

COMUNE DI VERONA



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO "LA PELLEGRINA"
VARIANTE GENERALE

proprietario

progettazione **ING. PAOLO COSSATO**
n.iscrizione albo di verona n. A2161

A	ADEGUAMENTO AD INTEGRAZIONI (rif. COMUNICAZIONE PEC del 02.05.17)	AP.VA.	15.05.17
▲ aggiornamenti			
comm.te	A.I.A. SPA	resp.commissa	data
		P.C.	20.01.17
incarico	AIA SAN MARTINO VARIANTE GENERALE PIANO URBANISTICO ATTUATIVO	esecutore	formato
		AP.VA.	A4
elaborato	RELAZIONE TECNICA OPERE DI URBANIZZAZIONE	commessa	elaborato
		1917	177A

sommario

Premessa.....	2
Interventi di progetto. Pista ciclabile	3
Interventi di progetto. Parcheggio Nord.....	6
Interventi di progetto. Rotatoria su Ex S.S. 11	11
Riepilogo	12
ALLEGATI.....	14

Premessa

L'area interessata, posta al confine est col comune di S. Martino B. A., è delimitata ad est da via Apollinare Veronesi e dal nucleo produttivo A.I.A. sito sul territorio comunale di S. Martino B.A., a sud dalla S.R.11 (ex S.S. 11), a ovest dal raccordo autostradale Verona est e a nord dalla strada detta "della Polveriera".

L'ambito è situato nella zona di San Michele Extra al confine con il comune di S. Martino B. A. ed è catastalmente individuato al N.C.T. del Comune di Verona ai fogli 279, 280 e 281.

I computi metrici estimativi, allegati ai progetti definitivi delle opere di urbanizzazione descritte nel presente elaborato, sono redatti comparando le voci, con relative quantità e prezzi unitari, del progetto approvato a quelle del progetto di variante.

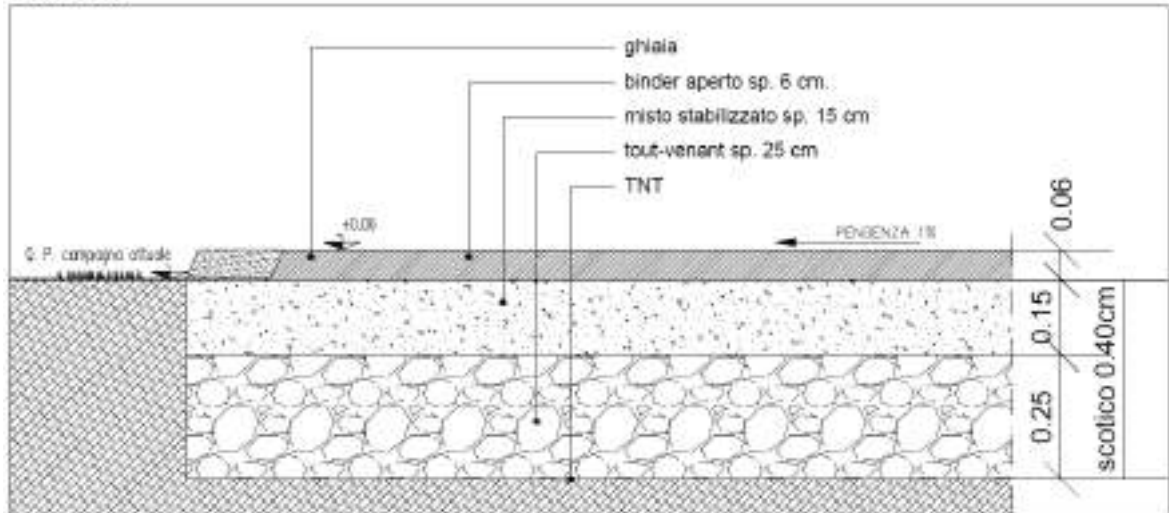
La rotatoria sulla ex S.S.11 è già stata realizzata e collaudata pertanto la variante è relativa alle sole opere del Parcheggio Nord e della pista ciclabile. Le voci riguardanti tali opere sono modificate nella quantità a seguito delle modifiche al progetto definitivo delle opere non ancora realizzate, principalmente:

- introduzione vasca di raccolta e trattamento prima pioggia
- inserimento impianto di irrigazione del verde presente nell'area del parcheggio
- modifica del sistema di illuminazione pubblica
- variazioni planimetriche
- rettifica tracciato pista ciclabile

Il sedime della pista ciclabile, la sua larghezza e la stratigrafia sono invariate pertanto la finitura prevista è ad asfalto, la larghezza è di 2,50m e la stratigrafia rimane quella di seguito riportata:

- Sottofondo massiccio in tout venant di spessore 25cm perimetrato da TNT
- Strato di stabilizzato per uno spessore di 15cm
- Binder aperto di spessore 6cm

PARTICOLARE B
scala 1:10



La pubblica illuminazione è prevista con pali di altezza 4,00m ad interasse di circa 25,00m (apparecchio illuminante come riportato nell'Allegato B) con intercalate le piantumazioni come riportato nell'elaborato di variante 1917T178B.

Come richiesto dall'Ente AGSM e a carico di quest'ultimo (Conferenza dei Servizi dei Servizi con nota del 17/03/2017 PG 73699), parallelamente alla pista ciclabile, esternamente il suo sedime e per tutta la sua lunghezza, saranno posizionati sul lato nord un nuovo cavidotto della rete di energia elettrica e a sud una nuova condotta della rete gas.

Sono previste piantumazioni diversificate sul "lato illuminazione" e "lato raccordo autostradale" come rappresentato nel particolare 1 dell'elaborato 1917T178. Si riporta di seguito l'elenco delle piantumazioni previste:

- Quercus robur fastigiata
- Acer campestre
- Fraxinus ornus
- Cotinus coggyria
- Spartium junceum
- Cytisus sp.
- Genista sp.
- Coronilla sp.

Per evitare la crescita di infestanti alla base delle arbustive e quindi ridurre al massimo le manutenzioni, viene posato sul terreno un telo paciamante.

Interventi di progetto. Parcheggio Nord

La variante al progetto del Parcheggio Nord, area di sosta dei veicoli posta a nord dell'ambito di piano, modifica la sagoma mantenendo invariata la superficie da vincolare ad uso pubblico e pari a 17.500,00mq.

Rispetto il progetto approvato viene mantenuta l'adiacenza al parcheggio, anch'esso vincolato ad uso pubblico, sul territorio del comune di S. Martino B.A. al quale il Parcheggio Nord è collegato tramite due ponti carrabili. **I due parcheggi, entrambi vincolati ad uso pubblico nei rispettivi territori comunali, risultano configurati nel loro utilizzo come un unico parcheggio.**

Come previsto in convenzione con il Comune di Verona, il parcheggio rimarrà aperto durante l'apertura dell'azienda e a richiesta degli assessorati del Comune di Verona potrà essere messo a disposizione anche in giorni festivi o fuori dall'orario di apertura dell'azienda. **Visto il collegamento col parcheggio vincolato sul territorio di S. Martino B.A., l'accessibilità dalla strada pubblica "strada della Polveriera" è garantita tramite il passaggio carrabile esistente a nord-ovest del parcheggio di S. Martino B.A.**



I posti auto complessivi sono variati attestandosi a n.640 stalli e n.13 stalli per disabili contro i n. 643 stalli e n.13 stalli per disabili previsti nel progetto approvato.

La variante prevede di posizionare n.50 piante contro le n.66 piante previste dal piano approvato. La diminuzione del numero di essenze messe a dimora è giustificato dal mantenimento delle essenze già presenti lungo il lato est del parcheggio e che col passare degli anni sono cresciute rendendo di fatto impossibile l'inserimento in quella zona di nuove piantumazioni. Le piante da insediare possono essere scelte tra l'elenco delle essenze previste nel paragrafo "aree verdi" del Prontuario per la qualità architettonica e la mitigazione ambientale.

La delimitazione del perimetro viene definita sui lati est ed ovest con una recinzione con paletti e rete metallica come previsto nel progetto approvato. Sul lato nord la recinzione viene modificata per essere omologata ai tratti già realizzati in corrispondenza del depuratore autorizzato e in fase di esecuzione. La recinzione è prevista con pali metallici di sezione circolare alti 2,50m e rete metallica romboidale, maglia 50x50mm, con telo ombreggiante di colore verde. All'esterno della recinzione è previsto un filare di cipressi di Leyland.

Le aree di manovra sono mantenute in asfalto mentre si prevede per le aree di sosta la posa di masselli sagomati autobloccanti di cui si riporta un dettaglio nell'elaborato 1917T179.

Il pacchetto rappresentato negli elaborati grafici della variante risulta invariato rispetto a quello approvato. Si riporta di seguito la stratigrafia:

Stalli

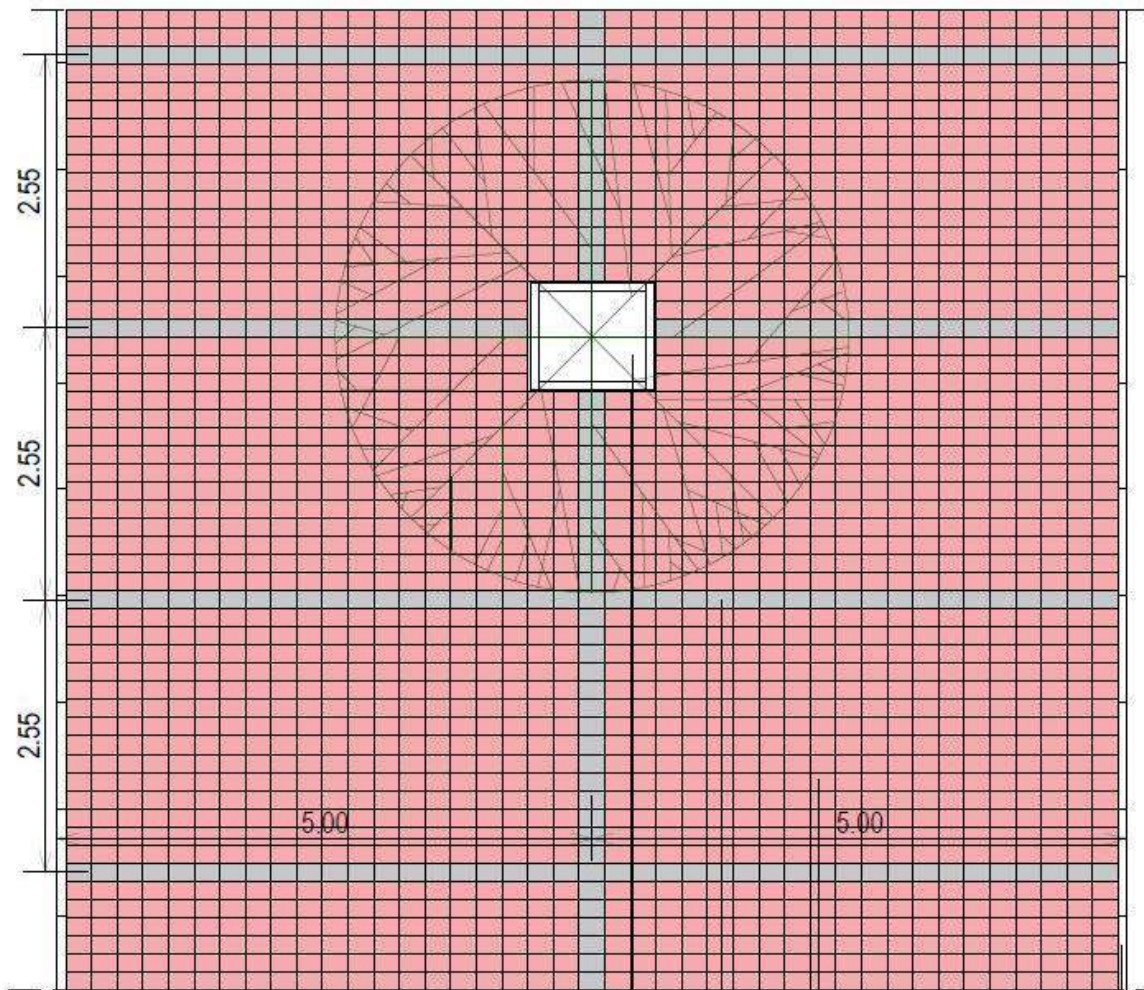
- sottofondo di tout venant spessore 30cm
- strato di stabilizzato di spessore 11cm
- TNT
- sabbia di posa per masselli in autobloccante di spessore 6cm
- masselli autobloccanti di spessore 8cm

Aree di manovra

- sottofondo di tout venant spessore 30cm
- strato di stabilizzato di spessore 15cm
- TNT
- binder di spessore 7cm
- strato di usura di spessore 3cm

La variante prevede l'inserimento di un percorso pedonale realizzato in masselli autobloccanti chiusi e diviso in due tratti collegati tra loro. Una parte del percorso attraversa il parcheggio in direzione est-ovest al centro dell'area, la seconda parte del percorso ha andamento nord-sud lungo il perimetro est del parcheggio. Il camminamento, opportunamente segnalato con strisce pedonali in corrispondenza dell'asfalto, è contenuto ai lati da adeguata cordolatura.

In generale il sistema di rivestimento di stalli e percorso pedonale con masselli autobloccanti è modificato rispetto il progetto approvato poiché compatibile col nuovo sistema di raccolta delle acque meteoriche introdotto dalla variante.



ESEMPIO MASSELLI AUTOBLOCCANTI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI STALLI



Cordolo in cls a sezione rettangolare per formazione aiuola per inserimento pianta

Massello sagomato autobloccante tipo drenante in calcestruzzo vibrocompresso colore rosso per stallo

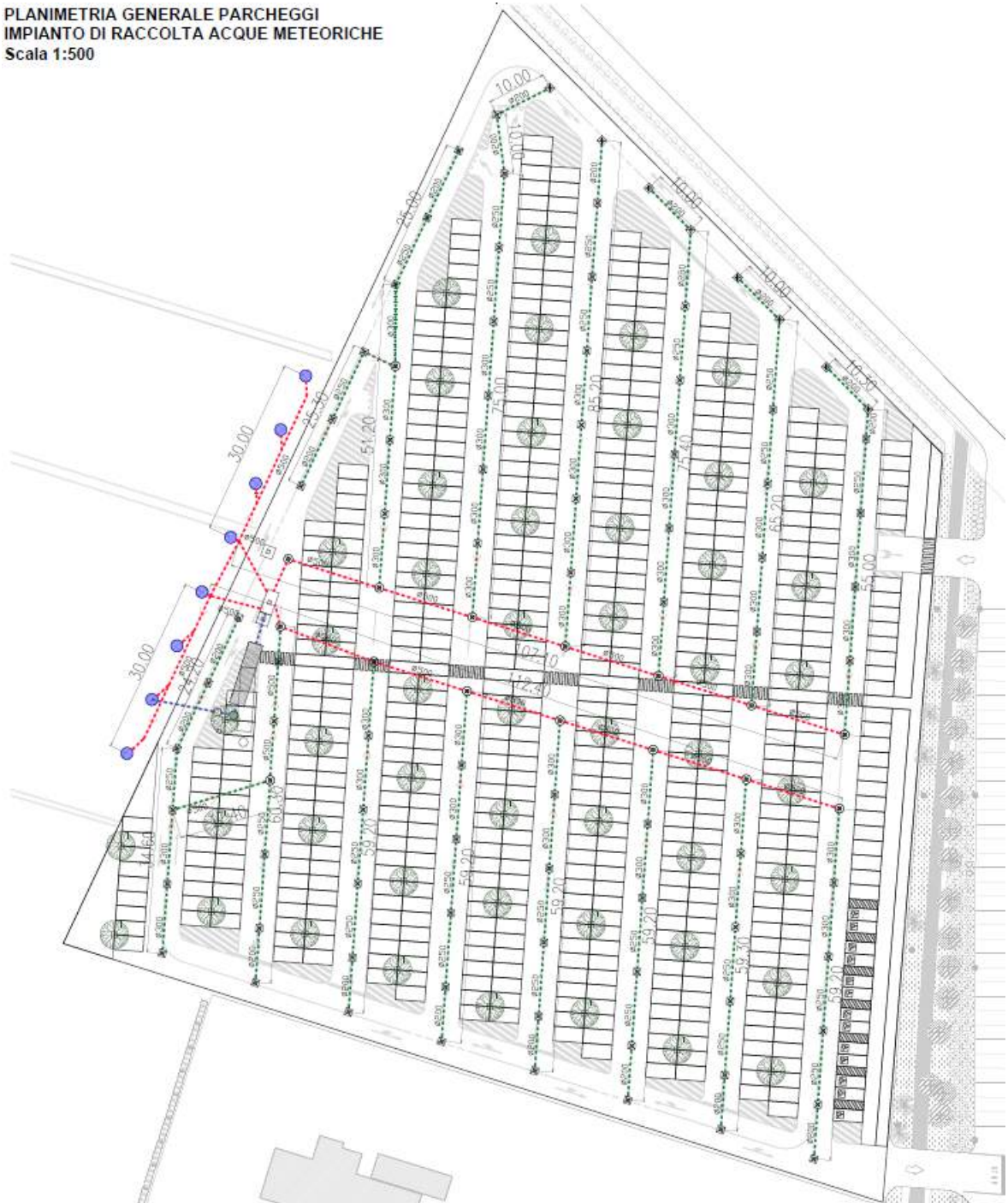
Massello sagomato autobloccante tipo drenante in calcestruzzo vibrocompresso colore grigio per identificazione stallo

Cordolo in cls a sezione rettangolare per formazione aiuola per inserimento pianta

Nel progetto approvato le acque meteoriche venivano raccolte e convogliate attraverso condutture drenanti in pozzi perdenti. **L'introduzione del Piano di Tutela delle Acque, approvato dalla Regione Veneto con Delibera di C.R. n.107 del 05/11/2009 e s.m.i., impone che le acque di fognatura bianca per i parcheggi di queste dimensioni prima dello scarico siano sottoposte a trattamento di prima pioggia. La variante pertanto prevede l'inserimento di una vasca di prima pioggia modificando radicalmente il sistema di raccolta delle acque meteoriche. Tutti i**

percorsi carrabili sono dotati di caditoie, e relativi chiusini in ghisa, per la raccolta delle acque meteoriche. Le caditoie sono inserite in un sistema di tubazioni in PEAD che portano le acque bianche verso la vasca di prima pioggia per il trattamento. L'acqua meteorica successiva ai primi 15 minuti viene bypassata ai pozzi perdenti posti nell'area a verde oltre il limite ovest del parcheggio.

PLANIMETRIA GENERALE PARCHEGGI
IMPIANTO DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE
Scala 1:500



Infine la variante prevede un sistema di illuminazione pubblica diverso da quello approvato. I pali dell'illuminazione passano da un'altezza di 4,50m a 9,00m, sono più radi e diversamente distribuiti come riportato nell'elaborato 1917T179. Anche la distribuzione delle linee elettriche viene modificata prevedendo la dorsale principale ad anello lungo tutto il perimetro del parcheggio, da

questa si staccano le linee secondarie in corrispondenza delle aree dedicate agli stalli. Dorsali e linee secondarie sono dotate di pozzetti di ispezione nelle posizioni adeguate.

Per una migliore comprensione del progetto si allega relazione, elaborato grafico e calcolo illuminotecnico (Allegato A).

Per una migliore manutenzione del verde viene introdotto un impianto di irrigazione i cui costi sono allegati nel computo metrico estimativo (elaborato 1917T174).

Interventi di progetto. Rotatoria su Ex S.S. 11

La rotatoria sulla S.R. 11 (ex S.S. 11) è stata autorizzata con Permesso di Costruire n. 171855 del 21/07/2009.

I lavori sono iniziati il giorno 21/09/2009 con comunicazione di Inizio lavori prot. n. 0207907 del 11/09/2009.

In data 03/12/2013 l'ing. Luigi Lovato, collaudatore incaricato con determinazione del Dirigente del C.d.R. Pianificazione Territoriale n. 4957 del 02/10/2009, ha presentato al Comune la relazione e il certificato di collaudo delle opere di urbanizzazione e il relativo verbale di verifica previsti agli articoli n.3 e n.6 della Convenzione Urbanistica.

