. Eff.
400	440
250	275
150	171
100	120

Tratto N.	1	2	3	4	5	6	7	8
Lamp. 150 W	36	22	13	0	0	0	0	0
Lamp. 250 W	0	0	0	0	0	0	0	0
Lamp. 400 W	0	0	0	0	0	0	0	0
Potenza effettiva	6.156	3.762	2.223	-	-	-	-	-

tratto n.1: Dalla cabina al primo palo (estensione 140 m)

tratto n.2: dal primo palo alla rotatoria (estensione 60 m)

tratto n.3: dalla rotatoria all'ultimo palo (estensione 670 m)

**CADUTA DI TENSIONE**

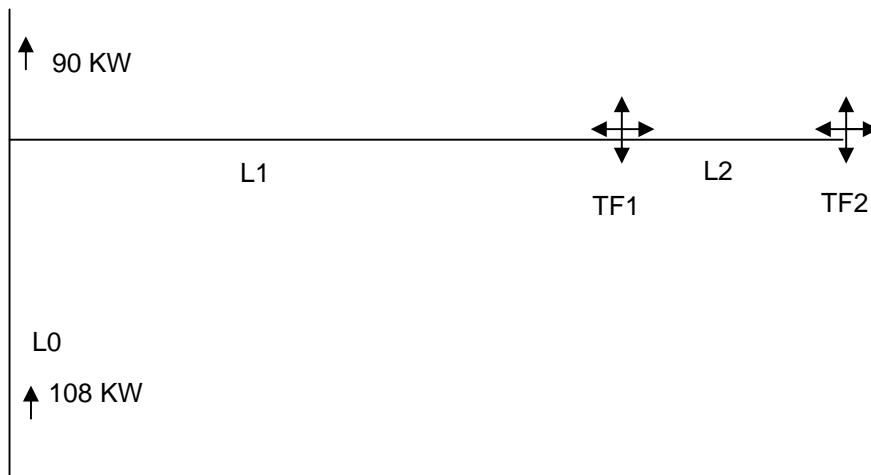
Tratto N.		1	2	3
Lunghezza	[m]	140	60	670
Sezione	[mmq]	16	16	10
Potenza Sottesa	[W]	6.156	3.762	1.112
Corrente assorbita	[A]	10,36	6,33	1,87
C.D.T tratto	[V]	3,27	0,86	4,44
C.D.T. progressiva	[V]	3,27	4,13	8,57
C.D.T. percentuale		0,86%	1,09%	2,26%
esito (C.D.T. % <4 %)		ok	ok	

**CORRENTE DI CORTOCIRCUITO**

Tratto N.	1	2	3
Resistenza Conduttore di fase	0,12446	0,0846	1,5008
Resistenza Conduttore di neutro	0,12446	0,0846	1,5008
Reattanza Conduttore di Fase	0,01484	0,01568	0,01666
Reattanza Conduttore di neutro	0,01484	0,01568	0,01666
Corrente di cortocircuito a fine tratto	842,20	1.193,55	73,11
I.CC/ I.T.	21,05	29,84	1,83
tempo intervento interruttore	0,02	0,02	1,02
esito			
I <sup>2</sup> t	14.186,02	28.491,42	5.452,29
K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	5.456.896	5.456.896	2.131.600
I <sup>2</sup> t < K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	ok	ok	ok

## Nuova viabilità e parcheggio adiacente al cimitero Parco

Calcolo caduta di tensione impianto MT  
 codice AEM per linea di alimentazione: CI-M-982-B  
 schema di massima:



L0: distanza tra la cabina ed il punto di diramazione dalla dorsale 0,28 Km  
 L1: distanza tra il punto di diramazione della dorsale e la prima torre faro 0,27 Km  
 L2: interasse tra le torri faro 0,13 Km

Potenza attiva per torre faro:  $(6 \cdot 1000 \cdot 1,2 \cdot 1,25)$  9,00 KVA

tabella caduta di tensione per cavo unipolare singolarmente schermato per rete trifase 5.500 V o 3.200 V

sezione	3x10 mmq	3x16 mmq	3x25 mmq
	3,30 V/A*Km	2,14 V/A*Km	1,39 V/A*Km

calcolo della corrente per tratto

	tratto 0	tratto 1	tratto 2
	L0	L1	L2
lunghezza			
sezione cavo [mmq]	16	10	10
corrente [A]	51,43	4,29	2,86
caduta di tensione parziale	30,82	3,82	1,20
caduta di tensione totale	35,83		
caduta di tensione percentuale	0,57% < 1,5%		