Alla data di redazione della presente (gennaio 2017) la rotatoria risulta realizzata, funzionante e in attesa di essere presa in consegna da parte del Comune di Verona.

Riepilogo

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei computi metrici estimativi relativi alle opere edili, impianti, segnaletica e verde con riferimento all'elaborato di variante 1917T176.

Viene introdotta la voce D' relativa all'impianto elettrico e di illuminazione della pista ciclabile.

Rimane invariato il valore relativo alla voce F "Riepilogo opere edili ed affini rotatoria su ex S.S. 11" già eseguita, collaudata e in attesa di presa in consegna da parte dell'Amministrazione.

P.U.A. AIA S.p.A. Comune di Verona Computo Metrico Estimativo Opere di Urbanizzazione Primaria Riepilogo Opere Edili ed affini +Impianti+verde+segnaletica			 
	P.U.A. approvato	Variante al P.U.A.	
A Riepilogo Opere edili ed affini parcheggio nord (Elab. 1917t174)			
701 SCAVI - MOV.TERRA - DEMOL.- FRESATURE	126.976,97	113.052,14	
702 SOVRASTRUTTURE STRADALI	132.081,08	155.200,98	
703 MANTI BITUMATI	83.457,00	127.347,07	
705 PAVIMENTAZIONI E RIVESTIMENTI	199.613,10	181.186,83	
706 MURATURE - CONGLOMERATI CEMENTIZI - IMPALCATI	5.005,00	9.671,06	
709 OPERE IN FERRO - RECINZIONI	9.640,80	10.330,80	
711 FOGNATURE	48.473,00	93.208,78	
723 SISTEMAZIONE A VERDE		24.996,57	
Totale €	605.246,95	714.994,23	
B Riepilogo Opere sistemazione a verde pista ciclopedonale (1917t174)			
723 FORNITURA PIANTE E MATERIALI PER OPERE IN VERDE	96.837,00	96.455,80	
742 FORNITURA ARREDO URBANO	3.800,00	3.800,40	
Totale €	100.637,00	100.256,20	
C Riepilogo Opere Edili Pista Ciclopedonale (Elab. 1917t174)			
701 SCAVI - MOV.TERRA - DEMOL.- FRESATURE	26.239,00	25.598,15	
702 SOVRASTRUTTURE STRADALI	27.375,00	27.417,08	
703 MANTI BITUMATI	13.353,00	13.107,50	
706 MURATURE - CONGLOMERATI CEMENTIZI - IMPALCATI	5.185,00	5.545,00	
709 OPERE IN FERRO - RECINZIONI	21.571,00	21.251,00	
711 FOGNATURE	13.208,00	940,00	
Totale €	106.931,00	93.858,73	
D Riepilogo impianto illuminazione pubblica rotatoria+pista ciclopedonale (AGSM)			
Preventivo n° 2008/10359 del 12/06/2008	104.057,58	0,00	
D' Riepilogo impianto illuminazione pubblica pista ciclopedonale			
Computo metrico estimativo. Tavola A01ILLGENEL90A. Elaborato n.90 Il computo è allegato a relazione opere urbanizzazione (elab. 1917T177A)	0,00	79.142,17	
E Riepilogo impianto illuminazione Parcheggio Nord (Vincolo uso pubblico)(1917t174)			
Canalizzazioni e tubazioni, conduttori,derivazioni luce e torza motrice,apparecchi illuminanti,verifiche strumentali.	115.507,79	115.561,00	
F Riepilogo opere edili ed affini rotatoria su ex SS 11 (Elab. 1365t022A)			
Rotatoria su Ex SS 11	386.000,00	0,00	
G Riepilogo segnaletica orizzontale e verticale Parcheggio Nord e pista ciclopedonale (Elab. 1917t175)			
Parcheggio Nord	12.689,95	6.228,91	
Pista ciclopedonale	3.087,45	3.342,85	
Totale €	15.777,40	9.571,76	
Totale	1.434.157,72	1.113.384,09	
Rotatoria su Ex SS 11 già realizzata e collaudata con certificato e verbale di collaudo del 03/12/2013			386.000,00

ALLEGATI

ALLEGATO A

- Relazione tecnica e calcolo illuminotecnico – Parcheggio Nord
- Planimetria – Parcheggio Nord

ALLEGATO B

- Relazione tecnica e calcolo illuminotecnico – Pista ciclabile
- Planimetria – Pista ciclabile
- Tabella di posa cavi (elaborato n.63)
- Tabella di dimensionamento cavi (elaborato n.64)
- Capitolato speciale d'appalto. Prescrizioni amministrative Vol.1 (elaborato n.65)
- Capitolato speciale d'appalto. Prescrizioni tecniche Vol. 2 (elaborato n.66)
- Schede con specifiche tecniche AGSM
- Computo metrico estimativo (elaborato n.90)

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

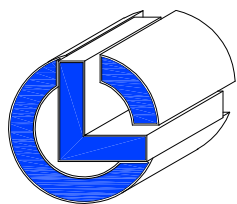


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	10/02/2017	EMESSO PER APPALTO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	scala /	data 10-02-2017
			TAV. A01ILLGENEL08A	revisione A
attività		RELAZIONE TECNICA	classifica EE	elaborato 08
			file A01ILLGENEL08A_ELABORATO N.8	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.studio-orlandi.it

AIA S.p.A.
STABILIMENTO DI SAN MARTINO BUON ALBERGO (VR)
IMPIANTISTICA ELETTRICA RELATIVA ALL'ILLUMINAZIONE DEL
PARCHEGGIO NORD-OVEST
IMPIANTI ELETTRICI – PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA

INDICE:

1	SCOPO.....	3
2	ANALISI DEI RISCHI	3
3	CLASSIFICAZIONE STRADALE.....	3
4	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI	4
5	COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE	5
6	NORME DA OSSERVARE	5
7	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	7
8	APPARECCHI ILLUMINANTI.....	8
9	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE.....	8
9.1	Premessa	8
9.2	Sistema di distribuzione.....	9
9.3	Quadro elettrico di protezione	9
9.4	Protezione dalle sovracorrenti e dalle correnti di cortocircuito	10
9.5	Verifica della caduta di tensione	11
10	IMPIANTO DI TERRA.....	12
11	OPERE ACCESSORIE	12
12	ALLEGATI.....	12

1 SCOPO

Allo scopo di realizzare l'impianto per la rete di illuminazione esterna a servizio del parcheggio nord-ovest dello stabilimento AIA S.p.A. di San Martino Buon Albergo, si è redatto un progetto specifico rispettando le esigenze dettate dalla moderna tecnica e dagli standard di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

2 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, atti a garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando allo stesso tempo i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione, tenendo comunque conto dell'impatto ambientale con la realizzazione della relativa impiantistica elettrica.

L'analisi eseguita si è suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo assieme ai tecnici della Committente per valutare i vari parametri di influenza e la loro importanza (analisi ambientale e problematiche varie legate al luogo oggetto dell'intervento)
- individuazione dei parametri e delle procedure richieste da leggi, norme di settore ed esigenze specifiche (classificazione della strada)
- studio degli eventi potenzialmente pericolosi classificandoli in funzione della frequenza e della gravità (considerazioni fatte con la Committente circa i flussi di traffico di mezzi pesanti e presenza di persone durante i cambi turno)
- identificazione degli interventi a lungo termine per assicurare i livelli di sicurezza richiesti da leggi e norme (manutenzione generale dell'impianto)
- determinazione di un programma di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Da questa analisi è stata individuata la categoria illuminotecnica e le misure da adottare (impiantistiche, utilizzo, ecc..) per assicurare la sicurezza degli utenti.

3 CLASSIFICAZIONE STRADALE

Al fine della stesura del progetto illuminotecnico, sono stati definiti i parametri di progetto e classificato l'ambiente oggetto dell'intervento.

La classificazione si suddivide nelle seguenti fasi:

- definizione della categoria illuminotecnica di riferimento del parcheggio:

secondo le norme UNI EN 13201 e UNI 11248, questo risulta classificato come segue:

- S3

- definizione della categoria illuminotecnica di progetto: questa dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare in fase progettuale in funzione della categoria stradale.

La categoria illuminotecnica di progetto risulta pari a S3, secondo la norma UNI 11248:

- tipo di strada: F
 - descrizione del tipo della strada: strade locali urbane altre situazioni
 - limiti di velocità [km/h]: 30
 - categoria illuminotecnica di riferimento: S3
 - complessità campo visivo: normale
 - dispositivi rallentatori: no
 - indice rischio aggressione: normale
- definizione della categoria illuminotecnica di esercizio: questa viene definita in base all'analisi dei rischi e al contenimento dei consumi energetici, tenendo conto del variare nel tempo dei parametri di influenza e del variare dei flussi di traffico durante la giornata.
Nel nostro caso specifico, in accordo con la Committente e a favore della sicurezza, le categorie illuminotecniche di esercizio delle varie zone risultano uguali alle categorie di progetto.

4 PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI

Dopo aver definito i requisiti illuminotecnici di progetto, secondo la L.r. 17/09, si è andati ad ottimizzare i parametri illuminotecnici di progetto:

- Per quanto riguarda il parcheggio, i parametri illuminotecnici da rispettare sono:
 - classe: S3
 - illuminamento medio (minimo mantenuto) [lx]: 7.5
 - illuminamento minimo (mantenuto) [lx]: 1.5

Stante la natura di impiego del parcheggio e in accordo con la Committenza, si è altresì convenuto di rispettare quanto prescritto dalla norma UNI EN 12464-2:

- Prospetto 5.9: Aree di parcheggio
- N°riferimento 5.9.2: Traffico medio, per esempio aree di parcheggio di supermercati, edifici per uffici, impianti industriali, complessi di edifici sportivi e polivalenti
- Illuminamento medio [lx]: 10
- Uniformità mantenuta [Emin/Em]: 0.25

5 COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE

Il coefficiente di manutenzione per le installazioni stradali viene determinato generalmente tramite la formula

$$U = LLMF \times LSF \times LMF$$

dove:

LLMF = (Lamp Lumen Maintenance Factor) è la riduzione del flusso luminoso della lampada presente nell'apparecchio ed è espressa come rapporto fra la luminosità prodotta dopo un certo periodo e la luminosità iniziale della stessa

LSF = (Lamp Survival Factor) è la percentuale che esprime il numero di lampade non bruciate dopo un certo periodo dall'installazione

LMF = (Luminaire Maintenance Factor) è la riduzione del flusso luminoso dell'apparecchio (dovuta soprattutto all'accumularsi dello sporco sulle ottiche) e dipende dal tipo di apparecchio, dalle condizioni atmosferiche e dall'intervallo di manutenzione

Per le lampade previste nel parcheggio, al sodio alta pressione da 70/100W, con durata massima della lampada di 24000 h, si adottano i seguenti coefficienti:

- LLMF = 0.8 dal momento che dopo 24000 h la lampade perdono circa il 20% di flusso luminoso
- LSF = 1 dal momento che per le applicazioni stradali, viene assunto tale valore poiché, una volta esaurite o spente, queste possono venire cambiate senza interferire con la funzionalità dell'apparecchio
- LMF = 0.92 dal momento che l'installazione è superiore agli 8m e vengono utilizzati apparecchi cut-off

Dal prodotto di questi coefficienti assunti si ricava che

$$U = 0.8 \times 1 \times 0.92 = 0.736 \text{ approssimato} = \mathbf{0.73}$$

6 NORME DA OSSERVARE

Gli impianti devono essere 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 e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compresi successivi aggiornamenti anche se non specificati.

Norme CEI

CEI 11.17 fasc. 558 , Impianti di produzione , trasporto , distribuzione dell'energia elettrica, linee in cavo

CEI 70.1 fasc. 1915, Grado di protezione degli involucri IP

CEI 64.8-1/8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

CEI 17.5 Interruttori a corrente alternata a tensione nominale inferiore a 1000 V

CEI 23.3 fasc. 452, Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata

CEI 23.18 fasc. 297, Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari

CEI 17.13 /1 Parte1 : prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)

CEI 17.13 /2 Parte2 : prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI 17.13 /3 Parte3 : prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

Norme UNI

Norma UNI EN 13201: Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali e calcolo

Norma UNI 11248: Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

Norma UNI 12464-2: Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno

Oltre alle sunnominate Norme CEI ed UNI gli impianti elettrici dovranno essere rispondenti ai seguenti Decreti e Leggi:

Legge N°17 del 07/08/2009: Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

Legge N° 791 del 18/10/1977: attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge N°13 del 09/01/1989 : Abbattimento delle barriere architettoniche in favore dei portatori di Handicap

Legge N° 248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) : Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

DM N° 6792 del 05/09/2001: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

DM N° 37 del 22/01/2008 : Regolamento di attuazione della Legge N° 248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a)

Decreto Legislativo N° 81 del 09/04/2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)

Decreto ministeriale 22 Ottobre 2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

Marchature

Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n.459 e le apparecchiature medicali.

In particolare dovranno essere osservate tutte le norme regionali e comunali in vigore.

Dichiarazioni di conformità

L'appaltatore deve fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dalla Legge n.248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a).

Alla dichiarazione vanno allegate anche le dichiarazioni di conformità delle singole apparecchiature, rilasciate dai rispettivi costruttori.

7 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

I criteri generali che hanno guidato la redazione del progetto sono stati quelli di ottenere degli impianti che potessero essere sicuri, affidabili, che necessitino di una manutenzione successiva ridotta al minimo e semplice, ottenendo dei buoni risultati illuminotecnici e, qualora fosse possibile, cercando di ridurre i consumi energetici.

In questo caso si è previsto di installare dei nuovi punti luce per l'illuminazione del parcheggio nord-ovest, anche in considerazione dell'impianto di illuminazione realizzato precedentemente nell'adiacente parcheggio nord-est, impiegando le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

- *PARCHEGGIO*: apparecchi illuminanti da arredo urbano installati su palo

Per ciò che riguarda i pali, risultano tutti di nuova fornitura in acciaio zincato a caldo e verniciato di sezione conica o poligonale, con caratteristiche di durata nel tempo sicuramente migliori rispetto ai pali in ferro verniciato, necessitando , inoltre, di una manutenzione nulla.

Relativamente all'impianto di terra è prevista la posa sul fondo dello scavo di corda in rame nudo da 35 mm² che fungerà da conduttore principale di terra, al quale saranno collegati tutti gli apparecchi installati: inoltre come sistema disperdente si andranno a posare dei dispersori verticali a croce L=1.5m direttamente nel terreno, accessibili dai pozzetti previsti alla base di alcuni pali d'illuminazione.

8 APPARECCHI ILLUMINANTI

• PARCHEGGIO

Per la scelta degli apparecchi illuminanti da installare all'interno del parcheggio nuovo ci siamo orientati nel proporre i seguenti apparecchi da arredo urbano, allineati a quanto già presente nell'adiacente parcheggio nord-est ai fini di garantire una certa continuità visiva ed estetica:

- apparecchio tipo 1669 con lampade al sodio ad alta pressione da 70/100W della ditta DISANO che risulta un ottimo prodotto sotto il profilo tecnico, illuminotecnico ed estetico, installato su palo diam. 158mm alla base e alla sommità di 60mm, con altezza fuori terra pari a 9m.

Gli studi fotometrici sono stati eseguiti facendo riferimento alle normative vigenti e alla Legge regionale del Veneto n.17 del 07/08/2009, relativamente al contenimento dell'inquinamento luminoso.

9 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

9.1 Premessa

Il sistema di alimentazione è stato dimensionato seguendo le prescrizioni delle normative presenti in materia ed in particolare :

- CEI 64.7
- CEI 64.8 1/7
- CEI 11.8
- CEI 20-22 II
- CEI 20-35
- CEI 20-37
- CEI 17.13
- CEI 70.1
- CEI 23.51

9.2 Sistema di distribuzione

L'impianto di illuminazione del nuovo parcheggio sarà derivato da un quadro esistente in cabina "G" denominato QSA-15/CE-G1. Si posizionerà un nuovo quadro in cassetta IP44, denominato QIP, in posizione baricentrica rispetto ai parcheggi esistenti e nuovi. Questo perché dal suddetto quadro verranno alimentate anche le linee di illuminazioni esistenti del parcheggio nord-est, attualmente derivate direttamente dal quadro QSA-15/CE-G1 di cui sopra. Nel quadro QIP sarà installato un regolatore di flusso a valle del quale si deriveranno 4 protezioni rispettivamente per il parcheggio nord-ovest, il futuro ampliamento dello stesso, il parcheggio nord-est e la strada di accesso. Si prediligeranno linee di tipo trifase con neutro distribuito al posto delle linee monofase per motivi legati al contenimento della caduta di tensione fissata dalle CEI 64.7 nel limite massimo del 5%.

I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare flessibili, ad isolamento in gomma HEPR siglati FG7R con grado di isolamento 0.6/1 KV adatti per posa interrata.

Le derivazioni ai punti luce saranno realizzati con cavi dello stesso tipo di sezione 1x2.5 mm². Le giunzioni saranno effettuate all'interno dei pozzetti posti alla base dei singoli punti luce a mezzo di giunti a compressione utilizzando nastro autovulcanizzante e quindi isolante.

Verrà altresì predisposta la possibilità di alimentazione del suddetto quadro QIP da fornitura pubblica separata, mediante la predisposizione di un pozzetto dedicato in prossimità del basamento del quadro stesso. Il basamento dovrà altresì essere realizzato al fine di poter in futuro posizionare un box di contenimento per il gruppo di misura del distributore pubblico.

9.3 Quadro elettrico di protezione

E' prevista la fornitura e la posa di un nuovo quadro destinato all'illuminazione pubblica, denominato QIP. Questo conterrà il regolatore di flusso e le partenze dedicate alle diverse linee interessate.

Il quadro verrà realizzato con un involucro in vetroresina avente grado di protezione minimo pari a IP44 esterno e IP2X interno per l'alloggio delle apparecchiature di comando e protezione.

Il quadro sarà alimentato da una fornitura trifase.

Per la protezione contro i contatti indiretti ci si affida al coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali, orientandosi verso l'impiego di apparecchi illuminanti a doppio isolamento.

L'attivazione dell'impianto è determinato in automatico dal sistema di regolazione del flusso.

9.4 Protezione dalle sovracorrenti e dalle correnti di cortocircuito

Per verificare la sopportabilità al sovraccarico e al cortocircuito delle condutture si fa riferimento alle norme CEI 64-8 fascicoli 4 e 5.

1) CEI 64-8/4 ART. 433 . Protezioni contro le correnti di sovraccarico

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi avendo corrente di impiego I_b e portata I_z , con $I_b \leq I_z$, si deve installare nel circuito della condotta stessa un dispositivo di protezione avente corrente nominale I_n e corrente convenzionale di funzionamento I_f che soddisfino le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

I_f = corrente convenzionale d'intervento (fornita dal costruttore dell'apparecchio di protezione)

I_z = corrente di massima portata della condotta

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_b = corrente d'impiego della condotta

2) CEI 64-8/5 ART. 533 . Determinazione delle correnti di cortocircuito minima (I_{ccmin}) e della corrente di cortocircuito massima (I_{ccmax}) con protezione assicurata con interruttori automatici

Il dispositivo di protezione installato a monte dell'impianto deve assicurare anche la protezione contro i cortocircuiti.

Per assicurare tale protezione occorre che gli interruttori posti a monte abbiano a rispettare le seguenti caratteristiche :

- devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito simmetrica presunta nel punto d'installazione
- devono intervenire in un tempo inferiore a quello che potrebbe elevare la temperatura delle condutture oltre al valore limite ammissibile ; questo si verifica quando risulta rispettata la seguente disuguaglianza :

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove :

I^2t è l'integrale di Joule (corrente di cortocircuito x il tempo d'intervento della protezione a quel valore di corrente, fornito dal costruttore della protezione)

S è la sezione dei conduttori in mm²

K è una costante uguale a :

115 per cavi in rame isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale o butilica

146 per cavi in rame isolati in gomma EPR

9.5 Verifica della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione è stato effettuato utilizzando la tabella UNEL 35023-70 che riporta le resistenze e le reattanze specifiche dei cavi unificati.

Il tipo di impianto viene identificato come impianto di gruppo B (impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 in c.c.) secondo l'art. 2.3.6 della CEI 64/7.

Si è applicata la formula della caduta di tensione industriale:

- $\Delta V = 2 * L * I_b * (R_u * \cos\varphi + X_u * \sin\varphi)$ per distribuzioni monofasi

- $\Delta V = \sqrt{3} * L * I_b * (R_u * \cos\varphi + X_u * \sin\varphi)$ per distribuzioni trifasi

- $\Delta V \% = \frac{\Delta V}{V} * 100$ calcolo in % V

Dove:

L è la lunghezza della linea

I_b è la corrente d'impiego

R_u il valore della resistenza specifica del cavo impiegato

X_u il valore della reattanza specifica del cavo impiegato

Il calcolo è stato eseguito utilizzando il metodo dei centri di carico così identificati:

- coincidenti con il singolo punto luce per le distribuzioni monofase
- coincidenti con gruppi di tre punti luce consecutivi (collegati tra L1-N, L2-N, L3-N)

La verifica, i cui risultati si evidenziano nelle tabelle cavi allegate al progetto, secondo le norme CEI 64-7 impone un limite massimo di $\Delta V \% \leq 5\%$.

10 IMPIANTO DI TERRA

Secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64.8/4, non si renderebbe necessario il collegamento a terra dei pali, essendo di fatto tutto l'impianto costruito a doppio isolamento, come di seguito descritto :

- Utilizzo di quadro elettrico a doppio isolamento, con struttura e contenitore in vetroresina, con grado di protezione IP44
- Linee in cavo a doppio isolamento, tipo FG7R 0,6/1KV, posate con cura facendo molta attenzione a non incidere la guaina di protezione esterna durante l'infilo tra il pozzetto e il palo (utilizzando un tubo corrugato in PVC che va dal pozzetto all'asola)
- Installazione di morsettiere certificate a doppio isolamento da inserire nelle asole alla base del palo, dove si realizzerà la derivazione dalla linea dorsale all'apparecchio illuminante
- Salite agli apparecchi illuminanti con cavi a doppio isolamento, tipo FG7R 0,6/1KV
- Apparecchi illuminanti a doppio isolamento.

Dal momento però che su questi pali potrebbero essere installate delle telecamere con classe d'isolamento I, le quali necessitano di una alimentazione ausiliaria a 230Vac, si ritiene opportuno andare a collegare a terra i pali d'illuminazione per evitare che, tramite il contatto metallico presente tra la telecamera ed il palo, ci possano essere delle correnti di dispersione lungo il palo accessibile a chiunque.

11 OPERE ACCESSORIE

Contestualmente alla realizzazione del nuovo impianto di illuminazione, l'impiantista è tenuto ad eseguire le seguenti lavorazioni:

- Alimentazione pompa rilancio acque meteoriche. Tale alimentazione sarà derivata dal quadro esistente QSA-15/CE-G1 posto in cabina "G", entro il quale si dovrà installare un nuovo interruttore magnetotermico+differenziale 4x10A curva D (K) – Id 0.3A cl.AC – Pdi >25 kA. Si poserà quindi una linea in cavo entro apposite tubazioni già predisposte. Il fornitore della pompa dovrà equipaggiare la stessa con un quadro di comando posto nelle sue immediate vicinanze. L'impiantista elettrico provvederà quindi all'alimentazione del suddetto quadro.
- Alimentazione nuove telecamere TVCC. Si deriverà una linea sotto continuità assoluta dal quadro di zona "AL9" posto nell'angolo nord-est del parcheggio. E' necessario il coordinamento con il fornitore dell'impiantistica di videosorveglianza al fine di garantire tutte le assistenze impiantistiche necessarie.

12 ALLEGATI

- Calcoli illuminotecnici



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

Parcheggio Nord-Ovest SMBA	
Indice	1
Disano Illuminazione SpA 1669 SAP-T 100 xX=1 Y=4 CNR 1669 Mini Brera	
Scheda tecnica apparecchio	3
Disano 1669 Mini Brera Disano 1669 SAP-T 70 *X=2 Y=4 CNR argento/gr...	
Scheda tecnica apparecchio	4
Parcheggio Nord-Ovest	
Lista pezzi lampade	5
Lampade (planimetria)	6
Superfici esterne	
Fila parcheggio 1	
Lato sud	
Isolinee (E)	7
Fila parcheggio 2	
Lato sud	
Isolinee (E)	8
Fila parcheggio 3	
Lato nord	
Isolinee (E)	9
Lato sud	
Isolinee (E)	10
Fila parcheggio 4	
Lato nord	
Isolinee (E)	11
Lato sud	
Isolinee (E)	12
Fila parcheggio 5	
Lato nord	
Isolinee (E)	13
Lato sud	
Isolinee (E)	14
Fila parcheggio 6	
Lato nord	
Isolinee (E)	15
Lato sud	
Isolinee (E)	16
Fila parcheggio 7	
Lato nord	
Isolinee (E)	17
Lato sud	
Isolinee (E)	18
Fila parcheggio 8	
Lato nord	
Isolinee (E)	19
Lato sud	
Isolinee (E)	20
Fila parcheggio 9	
Lato sud	
Isolinee (E)	21
Lato nord	
Isolinee (E)	22
Corsello pedonale centrale	
Superficie 1	
Isolinee (E)	23



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

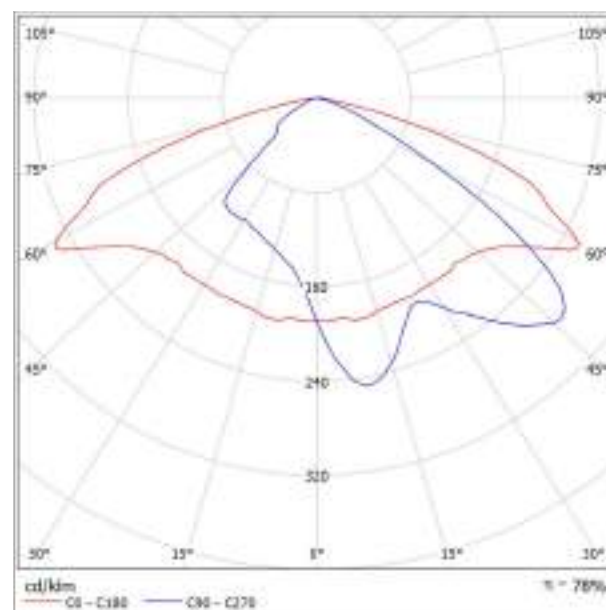
Parcheeggio disabili	
Superficie 1	
Isolinee (E)	24
Corsia di accesso sud	
Isolinee (E, perpendicolare)	25
Corsia centrale tipo	
Isolinee (E, perpendicolare)	26
Corsia di accesso ovest	
Isolinee (E, perpendicolare)	27
Corsia di accesso nord	
Isolinee (E, perpendicolare)	28
Area complessiva	
Isolinee (E, perpendicolare)	29

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano Illuminazione SpA 1669 SAP-T 100 xX=1 Y=4 CNR 1669 Mini Brera / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 78 98 100 78

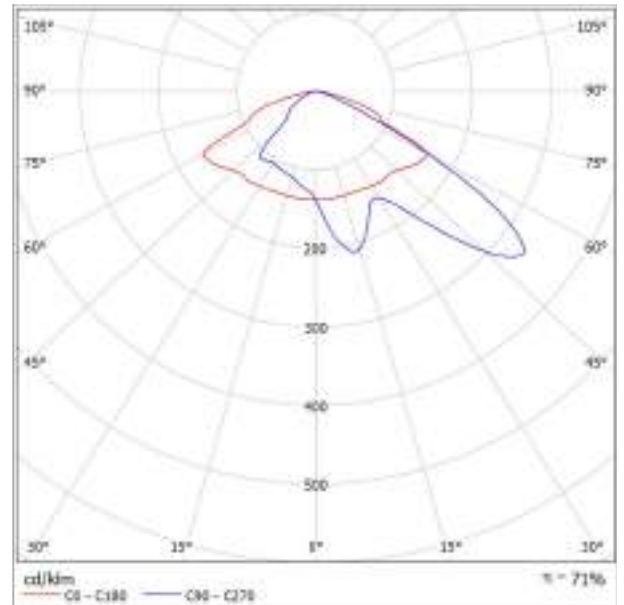
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 1669 Mini Brera Disano 1669 SAP-T 70 *X=2 Y=4 CNR argento/grafite / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 34 76 97 100 71

Innovativo apparecchio per l'illuminazione stradale e nel contempo un'ottima soluzione per l'arredo urbano e l'illuminazione di zone residenziali. Brera si presenta con un design piacevole e moderno ed è stato progettato per utilizzare lampade CDO-TT, Cosmopolis con reattori elettronici (una sorgente luminosa con straordinarie caratteristiche di efficienza e resa cromatica) e LED. Brera garantisce un eccezionale risultato estetico grazie anche alla possibilità di installazione a testa palo o a frusta senza accessori. Corpo: In alluminio pressofuso. Copertura: Apribile a cerniera in alluminio pressofuso in un unico pezzo. Con gancio di chiusura in alluminio e con dispositivo di sicurezza contro l'apertura accidentale. Riflettore: OTTICA ANTINQUINAMENTO LUMINOSO. In alluminio 99.85 stampato, ossidato anodicamente e brillantato. Possibilità di modificare il fuoco della lampada. Diffusore: Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001). Verniciatura: Corpo colore grigio grafite e copertura a polvere poliestere colore argento, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Cablaggio: Alimentazione 230V/50Hz. Cavetto flessibile capicordato con puntali in ottone stagnato ad innesto rapido, in doppio isolamento al silicone sezione 1.0 mm². Morsetteria 2P con massima sezione dei conduttori ammessa 2.5 mm². Dotazione: Cablaggio posto su piastra asportabile con connettori rapidi per il collegamento della linea e del bicchiere portalampada. Con filtro anticondensa. Possibilità di fissare un interruttore crepuscolare. Equipaggiamento: Durante la manutenzione la copertura rimane agganciata mediante dispositivo contro la chiusura accidentale. Attacco rotante con scala goniometrica di regolazione del corpo e sezionatore di serie. NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

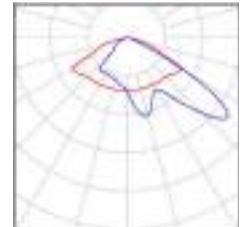
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

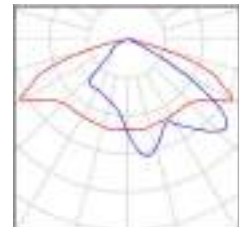
Parccheggio Nord-Ovest / Lista pezzi lampade

44 Pezzo Disano 1669 Mini Brera Disano 1669 SAP-T 70
*X=2 Y=4 CNR argento/grafite
Articolo No.: 1669 Mini Brera
Flusso luminoso (Lampada): 4665 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 6600 lm
Potenza lampade: 83.6 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 34 76 97 100 71
Dotazione: 1 x SAPT70S (Fattore di correzione 1.000).



15 Pezzo Disano Illuminazione SpA 1669 SAP-T 100 xX=1
Y=4 CNR 1669 Mini Brera
Articolo No.: 1669 SAP-T 100 xX=1 Y=4 CNR
Flusso luminoso (Lampada): 8309 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 10700 lm
Potenza lampade: 113.8 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 78 98 100 78
Dotazione: 1 x SAPT100S (Fattore di correzione 1.000).

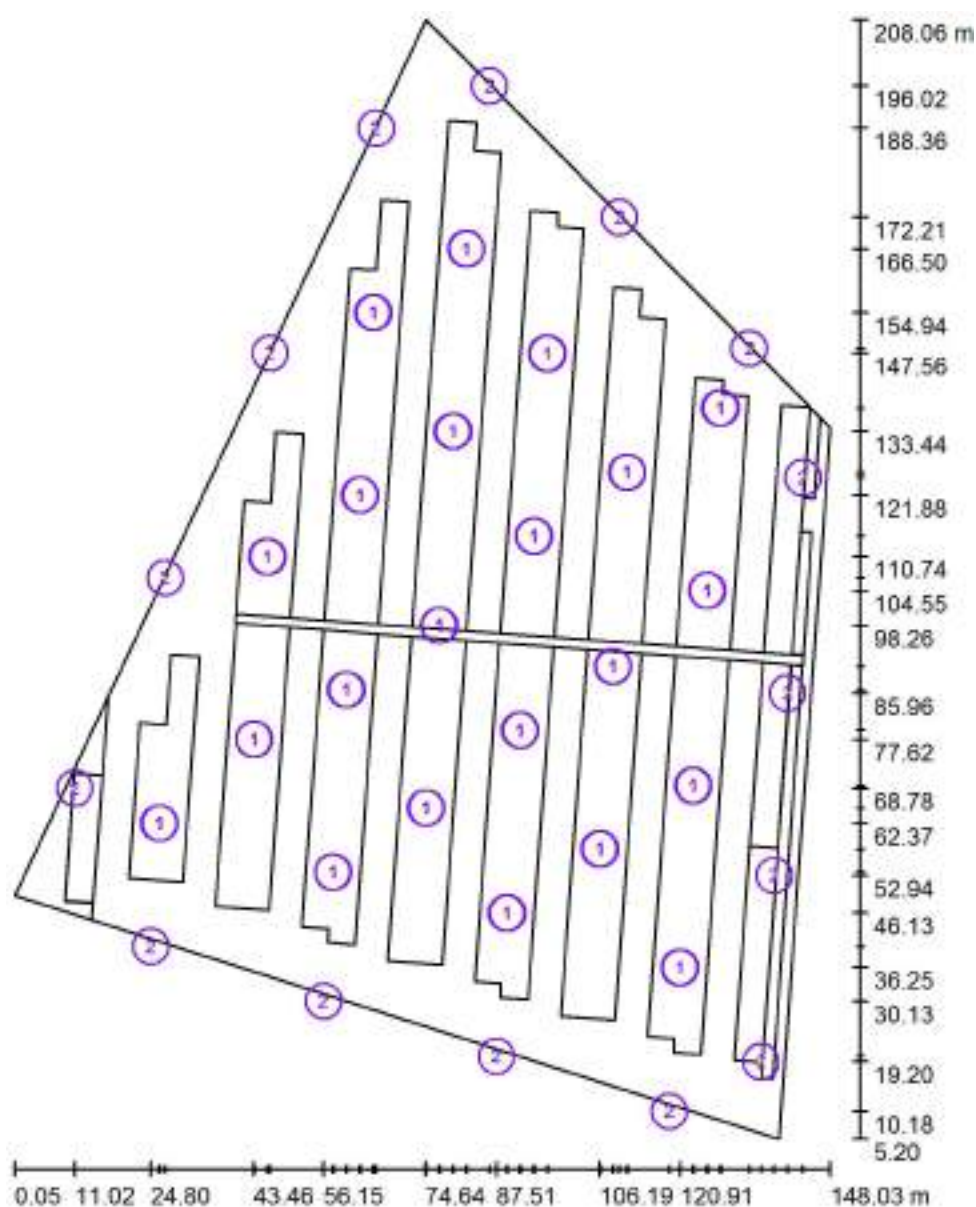
Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 1372

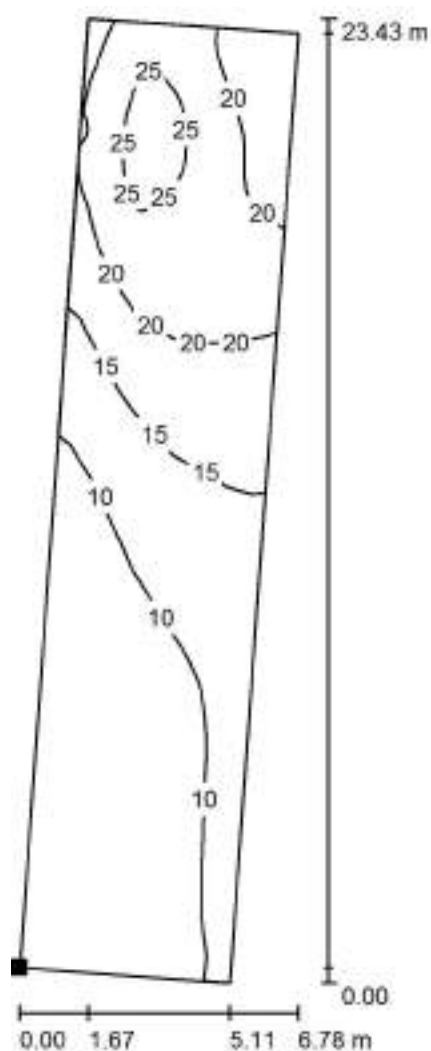
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	44	Disano 1669 Mini Brera Disano 1669 SAP-T 70 *X=2 Y=4 CNR argento/grafite
2	15	Disano Illuminazione SpA 1669 SAP-T 100 xX=1 Y=4 CNR 1669 Mini Brera



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 1 / Lato sud / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(9.236 m, 48.370 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 184

Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
5.82

E_{max} [lx]
27

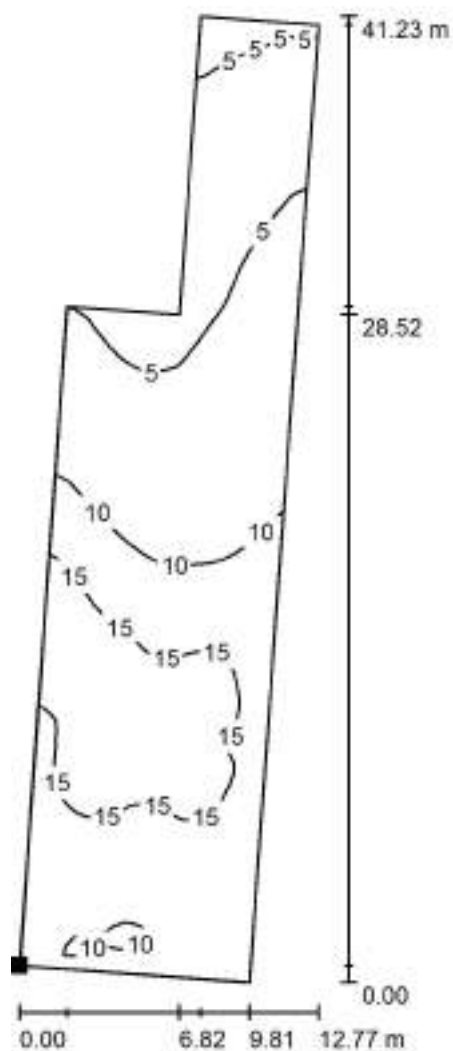
E_{min} / E_m
0.411

E_{min} / E_{max}
0.218



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 2 / Lato sud / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 323

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.763 m, 52.478 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
3.29

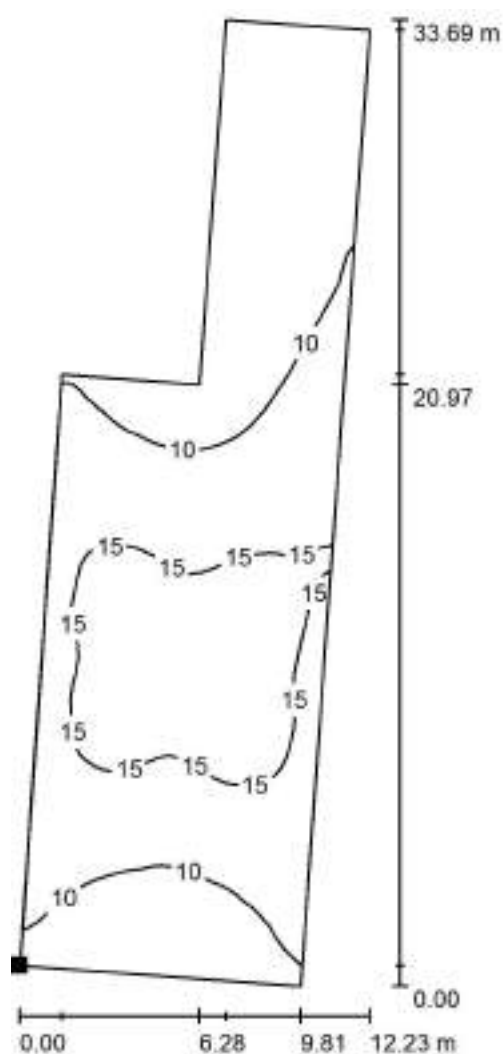
E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.321