### verifica del sezione del cavo tra il trasformatore e la torre faro

Caratteristiche del conduttore di alimentazione (unel 35023-70)

Sez.nom.	resistenza (80 cel.)	reattanza	caduta di tensione	diam. Est.
mmq	ohm/Km	ohm/Km	mV//Am	mm
35	0,641	0,101	1,052	13,0

estensione [m]	40
corrente [A]	41
caduta di tensione [V]	1,7
caduta di tensione perc. [%]	0,8 < 2,5%

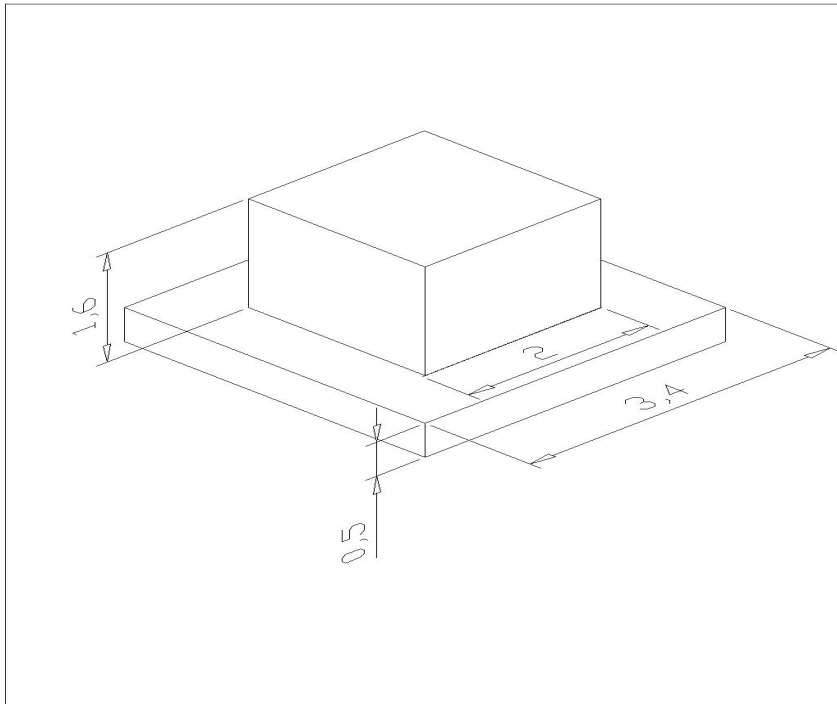
## Verifica della fondazione

Per la installazione delle due torri faro previste a progetto si intende utilizzare il plinto la cui dimensione forma è quella già utilizzata per il montaggio delle torri faro di identica altezza installate attualmente in str. del Portone.

In questo modo non si ritiene necessario provvedere alla effettuazione di ulteriori verifiche geognostiche.

Sarà cura del D.L. verificare che nel luogo in cui è prevista la formazione della fondazione non si rinvenivano sacche di terreno di riporto localizzate, scarsamente addensate o comunque di qualità inadeguata, in tal caso sarà necessario provvedere ad un risanamento mediante asportazione del terreno e sua sostituzione con altro per un volume adeguato.

Nel seguito viene riportata la verifica della fondazione di cui al progetto, secondo i disposti di cui al D.M. 21/03/88 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".



### 1.1 Calcolo dei pesi e delle superfici

#### a. Calcolo del peso proprio della torre faro

Cappello	40 Kg
Corona mobile	50 Kg
Proiettori	138 Kg (23 Kg*6)
fusto	945 Kg
<b>Totale</b>	<b>1.173 Kg</b>

#### b. superficie

Cappello	8,95 mq
Corona mobile	0
Proiettori	0
fusto	30,63 mq
<b>Totale</b>	<b>39,58 mq</b>