E_{min} / E_{max}
0.164

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 3 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 264

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(40.268 m, 100.326 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
5.41

E_{max} [lx]
19

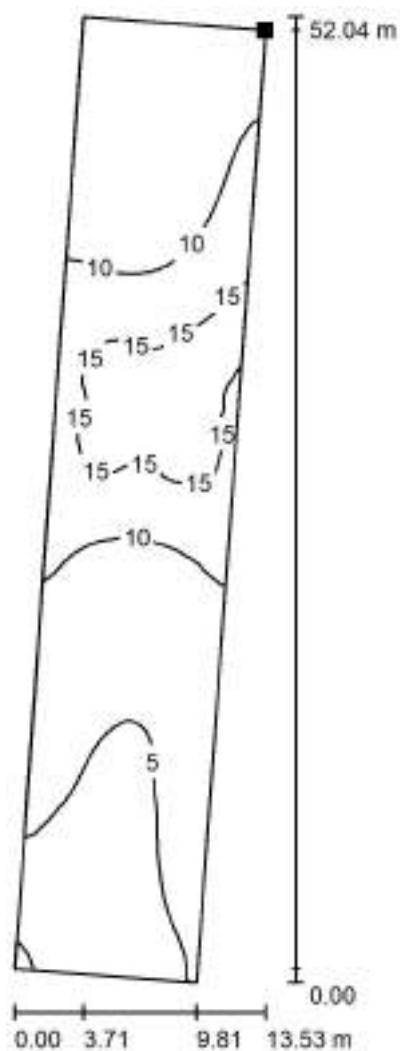
E_{min} / E_m
0.459

E_{min} / E_{max}
0.280



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 3 / Lato sud / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 408

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(49.963 m, 97.967 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
8.90

E_{min} [lx]
3.14

E_{max} [lx]
19

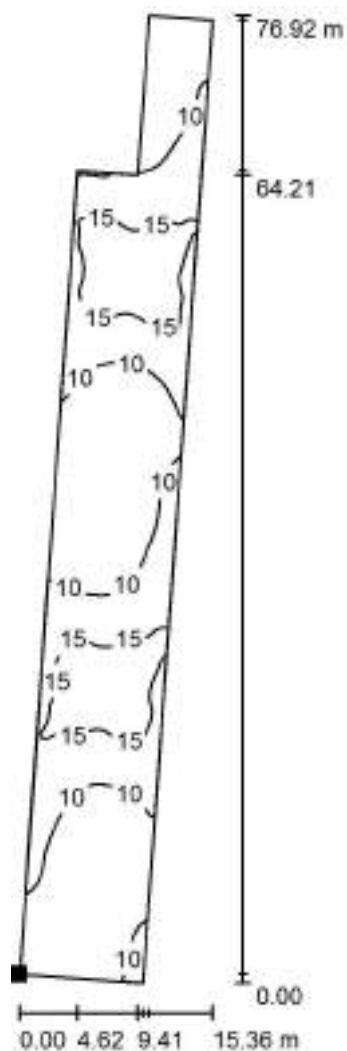
E_{min} / E_m
0.353

E_{min} / E_{max}
0.163



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 4 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 602

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(56.226 m, 99.171 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
5.86

E_{max} [lx]
20

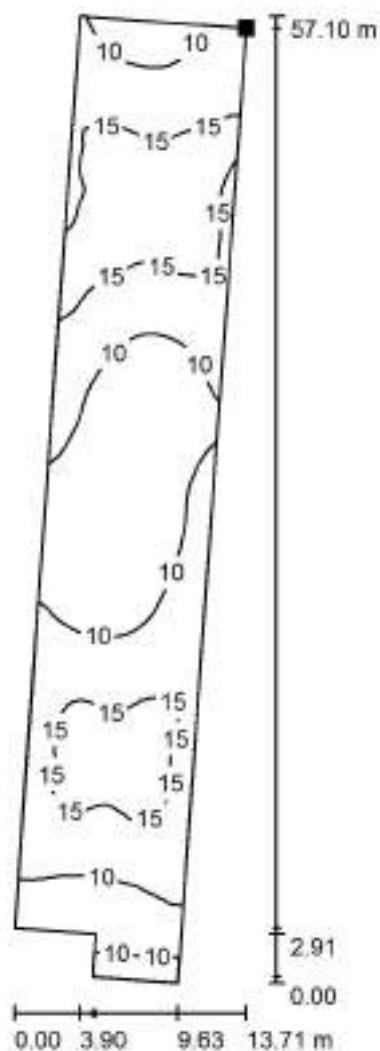
E_{min} / E_m
0.528

E_{min} / E_{max}
0.299



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 4 / Lato sud / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 447

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(65.919 m, 96.780 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
6.13

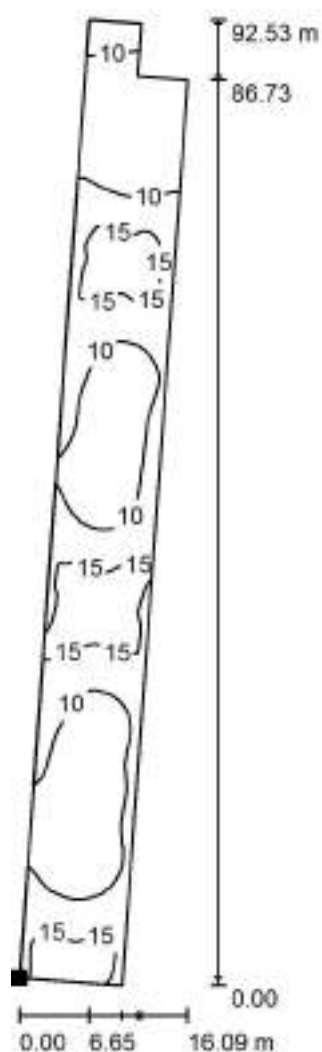
E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.507

E_{min} / E_{max}
0.313

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 5 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 725

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(72.184 m, 98.016 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
5.34

E_{max} [lx]
20

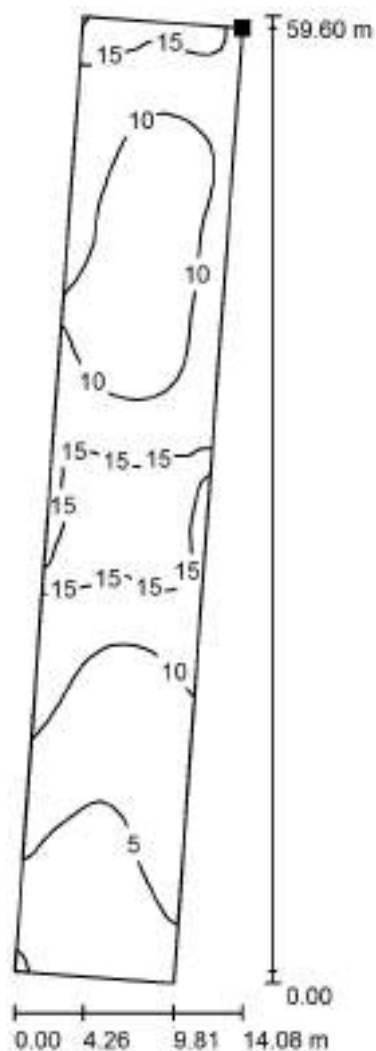
E_{min} / E_m
0.478

E_{min} / E_{max}
0.271



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 5 / Lato sud / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(81.875 m, 95.593 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 467

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
2.99

E_{max} [lx]
20

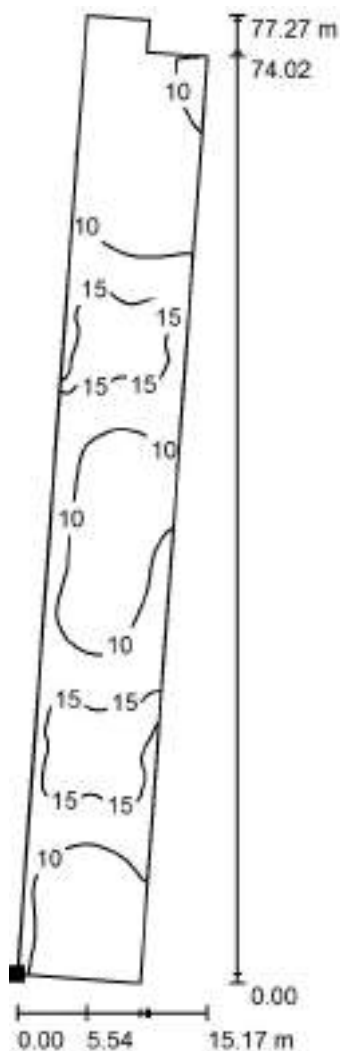
E_{min} / E_m
0.293

E_{min} / E_{max}
0.152



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 6 / Lato nord / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(88.142 m, 96.862 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 605

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
5.78

E_{max} [lx]
20

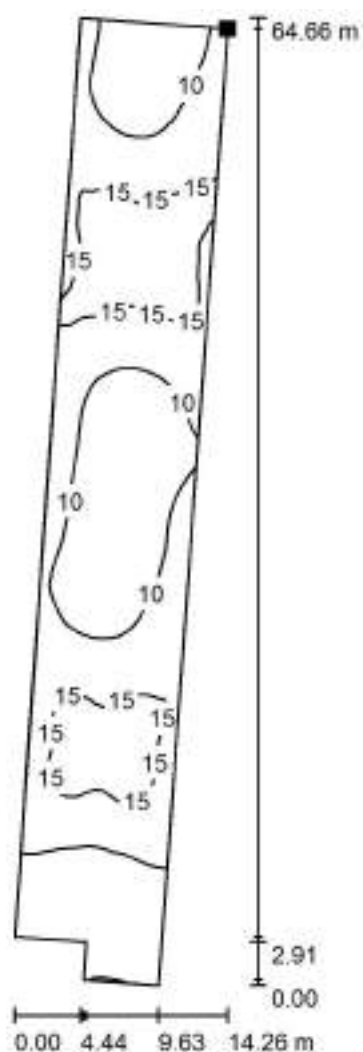
E_{min} / E_m
0.531

E_{min} / E_{max}
0.296



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 6 / Lato sud / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(97.831 m, 94.406 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 506

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
6.80

E_{max} [lx]
20

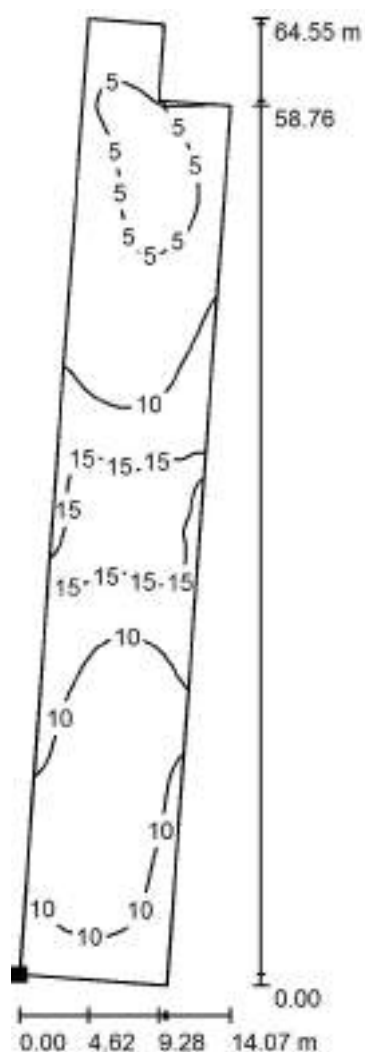
E_{min} / E_m
0.584

E_{min} / E_{max}
0.344



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 7 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 505

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(104.101 m, 95.707 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
9.69

E_{min} [lx]
3.70

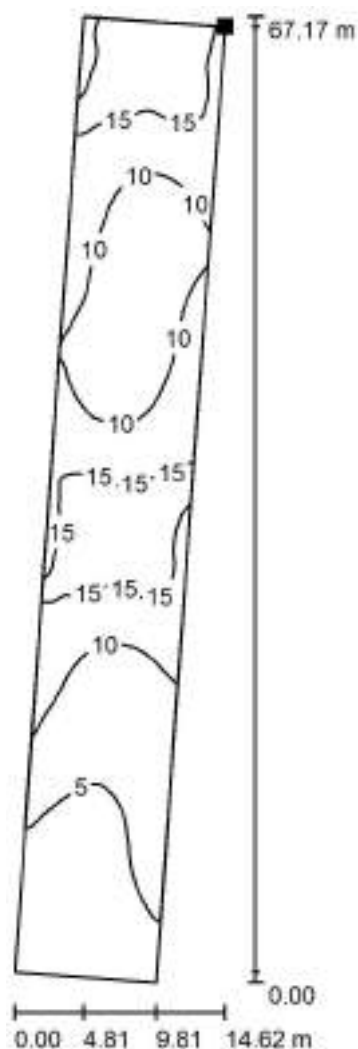
E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.382

E_{min} / E_{max}
0.190

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 7 / Lato sud / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 526

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(113.786 m, 93.219 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
10

E_{min} [lx]
2.73

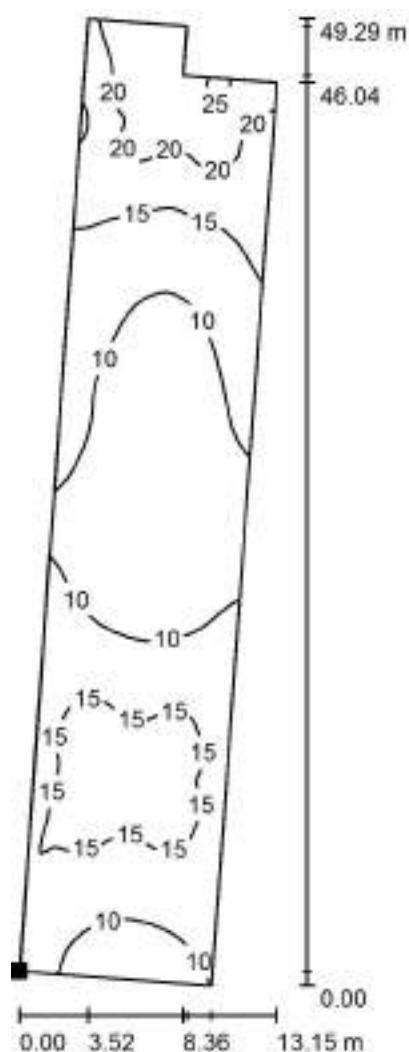
E_{max} [lx]
20

E_{min} / E_m
0.264

E_{min} / E_{max}
0.139

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 8 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 386

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(120.059 m, 94.552 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.05

E_{max} [lx]
26

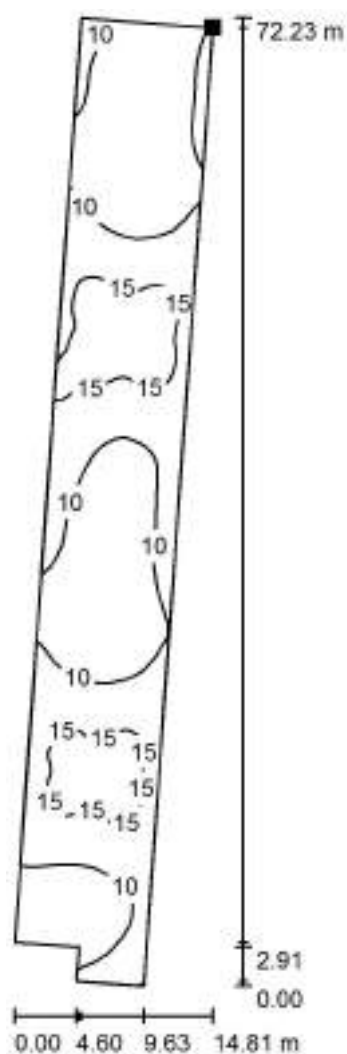
E_{min} / E_m
0.469

E_{min} / E_{max}
0.235



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 8 / Lato sud / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(129.742 m, 92.033 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 565

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
11

E_{min} [lx]
5.93

E_{max} [lx]
19

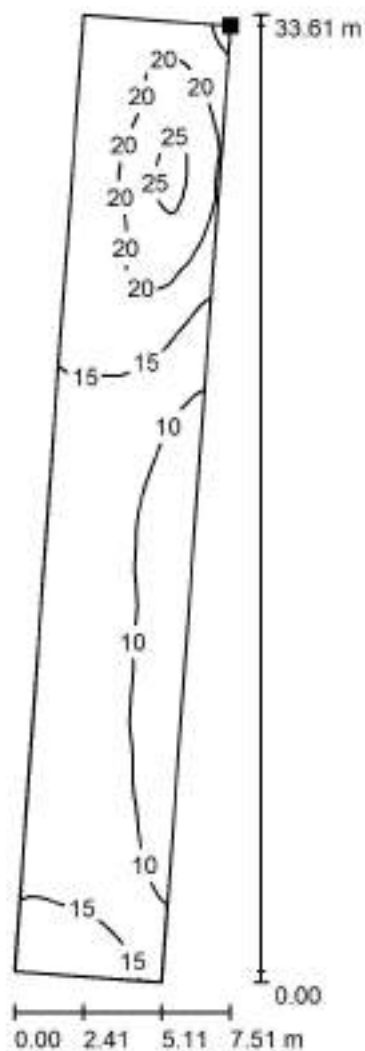
E_{min} / E_m
0.534

E_{min} / E_{max}
0.309



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 9 / Lato sud / Isolinee (E)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(140.912 m, 91.202 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 263

Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
7.02

E_{max} [lx]
26

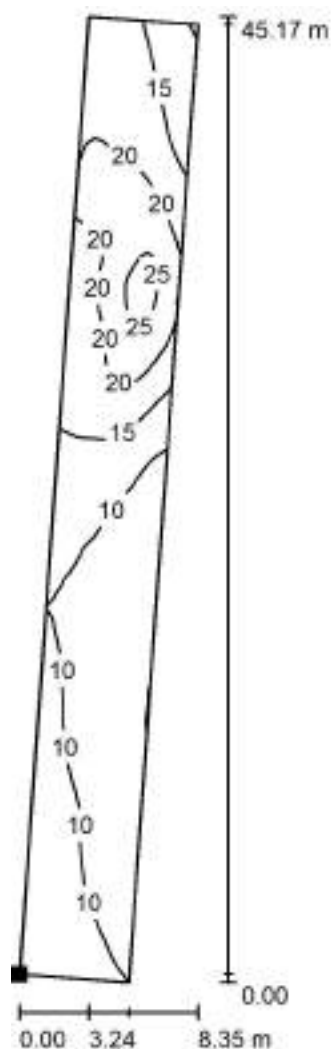
E_{min} / E_m
0.480

E_{min} / E_{max}
0.270



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Fila parcheggio 9 / Lato nord / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 354

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(135.937 m, 93.402 m, 0.000 m)



Reticolo: 16 x 128 Punti

E_m [lx]
14

E_{min} [lx]
4.92

E_{max} [lx]
27

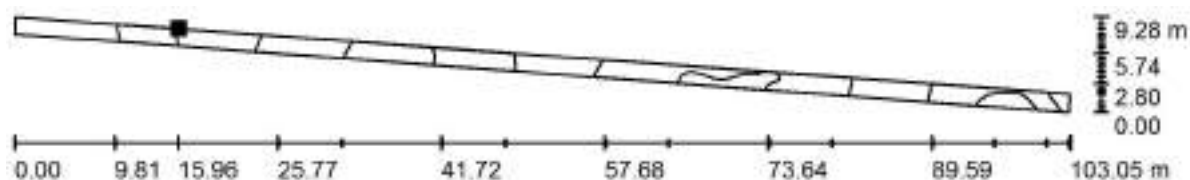
E_{min} / E_m
0.362

E_{min} / E_{max}
0.182



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Corsello pedonale centrale / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 737

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(56.226 m, 99.171 m, 0.000 m)



Reticolo: 8 x 128 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
5.92

E_{max} [lx]
20

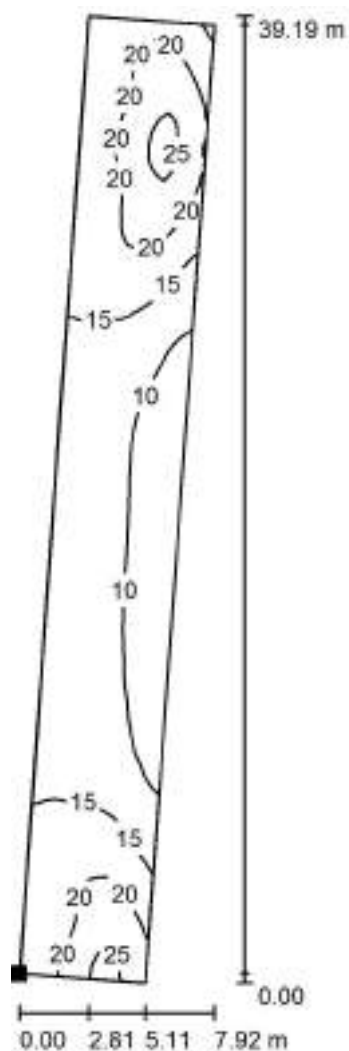
E_{min} / E_m
0.501

E_{min} / E_{max}
0.299



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parceggio Nord-Ovest / Parceggio disabili / Superficie 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 307

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(130.590 m, 19.516 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 16 Punti

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
6.79

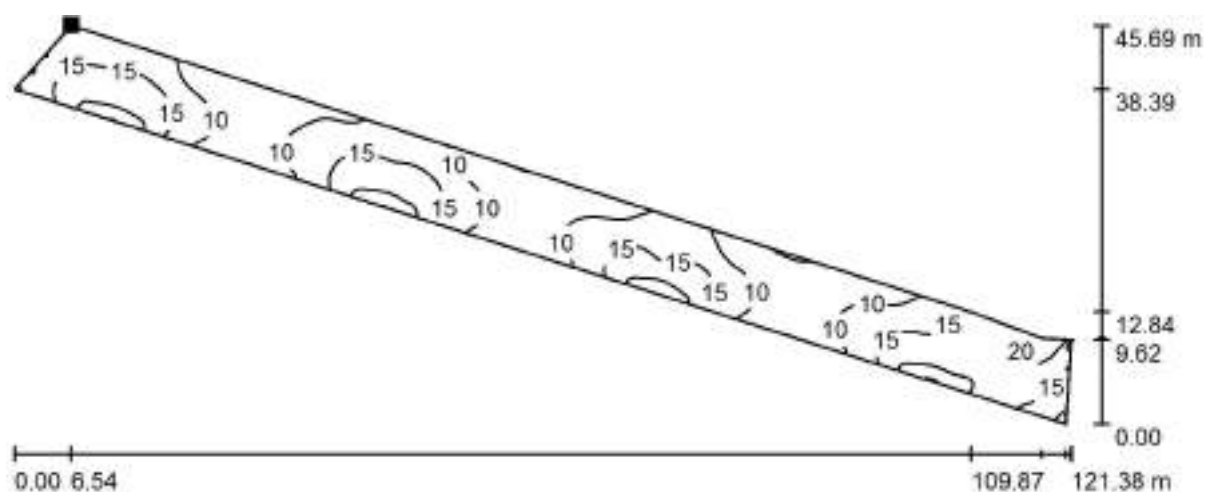
E_{max} [lx]
26

E_{min} / E_m
0.448

E_{min} / E_{max}
0.258

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Corsia di accesso sud / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 868

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.660 m, 52.171 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
4.60

E_{max} [lx]
26

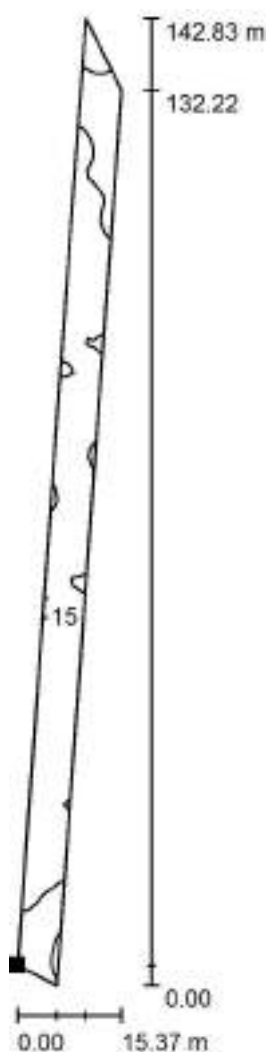
E_{min} / E_m
0.362

E_{min} / E_{max}
0.179



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Corsia centrale tipo / Isolinee (E, perpendicolare)



Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(93.277 m, 30.387 m, 0.000 m)



Valori in Lux, Scala 1 : 1118

Reticolo: 128 x 16 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
4.37

E_{max} [lx]
16

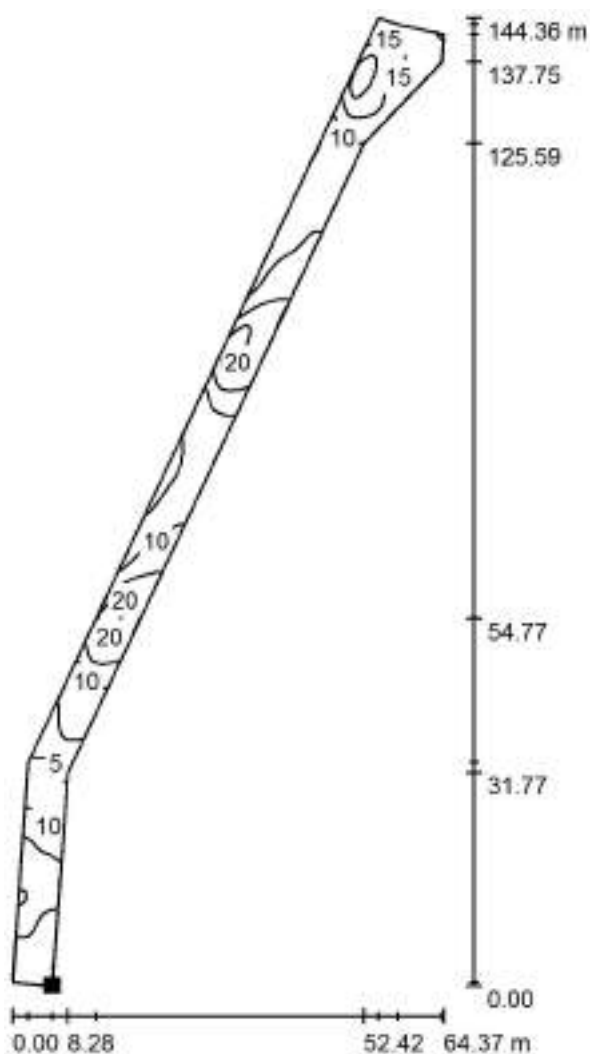
E_{min} / E_m
0.368

E_{min} / E_{max}
0.277



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Corsia di accesso ovest / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1129

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(20.660 m, 52.171 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
3.84

E_{max} [lx]
26

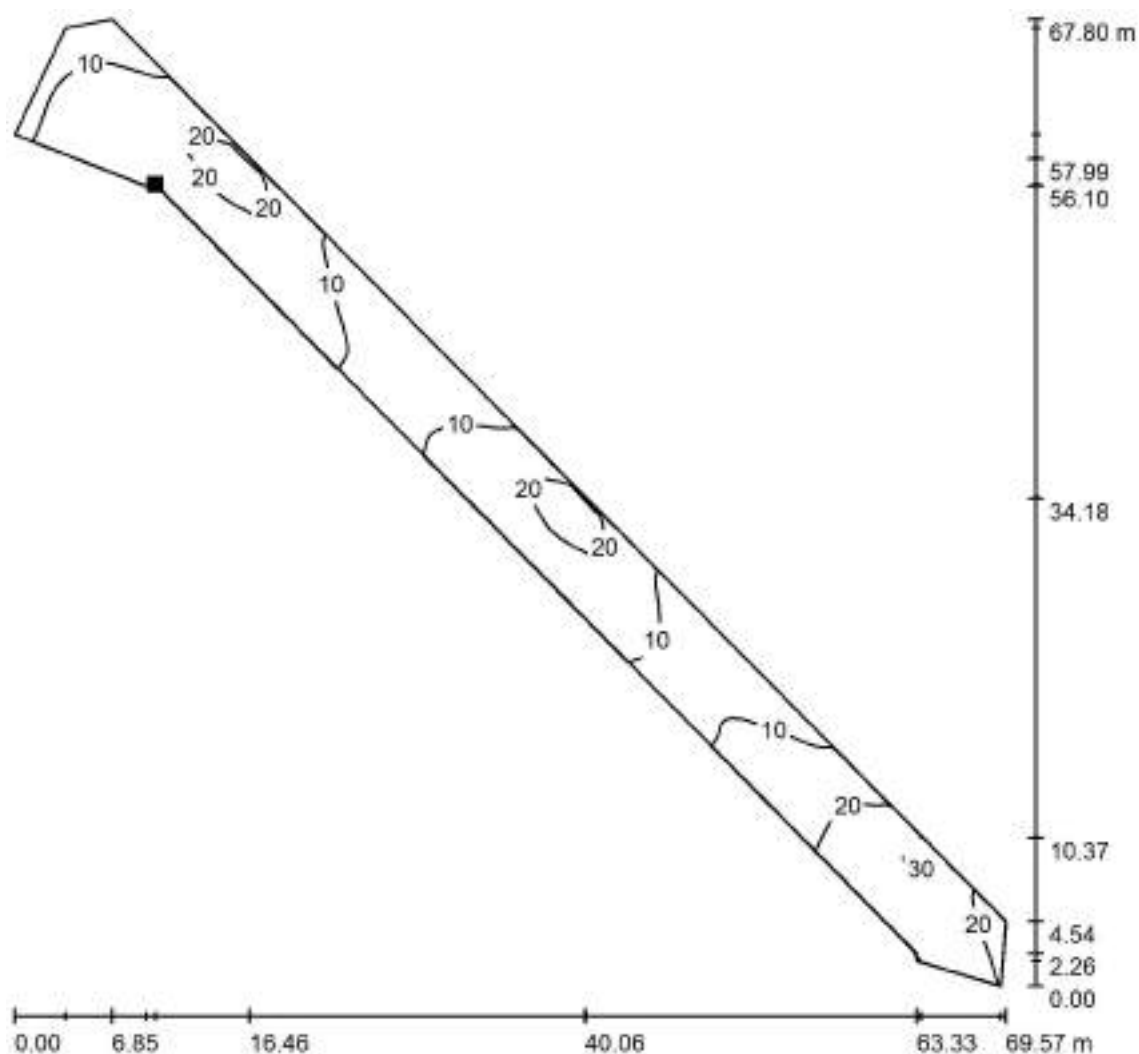
E_{min} / E_m
0.319

E_{min} / E_{max}
0.150



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Corsia di accesso nord / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 531

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(79.839 m, 194.393 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
5.66

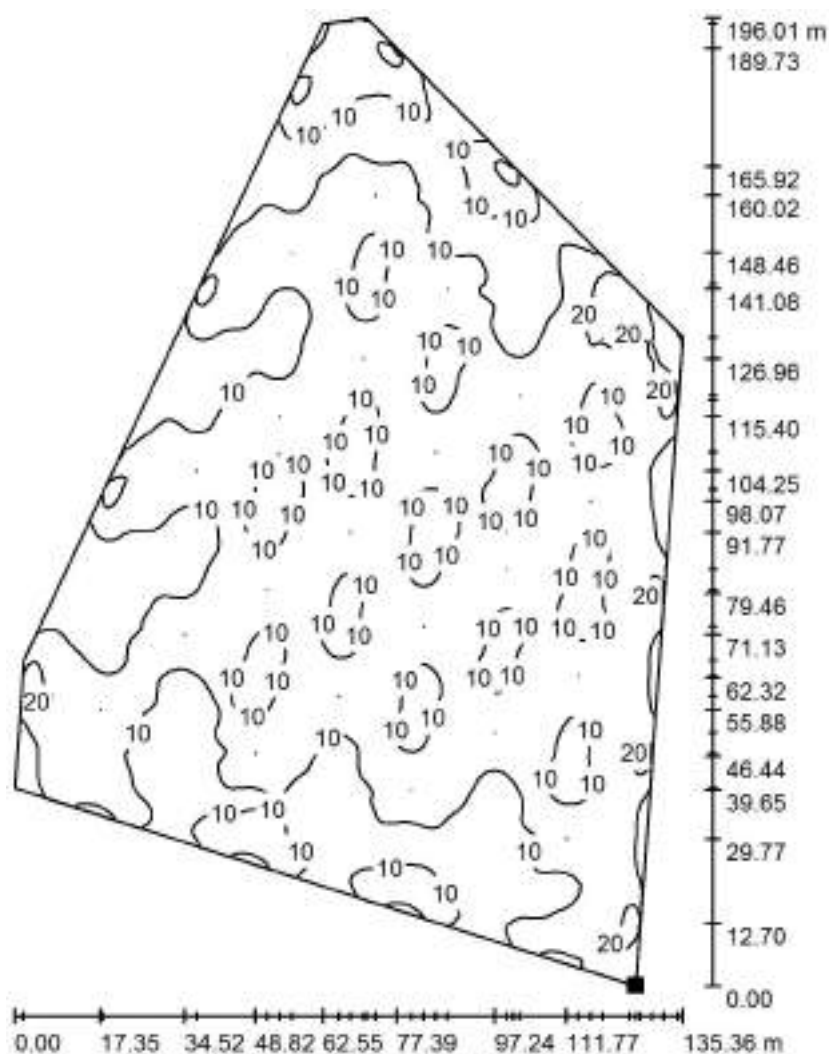
E_{max} [lx]
31

E_{min} / E_m
0.387

E_{min} / E_{max}
0.181

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Parcheggio Nord-Ovest / Area complessiva / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1533

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(134.860 m, 6.453 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