#### c. Sagoma

##### esposta al vento

	1,50 mq
	0
	0
	9,75 mq
	11,25 mq

Dettaglio peso del fusto

H: altezza palo f.t.	25,0 m
Dpb: diametro del fusto alla base	0,58 m
Dpt: diametro di testa	0,20 m
s: spessore del fusto	4 mm

volume del ferro del fusto	0,1 mc
pp: peso del fusto	945 Kg

### 1.2 verifica alla ipotesi di Vento a 100 Km/h

(pressione su superfici cilindriche: 42,6 Kgf/mq su superfici sferiche: 17,75 Kgf/mq)

#### Calcolo del momento ribaltante

forza agente sul fusto:	415,4 Kg
forza agente sul cappello:	26,6 Kg

Mr1 - momento ribaltante trasversale dovuto all'azione del vento sul fusto	5.192 Kgm
Mr2 - momento ribaltante trasversale dovuto all'azione del vento sul cappello	666 Kgm
Mr: momento risultante complessivo	5.858 Kgm

#### Calcolo del momento stabilizzante

g: densità del Terreno	1.100 Kgf/mc
gc: densità del cemento armato:	2.500 Kgf/mc

a1: lato del blocco + grande	3,4 m
c1: altezza del blocco + grande	0,5 m

a2: lato del blocco + piccolo	2,0 m
c2: altezza del blocco + piccolo	1,6 m
volume del blocco	12 mc
P - peso del blocco	30.450 Kg
Peso del terreno sovrastante le riseghe	13.306 Kg

Ms - Momento stabilizzante	<b>74.385 Kgm</b>
----------------------------	-------------------

la condizione da verificare è che  $Ms > 0,85 Mr$ : **63.227 Kgm > 5.858 Kgm**

#### Verifica tensioni indotte nel terreno

e- eccentricità del carico (Mr/P)	0,2 m
Sigma ammissibile ( $N/a_1^2(1+6e/a_1)$ )	<b>0,521 Kg/cmq</b>

### 1.3 verifica alla ipotesi di Vento a raffica

Categoria Esposizione sito: II ( $K_r=0,19; Z_0=0,05; Z_{min}=4$ )

Veleocità di riferimento  $V_r$ : 25 m/s

Velocità media del vento  $v_M = k_r * c_t * a(z) * v_r$  (T R )

coefficiente di topografia $c_t$	1	12,8 m/sec
----------------------------------	---	------------

profilo delle velocità con la quota z	$a(z) = \ln(z / z_0)$	2,699
---------------------------------------	-----------------------	-------

coefficiente di esposizione per le velocità $c_{ev}$		1,75
------------------------------------------------------	--	------

Velocità di picco del vento $v_p(z): V_{ref} * C_{ev}$	43,8 m/sec	( 157,50 Km/h)
--------------------------------------------------------	------------	----------------

pressione su superfici cilindriche: 85,2 Kgf/mq su superfici sferiche: 35,52 Kgf/mq

#### Calcolo del momento ribaltante

forza agente sul fusto:	830,7 Kg
forza agente sul cappello:	53,3 Kg



Mr1 - momento ribaltante trasversale dovuto all'azione del vento sul fusto	10.384 Kgm
Mr2 - momento ribaltante trasversale dovuto all'azione del vento sul cappello	1.332 Kgm
Mr: momento risultante complessivo	11.716 Kgm

**Calcolo del momento stabilizzante**

g: densità del Terreno	1.100 Kgf/mc
gc: densità del cemento armato:	2.500 Kgf/mc

a1: lato del blocco + grande	3,4 m
c1: altezza del blocco + grande	0,5 m

a2: lato del blocco + piccolo	2,0 m
c2: altezza del blocco + piccolo	1,6 m
volume del blocco	12 mc
P - peso del blocco	30.450 Kg
Peso del terreno sovrastante le riseghe	13.306 Kg

Ms - Momento stabilizzante	<b>74.385 Kgm</b>
----------------------------	-------------------

la condizione da verificare è che $Ms \cdot 0,85 > Mr$ :	<b>63.227 Kgm &gt;</b>	<b>11.716 Kgm</b>
----------------------------------------------------------	------------------------	-------------------

**Verifica tensioni indotte nel terreno**

e- eccentricità del carico ( $Mr/P$ )	0,4 m
Sigma ammissibile ( $N/a1^2(1+-6e/a1)$ )	<b>0,636 Kg/cmq</b>