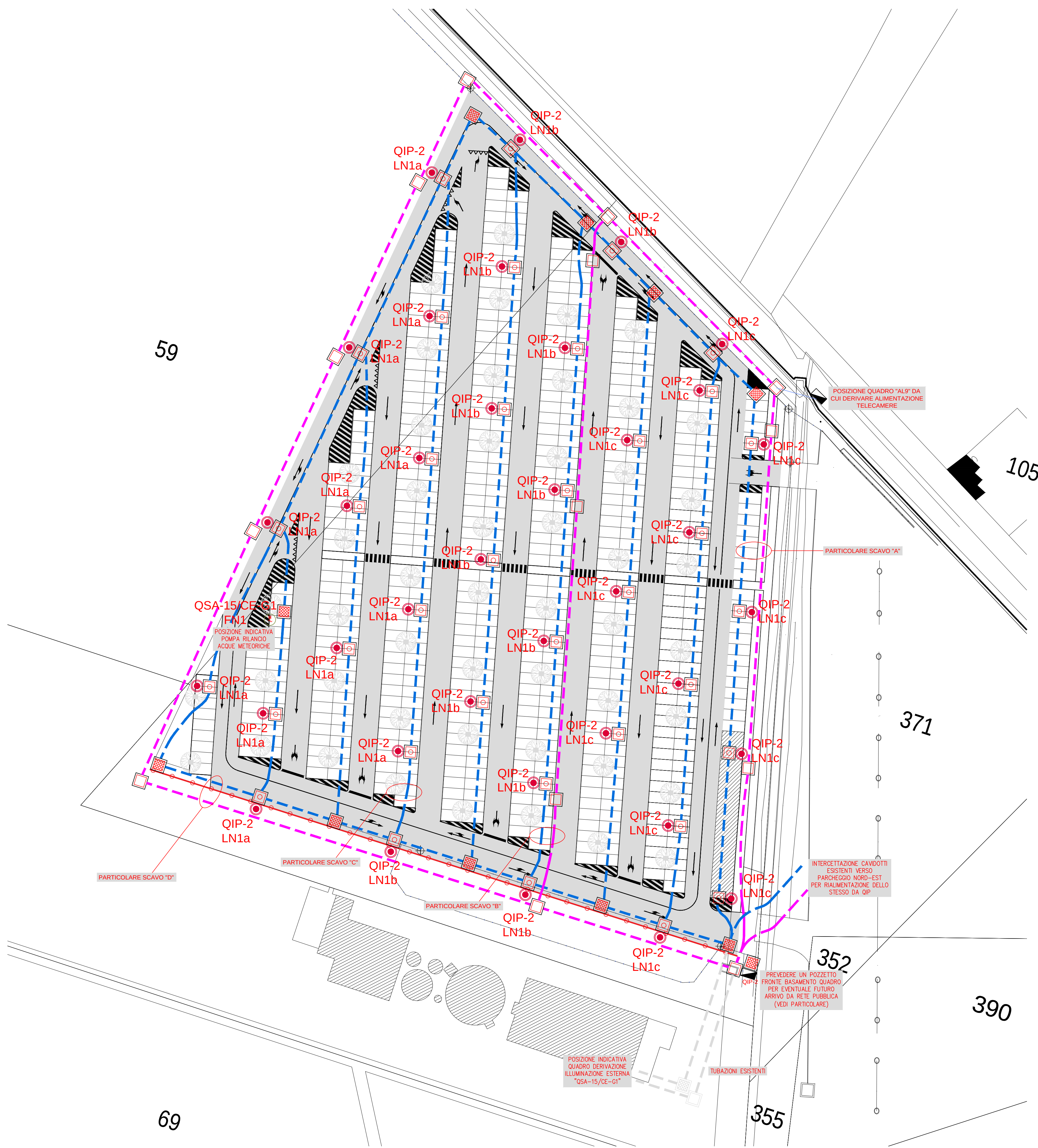
E_m [lx]
12

E_{min} [lx]
2.84

E_{max} [lx]
31

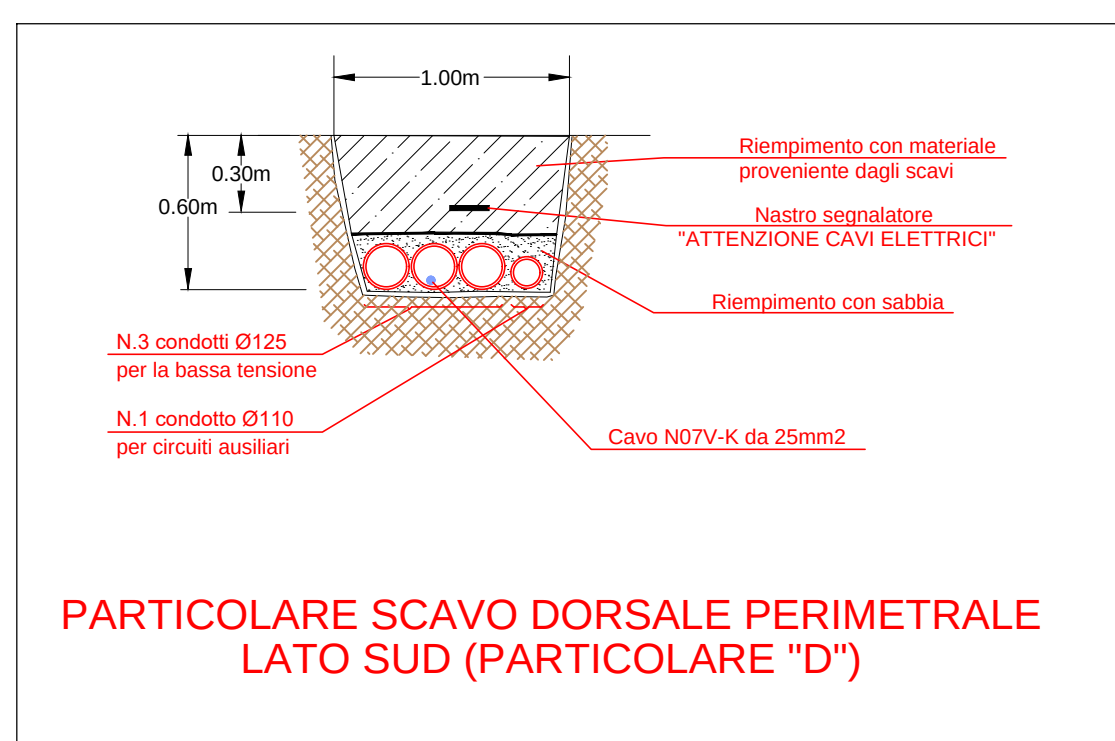
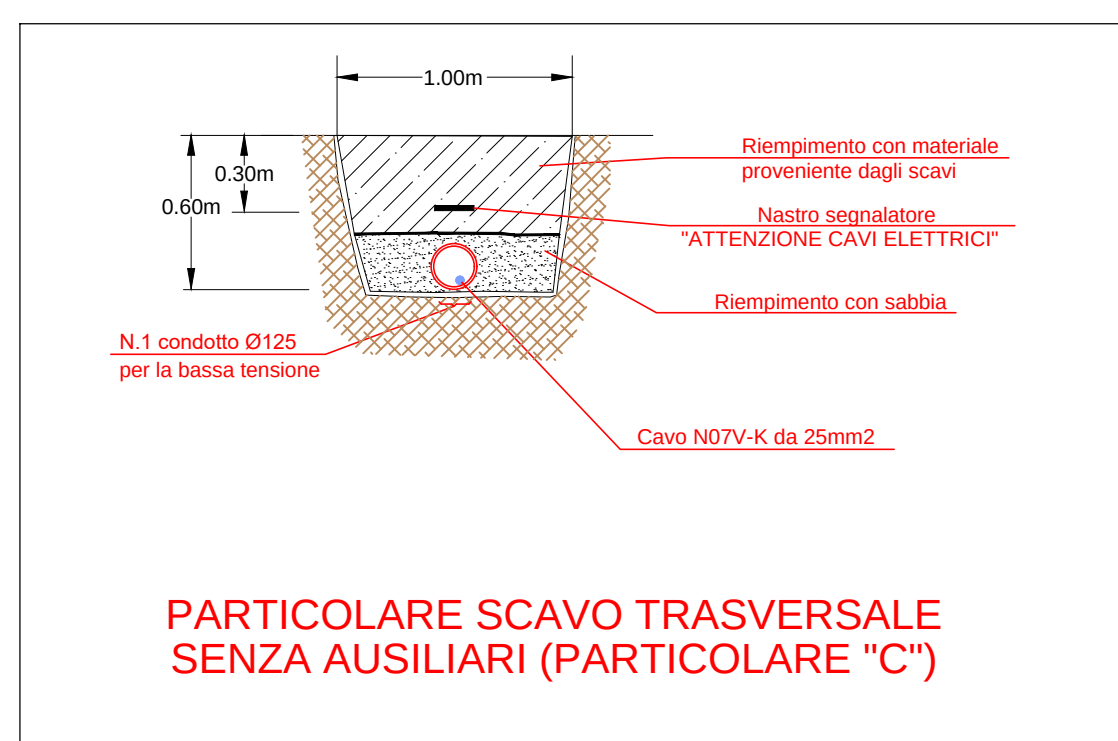
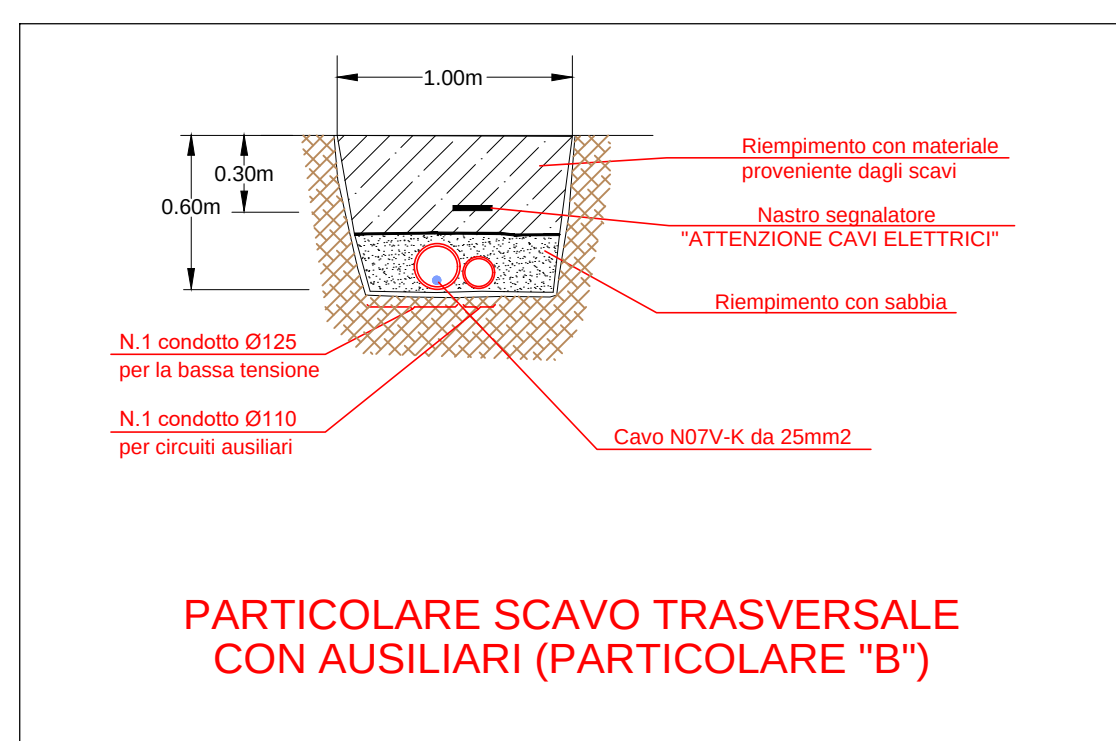
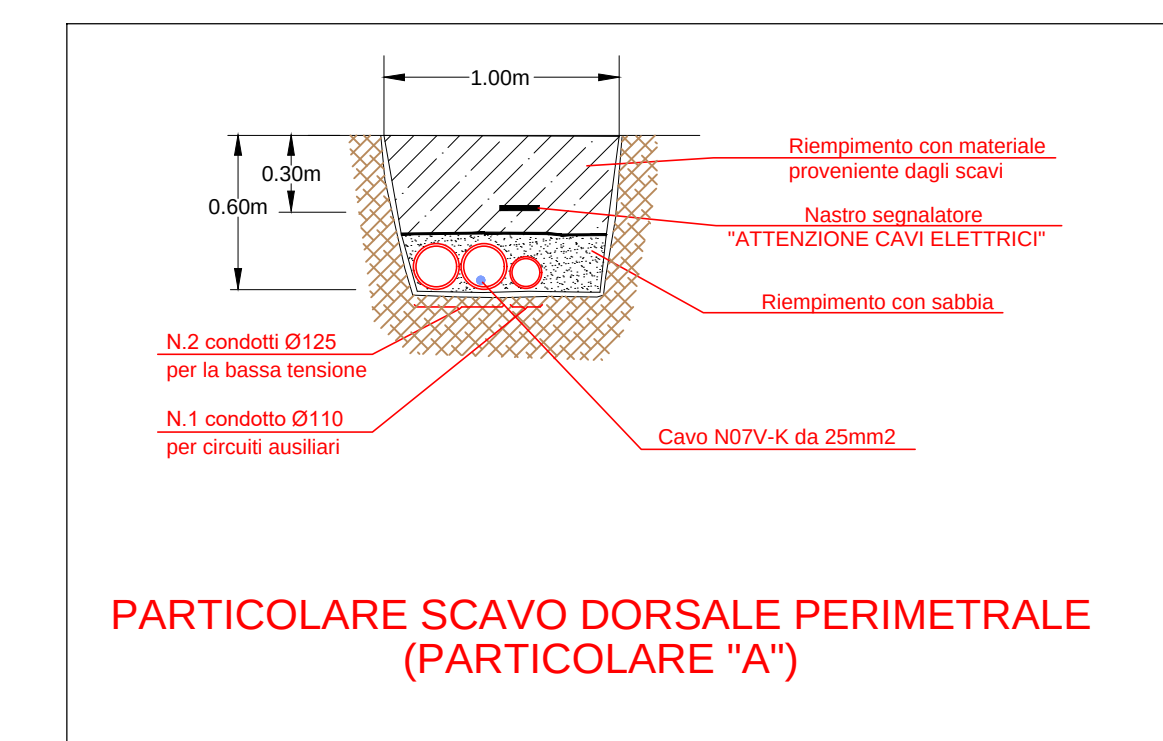
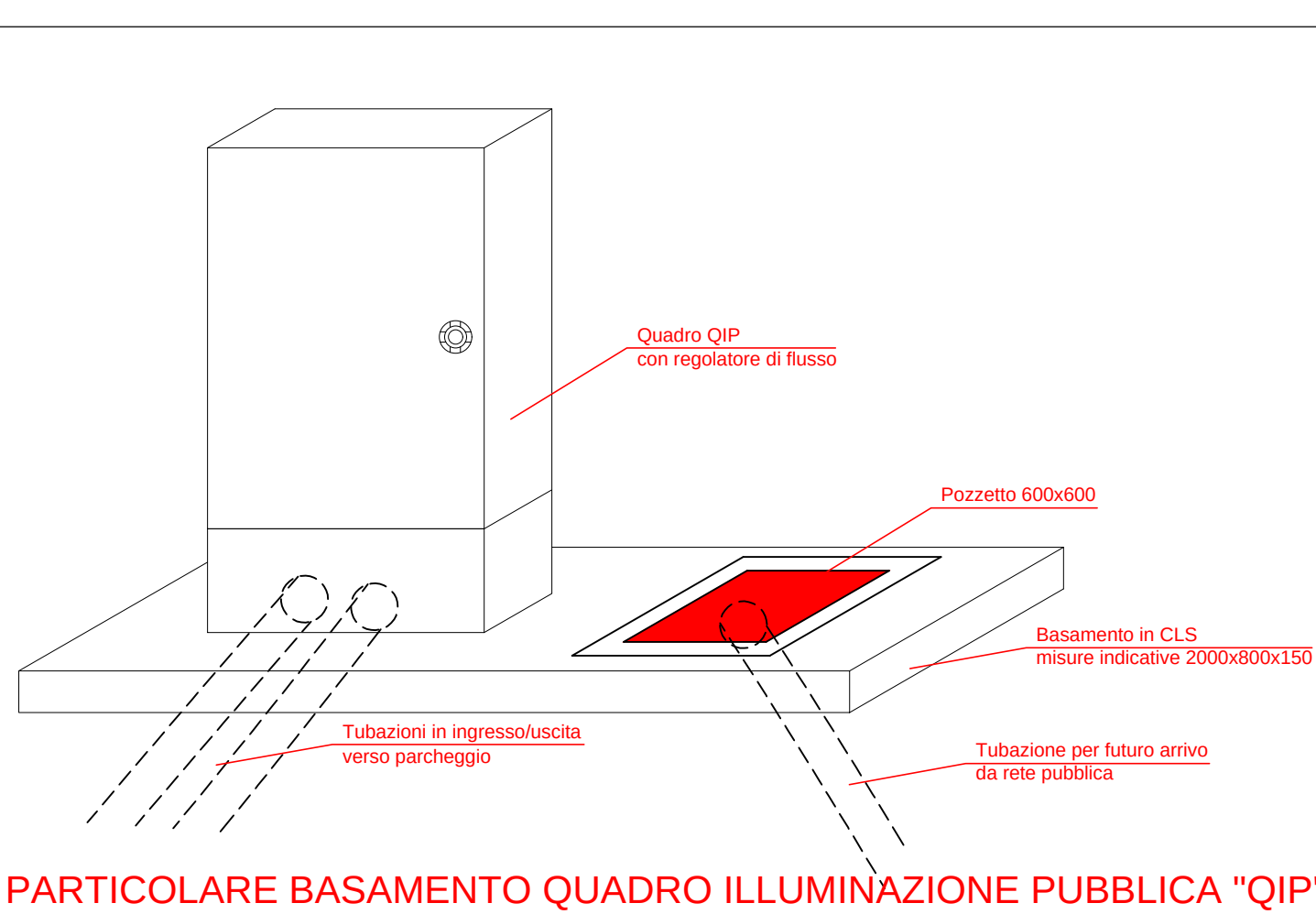
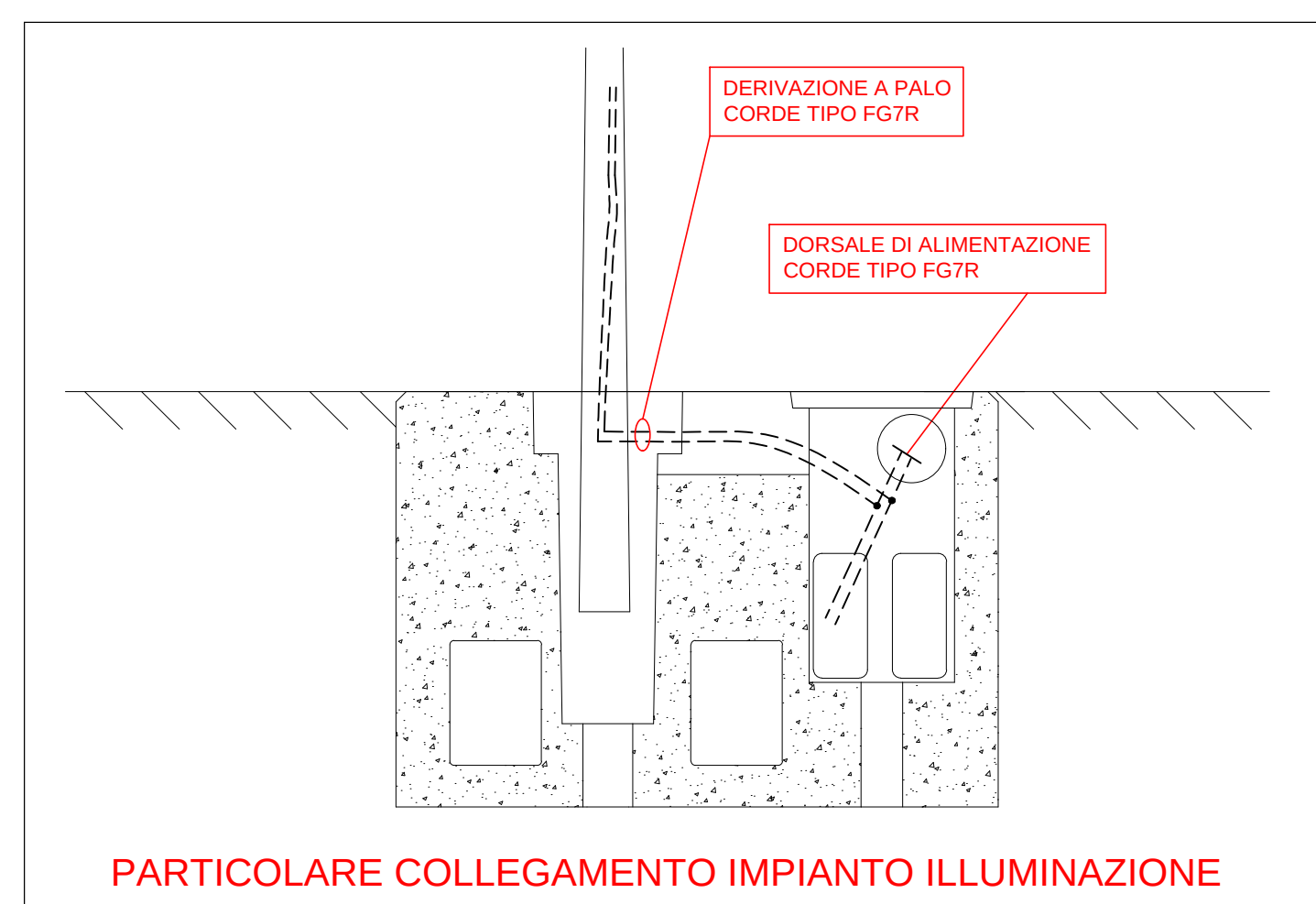
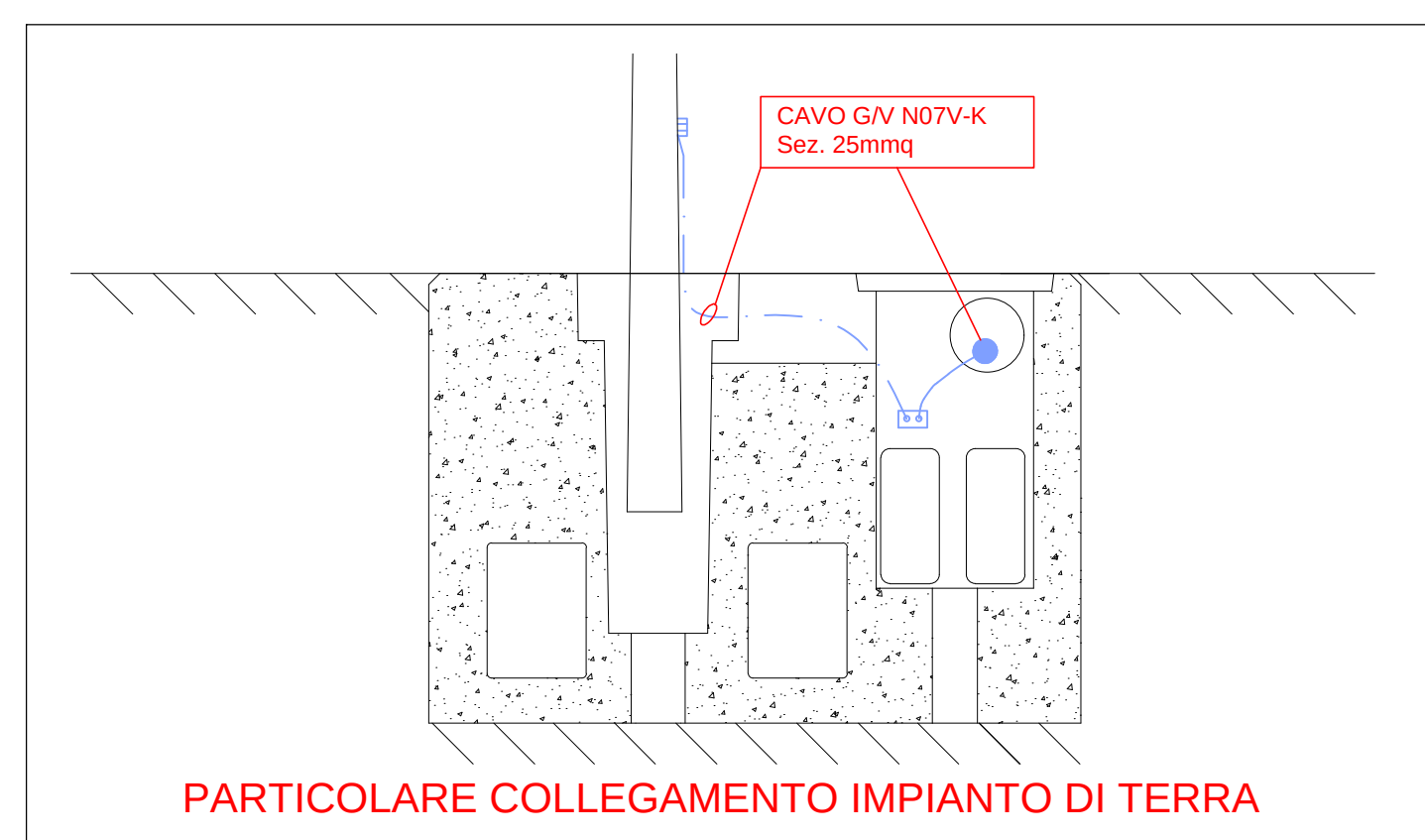
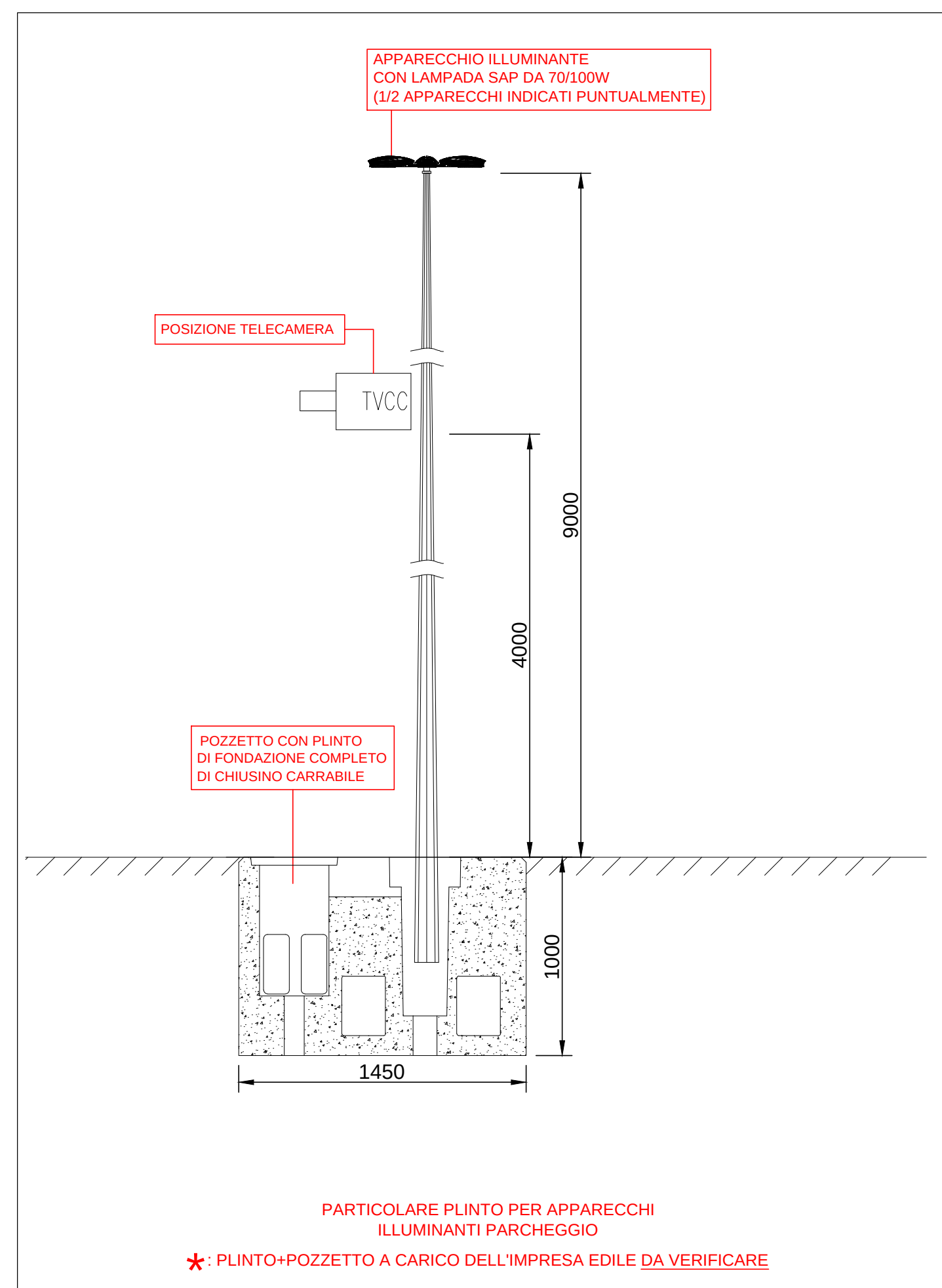
E_{min} / E_m
0.242

E_{min} / E_{max}
0.092



IDENTIFICAZIONE TIPOLOGIA LAMPADA PER OGNI PUNTO - SCALA 1:1000

FARO	COSTRUTTORE	MODELLO	LAMPADA	ALTEZZA
400-400A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
401-401A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
402-402A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
403-403A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
404-404A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
405-405A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
406-406A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
407-407A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
408-408A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
409-409A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
410-410A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
411-411A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
412-412A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
413-413A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
414-414A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
415-415A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
416-416A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
417-417A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
418-418A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
419-419A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
420-420A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
421-421A	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 70W	9000
422	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
423	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
424	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
425	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
426	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
427	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
428	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
429	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
430	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
431	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
432	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
433	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
434	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
435	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000
436	DISANO	1569 Mini Brena	SAP 100W	9000



LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
	Apparecchio illuminante per illuminazione stradale con lampada SAP - Tipo Disano 1569 Mini Brena
	Punto alimentazione pompa sommersa
	Quadro elettrico da esterno
	Pozzetto riempito in CLS con chiusura in ghisa carabile per transito cavi e cavi di derivazione da dorsale linea elettrica di illuminazione ai pali per illuminazione campeggio, dimensioni indicative interne 14x14x1000/1000mm
	Pozzetto riempito in CLS con chiusura in ghisa carabile per derivazione da dorsale linea elettrica di illuminazione ai pali per illuminazione campeggio, dimensioni indicative interne 14x14x1000/1000mm
	Palo conico in Acciaio a caldo spessore 4mm, altezza fin fuori terra, diametro alla base 150mm, diametro alla sommità 60mm - costruttore SEM - art. 498/4
	Tubazioni interrate per transito cavi di potenza (vedere particolare)
	Tubazioni interrate per transito cavi di segnale (vedere particolare)

NOTE:

- Disegno valido solo per gli impianti elettrici
- La disposizione dei cavi e cavi è indicativa. Per una corretta interpretazione è necessaria una verifica incrociata con gli elaborati civili
- Pozzetti e cavi e cavi sono a carico della committenza

Chiave di lettura nomenclatura quadri per linee luce:

QIP LN A

Nome quadro: Linea luce Accessione

Tipologia di energia: N energia normale, R energia riserva, C energia controllo, I energia video, S energia sicurezza.

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.
PROVINCIA DI VERONA



SMB ILL GEN

REV.	DATA	EMESSE PER APPROVAZIONE	OGGETTO	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
1	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
2	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
3	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
4	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
5	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
6	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
7	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
8	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
9	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO
10	10/02/2017	EMESSE PER APPROVAZIONE	ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO NORD-OVEST	MOTIVAZIONE	TECNICO	CONTROLLATO

Progettazione:
STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO
Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici
Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)
Tel. 0458600738 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it
www.studio-orlandi.it

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

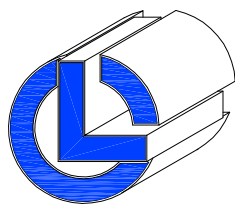


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL67A	revisione A
attività		RELAZIONE TECNICA	classifica EE	elaborato 67
			file A01ILLGENEL67A_ELABORATO N.67	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

INDICE:

1	SCOPO.....	3
2	ANALISI DEI RISCHI	3
3	CLASSIFICAZIONE STRADALE.....	3
4	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI	4
5	ZONE DI STUDIO	4
6	COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE	5
7	NORME DA OSSERVARE	5
8	CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE	7
9	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	8
10	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	8
10.1	Premessa	8
10.2	Sistema di distribuzione	9
10.3	Quadro elettrico di protezione	9
10.4	Protezione dalle sovracorrenti e dalle correnti di cortocircuito	10
10.5	Verifica della caduta di tensione.....	11
11	IMPIANTO DI TERRA.....	12
12	ALLEGATI	12

1 SCOPO

Allo scopo di realizzare l'impianto per la rete di illuminazione pubblica a servizio della pista ciclabile lungo il confine di proprietà dello stabilimento AIA S.p.A. di San Martino Buon Albergo, si è redatto un progetto specifico rispettando le esigenze dettate dalla moderna tecnica e dagli standard di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

2 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, atti a garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando allo stesso tempo i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione, tenendo comunque conto dell'impatto ambientale con la realizzazione della relativa impiantistica elettrica.

L'analisi eseguita si è suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo assieme ai tecnici della Committente per valutare i vari parametri di influenza e la loro importanza (analisi ambientale e problematiche varie legate al luogo oggetto dell'intervento)
- individuazione dei parametri e delle procedure richieste da leggi, norme di settore ed esigenze specifiche (classificazione della strada)
- studio degli eventi potenzialmente pericolosi classificandoli in funzione della frequenza e della gravità (considerazioni fatte con la Committente circa i flussi di traffico di mezzi pesanti e presenza di persone durante i cambi turno)
- identificazione degli interventi a lungo termine per assicurare i livelli di sicurezza richiesti da leggi e norme (manutenzione generale dell'impianto)
- determinazione di un programma di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Da questa analisi è stata individuata la categoria illuminotecnica e le misure da adottare (impiantistiche, utilizzo, ecc..) per assicurare la sicurezza degli utenti.

3 CLASSIFICAZIONE STRADALE

Al fine della stesura del progetto illuminotecnico, sono stati definiti i parametri di progetto e classificato l'ambiente oggetto dell'intervento.

La classificazione si suddivide nelle seguenti fasi:

- definizione della categoria illuminotecnica di riferimento della strada: questa è definita direttamente dalle norme relative al Codice della Strada e dal DM 6792/2001.

La piste ciclabile è stata definita, secondo la norma UNI 11248, con categoria S3.

- definizione della categoria illuminotecnica di progetto della strada: questa dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare in fase progettuale in funzione della categoria stradale.

Per la pista ciclabile la categoria illuminotecnica di progetto risulta pari a S3, secondo la norma UNI 11248:

- descrizione del tipo di strada: piste ciclabili
 - categoria illuminotecnica di riferimento: S3
 - ambiente: extraurbano
 - flusso di traffico ciclisti: normale
 - pedoni: ammessi
 - pendenza media: <2%
 - tratto di progetto: curva
- definizione della categoria illuminotecnica di esercizio: questa viene definita in base all'analisi dei rischi e al contenimento dei consumi energetici, tenendo conto del variare nel tempo dei parametri di influenza e del variare dei flussi di traffico durante la giornata.
- Nel nostro caso specifico, in accordo con la Committente e a favore della sicurezza, le categorie illuminotecniche di esercizio delle varie zone risultano uguali alle categorie di progetto.

4 PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI

Dopo aver definito i requisiti illuminotecnici di progetto, secondo la L.r. 17/09, si è andati ad ottimizzare i parametri illuminotecnici di progetto.

- I parametri illuminotecnici da rispettare sono:
 - classe: S3
 - illuminamento medio (minimo mantenuto) [lx]: 7.5
 - illuminamento minimo (mantenuto) [lx]: 1.5

5 ZONE DI STUDIO

Le zone di studio considerate nel presente progetto sono:

- pista ciclabile lungo strada provinciale

6 COEFFICIENTE DI MANUTENZIONE

Il coefficiente di manutenzione per le installazioni stradali viene determinato generalmente tramite la formula

$$U = LLMF \times LSF \times LMF$$

dove:

LLMF = (Lamp Lumen Maintenance Factor) è la riduzione del flusso luminoso della lampada presente nell'apparecchio ed è espressa come rapporto fra la luminosità prodotta dopo un certo periodo e la luminosità iniziale della stessa

LSF = (Lamp Survival Factor) è la percentuale che esprime il numero di lampade non bruciate dopo un certo periodo dall'installazione

LMF = (Luminaire Maintenance Factor) è la riduzione del flusso luminoso dell'apparecchio (dovuta soprattutto all'accumularsi dello sporco sulle ottiche) e dipende dal tipo di apparecchio, dalle condizioni atmosferiche e dall'intervallo di manutenzione

Per le lampade previste sulla pista ciclabile lungo la strada provinciale a led da 19W, con durata massima della lampada di 100.000 h, si adottano i seguenti coefficienti:

- LLMF = 0.8 dal momento che dopo 20.000 h la lampade perdono circa il 20% di flusso luminoso
- LSF = 1 dal momento che per le applicazioni stradali, viene assunto tale valore poiché, una volta esaurite o spente, queste possono venire cambiate senza interferire con la funzionalità dell'apparecchio
- LMF = 0.81 dal momento che l'installazione è inferiore agli 8m e vengono utilizzati apparecchi cut-off

Dal prodotto di questi coefficienti assunti si ricava che

$$U = 0.8 \times 1 \times 0.81 = 0.648 \text{ approssimato} = \mathbf{0.65}$$

7 NORME DA OSSERVARE

Gli impianti devono essere 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 e alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compresi successivi aggiornamenti anche se non specificati.

Norme CEI

CEI 11.17 fasc. 558 , Impianti di produzione , trasporto , distribuzione dell'energia elettrica, linee in cavo

CEI 70.1 fasc. 1915, Grado di protezione degli involucri IP

CEI 64.8-1/8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

CEI 17.5 Interruttori a corrente alternata a tensione nominale inferiore a 1000 V

CEI 23.3 fasc. 452, Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata

CEI 23.18 fasc. 297, Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari

CEI 17.13 /1 Parte1 : prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)

CEI 17.13 /2 Parte2 : prescrizioni particolari per i condotti sbarre.

CEI 17.13 /3 Parte3 : prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).

Norme UNI

Norma UNI EN 13201: Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali e calcolo

Norma UNI 11248: Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

Oltre alle sunnominate Norme CEI ed UNI gli impianti elettrici dovranno essere rispondenti ai seguenti Decreti e Leggi:

Legge N°17 del 07/08/2009: Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici

Legge N° 791 del 18/10/1977: attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge N°13 del 09/01/1989 : Abbattimento delle barriere architettoniche in favore dei portatori di Handicap

Legge N° 248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a) : Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici

DM N° 6792 del 05/09/2001: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

DM N° 37 del 22/01/2008 : Regolamento di attuazione della Legge N° 248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a)

Decreto Legislativo N° 81 del 09/04/2008: Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)

Decreto ministeriale 22 Ottobre 2007: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice

elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.

Marchature

Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n.459 e le apparecchiature medicali.

In particolare dovranno essere osservate tutte le norme regionali e comunali in vigore.

Dichiarazioni di conformità

L'appaltatore deve fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dalla Legge n.248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a).

Alla dichiarazione vanno allegate anche le dichiarazioni di conformità delle singole apparecchiature, rilasciate dai rispettivi costruttori.

8 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

I criteri generali che hanno guidato la redazione del progetto sono stati quelli di ottenere degli impianti che potessero essere sicuri, affidabili, che necessitino di una manutenzione successiva ridotta al minimo e semplice, ottenendo dei buoni risultati illuminotecnici e, qualora fosse possibile, cercando di ridurre i consumi energetici.

Si utilizzeranno apparecchi illuminanti a LED installati testa palo con ottica adatta all'illuminazione di percorsi ciclopodali.

Per ciò che riguarda i pali, risultano tutti di nuova fornitura in acciaio zincato a caldo e verniciato di sezione conica o poligonale, con caratteristiche di durata nel tempo sicuramente migliori rispetto ai pali in ferro verniciato, necessitando, inoltre, di una manutenzione nulla.

Relativamente all'impianto di terra è prevista la posa all'interno delle tubazioni di un cavo g/v isolato con conduttore in rame da 16 mm² che fungerà da conduttore principale di terra, al quale saranno collegati tutti gli apparecchi installati: inoltre come sistema disperdente si andrà a posare una corda di rame nudo da 50 mm² nello scavo della tubazione principale, alla quale si collegheranno i sostegni.

9 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda gli apparecchi illuminanti per l'illuminazione della pista ciclabile lungo la strada provinciale, sono stati scelti degli apparecchi illuminanti che presentano delle caratteristiche illuminotecniche allineate con le nuove normative in sede europea, e precisamente:

- apparecchi che garantiscano una bassa luminanza e quindi un ridotto effetto di abbagliamento
- apparecchi che offrano un elevato rendimento
- apparecchi che siano facilmente manutenibili senza l'ausilio di attrezzi specifici
- apparecchi costruiti con elementi che diano una buona affidabilità di durata nel tempo

Ci si è quindi orientati nel proporre i seguenti proiettori:

- armatura tipo Kalos TP 4 Chele della ditta FIVEP che risulta un ottimo prodotto sotto il profilo tecnico / illuminotecnico.
- Tale armatura è installata a testa palo.

Per quanto riguarda la tipologia di sorgente luminosa si è optato per moduli LED ad alta efficienza, avente potenza assorbita pari a 19W, temperatura di colore 4000°K ed efficienza luminosa pari a 100lm/W.

Gli studi fotometrici sono stati eseguiti facendo riferimento alle normative vigenti e alla Legge regionale del Veneto n.17 del 07/08/2009, relativamente al contenimento dell'inquinamento luminoso.

10 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

10.1 Premessa

Il sistema di alimentazione è stato dimensionato seguendo le prescrizioni delle normative presenti in materia ed in particolare :

- CEI 64.7
- CEI 64.8 1/7
- CEI 11.8
- CEI 20-22 II
- CEI 20-35
- CEI 20-37
- CEI 17.13

- CEI 70.1
- CEI 23.51

10.2 Sistema di distribuzione

L'impianto d'illuminazione della pista ciclabile sarà alimentato da un quadro esistente da cui si deriva l'alimentazione dell'impianto di illuminazione della rotatoria esistente, con sistema di distribuzione TN-S. Il quadro risulta già equipaggiato con un interruttore magnetotermico 4x16A a valle del quale verrà derivata la dorsale di alimentazione della pista ciclabile

Si prediligeranno linee di tipo trifase con neutro distribuito al posto delle linee monofase per motivi legati al contenimento della caduta di tensione fissata dalle CEI 64.8 nel limite massimo del 4%. Il carico verrà distribuito equamente sulle tre fasi alternando gli apparecchi come da pianta allegata.

I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare flessibili, ad isolamento in gomma HEPR ad alto modulo sotto guaina di mescola PVC di qualità Rz, siglati FG7R con grado di isolamento 0.6/1 KV adatti per posa interrata.

Le derivazioni ai punti luce saranno realizzati con cavi dello stesso tipo di sezione 1x2.5 mm². Le giunzioni saranno effettuate all'interno dei pozzetti posti alla base dei singoli punti luce a mezzo di giunti a compressione utilizzando nastro autovulcanizzante e quindi isolante.

10.3 Quadro elettrico di protezione

Il quadro elettrico, denominato QIR, è esistente e posto in prossimità della rotatoria e quindi dell'inizio della pista ciclabile lato SMBA. Al suo interno è già preventivamente stato predisposto un interruttore magnetotermico 4x16A, identificato dalla sigla "Q6" nello schema del quadro stesso, a valle del quale si alimenterà la nuova pista ciclabile.

Il quadro risulta alimentato da una fornitura trifase con potenza disponibile di 4.5 kW. La corrente massima di corto circuito presunta sul punto di connessione risulta quindi essere, ai sensi della norma CEI 0-21, di 10 kA

Per la protezione contro i contatti indiretti ci si affida al coordinamento tra l'impianto di terra e le protezioni differenziali, orientandosi verso l'impiego di apparecchi illuminanti a doppio isolamento.

L'attivazione dell'impianto è determinato in automatico da un interruttore crepuscolare da esterno, o manualmente da opportuni interruttori posti all'interno dei quadri.

Non verrà adottato nessun sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi illuminanti, dal momento che la destinazione d'uso e l'utilizzo di apparecchi a LED non richiedono tale accorgimento.

10.4 Protezione dalle sovracorrenti e dalle correnti di cortocircuito

Per verificare la sopportabilità al sovraccarico e al cortocircuito delle condutture si fa riferimento alle norme CEI 64-8 fascicoli 4 e 5.

1) CEI 64-8/4 ART. 433 . Protezioni contro le correnti di sovraccarico

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi avendo corrente di impiego I_b e portata I_z , con $I_b \leq I_z$, si deve installare nel circuito della condotta stessa un dispositivo di protezione avente corrente nominale I_n e corrente convenzionale di funzionamento I_f che soddisfino le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove :

I_f = corrente convenzionale d'intervento (fornita dal costruttore dell'apparecchio di protezione)

I_z = corrente di massima portata della condotta

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_b = corrente d'impiego della condotta

2) CEI 64-8/5 ART. 533 . Determinazione delle correnti di cortocircuito minima (I_{ccmin}) e della corrente di cortocircuito massima (I_{ccmax}) con protezione assicurata con interruttori automatici

Il dispositivo di protezione installato a monte dell'impianto deve assicurare anche la protezione contro i cortocircuiti.

Per assicurare tale protezione occorre che gli interruttori posti a monte abbiano a rispettare le seguenti caratteristiche :

- devono avere un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito simmetrica presunta nel punto d'installazione
- devono intervenire in un tempo inferiore a quello che potrebbe elevare la temperatura delle condutture oltre al valore limite ammissibile ; questo si verifica quando risulta rispettata la seguente disuguaglianza :

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

dove :

I^2t è l'integrale di Joule (corrente di cortocircuito x il tempo d'intervento della protezione a quel valore di corrente, fornito dal costruttore della protezione)

S è la sezione dei conduttori in mm²

K è una costante uguale a :

115 per cavi in rame isolati in PVC

135 per cavi isolati in gomma naturale o butilica

146 per cavi in rame isolati in gomma EPR

10.5 Verifica della caduta di tensione

Il calcolo della caduta di tensione è stato effettuato utilizzando la tabella UNEL 35023-70 che riporta le resistenze e le reattanze specifiche dei cavi unificati.

Il tipo di impianto viene identificato come impianto di gruppo B (impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 in c.c.) secondo l'art. 2.3.6 della CEI 64/7.

Si è applicata la formula della caduta di tensione industriale:

- $\Delta V = 2 * L * I_b * (R_u * \cos\phi + X_u * \sin\phi)$ per distribuzioni monofasi

- $\Delta V = \sqrt{3} * L * I_b * (R_u * \cos\phi + X_u * \sin\phi)$ per distribuzioni trifasi

- $\Delta V \% = \frac{\Delta V}{V} * 100$ calcolo in % V

Dove:

L è la lunghezza della linea

I_b è la corrente d'impiego

R_u il valore della resistenza specifica del cavo impiegato

X_u il valore della reattanza specifica del cavo impiegato

Il calcolo è stato eseguito utilizzando il metodo dei centri di carico così identificati:

- coincidenti con il singolo punto luce per le distribuzioni monofase
- coincidenti con gruppi di tre punti luce consecutivi (collegati tra L1-N, L2-N, L3-N)

La verifica, i cui risultati si evidenziano nelle tabelle cavi allegate al progetto, secondo le norme CEI 64-7 impone un limite massimo di $\Delta V \% \leq 5\%$.

11 IMPIANTO DI TERRA

Secondo quanto stabilito dalla Norma CEI 64.8/4, non si renderebbe necessario il collegamento a terra dei pali, essendo di fatto tutto l'impianto costruito a doppio isolamento, come di seguito descritto :

- Utilizzo di quadro elettrico a doppio isolamento, con struttura e contenitore in vetroresina, con grado di protezione IP55
- Linee in cavo a doppio isolamento, tipo FG7R 0,6/1KV, posate con cura facendo molta attenzione a non incidere la guaina di protezione esterna durante l'infilo tra il pozzetto e il palo (utilizzando un tubo corrugato in PVC che va dal pozzetto all'asola)
- Installazione di morsettiere certificate a doppio isolamento da inserire nelle asole alla base del palo, dove si realizzerà la derivazione dalla linea dorsale all'apparecchio illuminante
- Salite agli apparecchi illuminanti con cavi a doppio isolamento, tipo FG7OR 0,6/1KV
- Apparecchi illuminanti a doppio isolamento.

Tuttavia, installando apparecchi a LED che richiedono la protezione dalle scariche atmosferiche con scaricatori di Tipo 2, si realizzerà un impianto di terra finalizzato principalmente al collegamento a terra degli scaricatori stessi. Gli scaricatori saranno alloggiati nell'asola dei sostegni e collegati in serie agli apparecchi illuminanti in modo che l'intervento degli scaricatori restituisca un messaggio visivo dato dallo spegnimento dell'apparecchio. Gli scaricatori saranno collegati alla rete di terra mediante cavo G/V da 16mmq, mentre i sostegni saranno collegati direttamente alla corda di rame nudo interrata, mediante appositi bulloni e morsetti, come da particolare riportato nel disegno allegato

12 ALLEGATI

Alleghiamo di seguito i calcoli illuminotecnici riferiti alla pista ciclabile



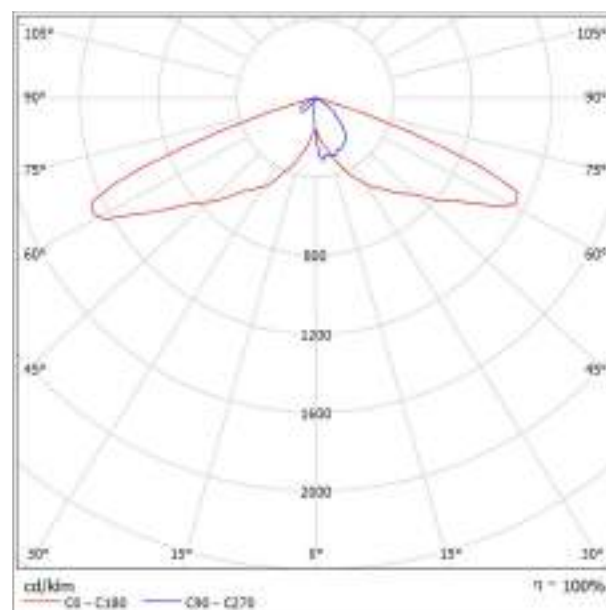
AIA
Agricola Italiana Alimentare S.p.A.

Redattore Orlandi Ing. Luciano
Telefono 0458650739
Fax 0458658028
e-Mail fabio.miotto@studio-orlandi.it

CARIBONI-FIVEP 01KA5B0004CHM3 KALOS TP 4CH 10 LED LT-C 4K / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 35 73 98 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



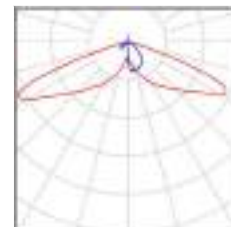
AIA
Agricola Italiana Alimentare S.p.A.

Redattore Orlandi Ing. Luciano
Telefono 0458650739
Fax 0458658028
e-Mail fabio.miotto@studio-orlandi.it

Pista ciclabile - Soluzione Fivsep Kalos TP LT-C - Nuovo codice 525mA - 4m / Lista pezzi lampade

CARIBONI-FIVSEP 01KA5B0004CHM3 KALOS
TP 4CH 10 LED LT-C 4K (Tipo 1)
Articolo No.: 01KA5B0004CHM3
Flusso luminoso (Lampada): 1895 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 1895 lm
Potenza lampade: 19.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 35 73 98 100 100
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di
correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.

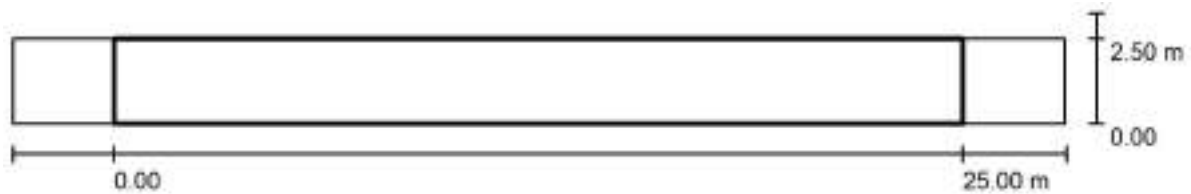




AIA
Agricola Italiana Alimentare S.p.A.

Redattore Orlandi Ing. Luciano
Telefono 0458650739
Fax 0458658028
e-Mail fabio.miotto@studio-orlandi.it

Pista ciclabile - Soluzione Fivep Kalos TP LT-C - Nuovo codice 525mA - 4m / Campo di valutazione Pista ciclabile 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.65

Scala 1:222

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile 1.

Classe di illuminazione selezionata: S3

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

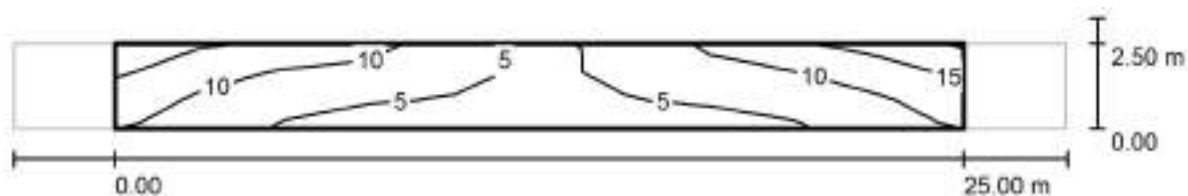
E_m [lx]	E_{min} [lx]
7.95	3.46
≥ 7.50	≥ 1.50
✓	✓



AIA
Agricola Italiana Alimentare S.p.A.

Redattore Orlandi Ing. Luciano
Telefono 0458650739
Fax 0458658028
e-Mail fabio.miotto@studio-orlandi.it

Pista ciclabile - Soluzione Fivep Kalos TP LT-C - Nuovo codice 525mA - 4m / Campo di valutazione Pista ciclabile 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 222

Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
7.95

E_{min} [lx]
3.46

E_{max} [lx]
17

E_{min} / E_m
0.436

E_{min} / E_{max}
0.206

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
	Apparecchio illuminante per illuminazione pista ciclabile installato su palo H=4m Tutti i dati, grado di protezione IP65, con ingombro massimo a 1m da LSP Marca FIVEP mod. Kalos TP 4 Chela D1A5B004CHM3 Sostituzione di sovrintendente inserito nell'elenco dei pali tipo Chen DCOB L 2P 275 SO LTG (R0445) o equivalente
	Quadro elettrico illuminazione pubblica (ESISTENTE)
	Pozzetto interrato in C.L.S. con chiusura in ghisa e maniglia per derivazione da dorsale linea elettrica principale, dimensioni indicative HxLxP 400x400x500mm
	Tubazione interrata Ø125mm - Linea dorsale in cavo FGTR 0.6/1 KV 4x140+1G16 Corda in rame nudo sez. 50 mmq posata su fondo scavo

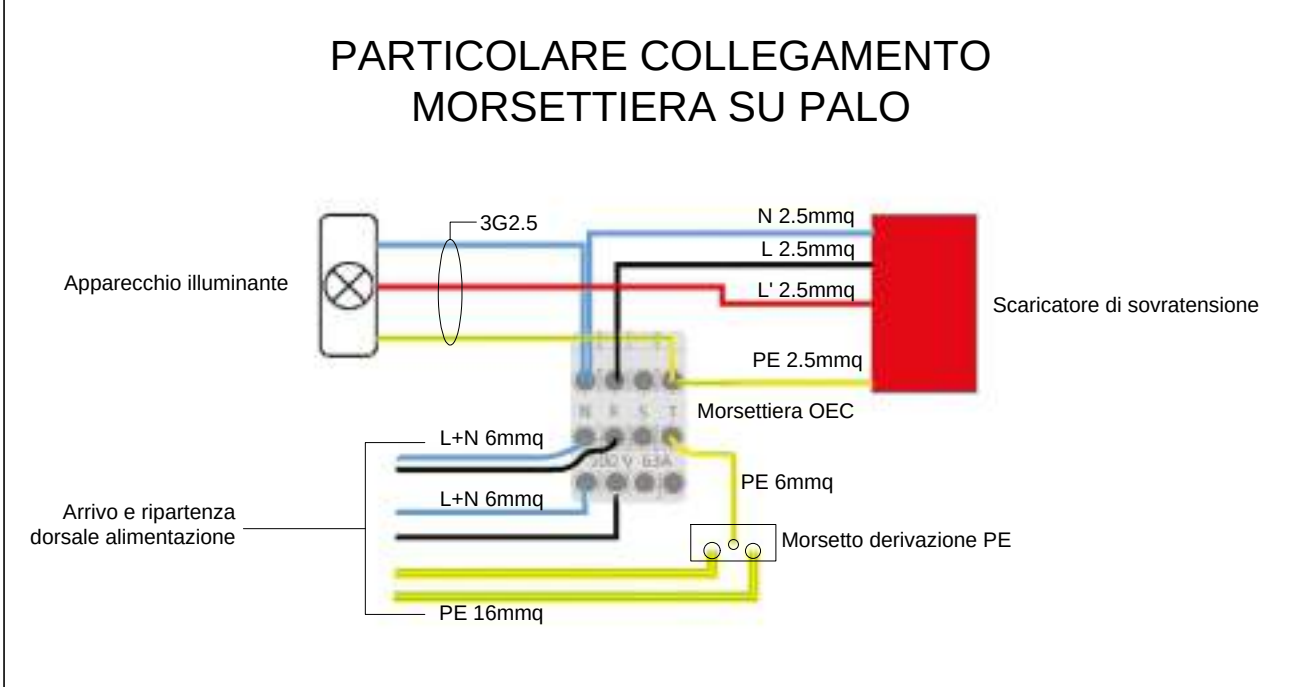
NOTA: Disegno valido solo per gli impianti

Chiave di lettura nomenclatura quadri per linee luce:

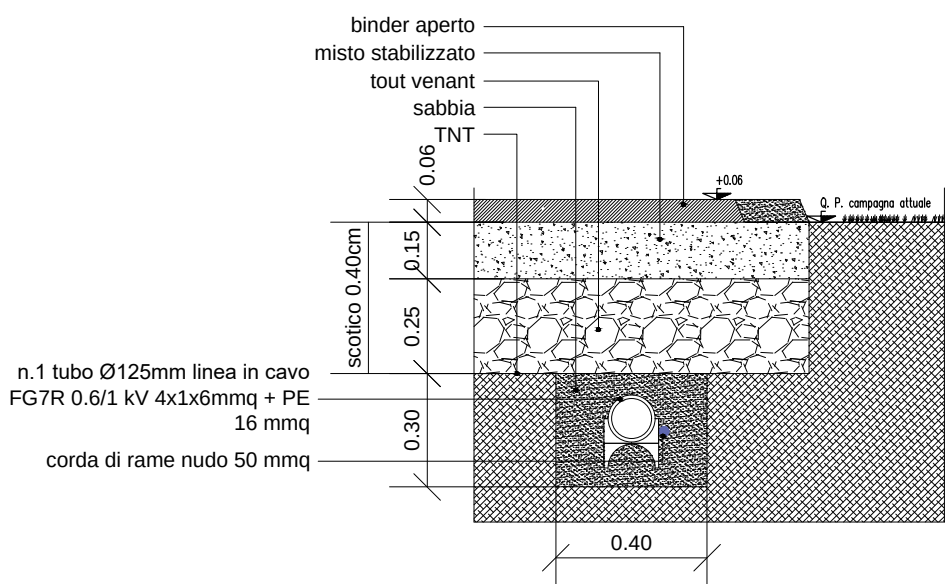
QIR LNB - F1

Nome quadro Linea luce Fase di collegamento

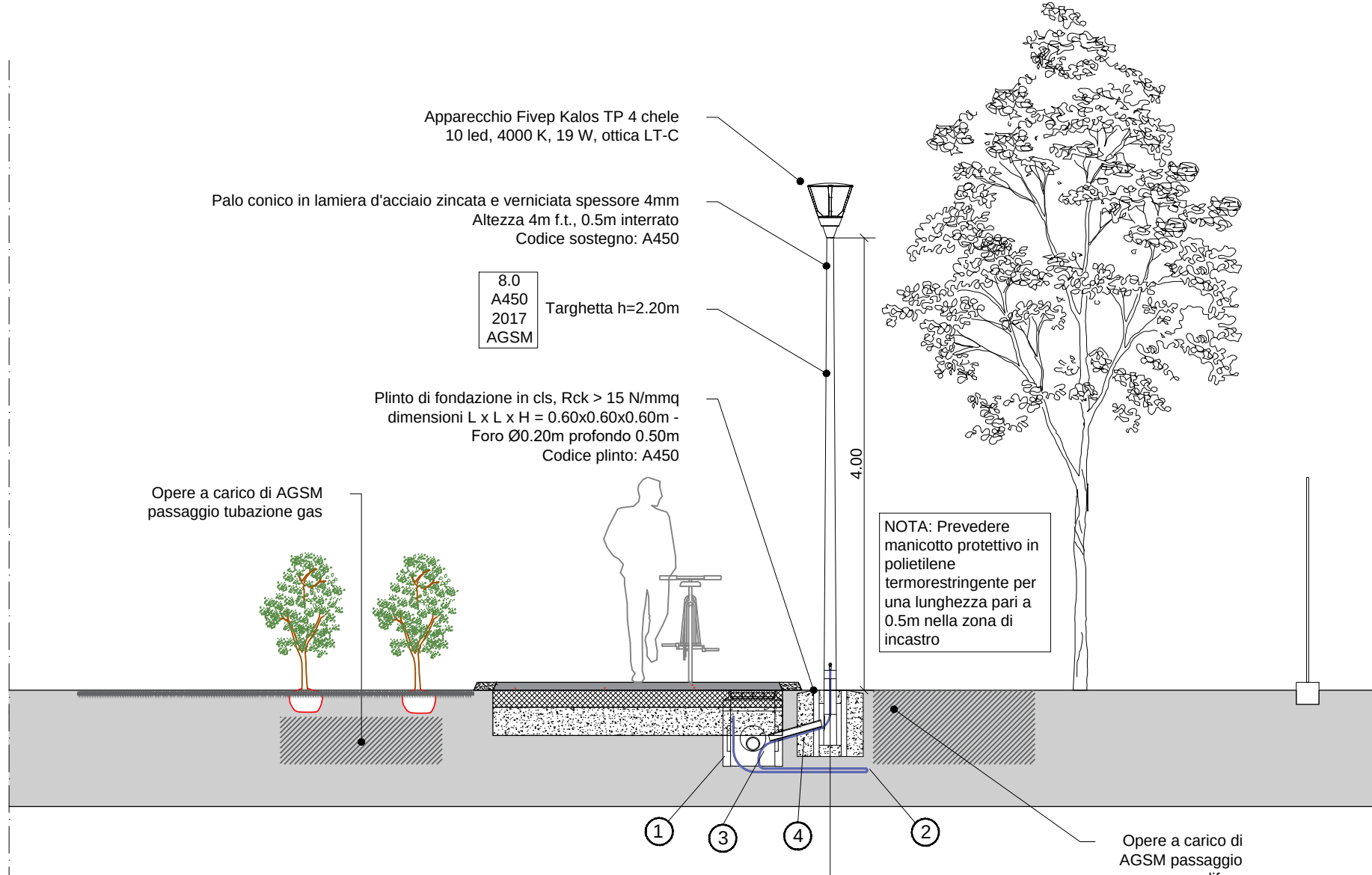
Tipologia di energia: N energia normale; R energia riserva;
C energia contributo informatica; V energia vitale; S energia sicurezza;



SEZIONE SCAVO
ILLUMINAZIONE PUBBLICA - SCALA 1:20



SEZIONE TIPO PISTA CICLABILE - SCALA 1:50



- Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrato (mis. inc. cm 40x40x50, sp. cm 7, fondo drenante), con griglia in c.a. vibrato altezza cm 10.
- Corda nuda di rame da 50 mmq per messa a terra sostegno (diretto di corda stessa lungo il perimetro di base del giunto e ricoperto con terreno vegetale).
- Cavetto in PEAD/PVC DN 125 mm.
- Cavetto in PE corrugato a doppia parete DE 63 mm.

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.
PROVINCIA DI VERONA

SMB ILL GEN

REV	DATA	DESCRIZIONE	PROGETTO	ESECUTIVO	CONTROLLATO	VERIFICATO
A	19/05/2017	EMISSO PER PROGETTO	ESECUTIVO			
B						
C						
D						
E						
F						
G						
H						
I						
L						
M						
N						
O						
P						

comm.te	AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore	MIOTTO	verificatore	ORLANDI
progetto	PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scopo	1:1000	data	19-05-2017
attività	DISTRIBUZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE PISTA CICLABILE	avanzamento	A01LLGENEL02A	revisione	A
		disegnato	EE	elaborato	62
		file	A01LLGENEL02A	elaborato	62

APPROVAZIONE RESPONSABILE SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE	APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB
---	-------------------------------	---

DISSEGNO DI PROPRIETÀ DELLA DITTA AIA S.p.A. E' VIETATO RIPRODURLO O MODIFICARLO SENZA AUTORIZZAZIONE

Progettazione:

STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO
Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici
Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)
Tel. 045650739 - Fax: 0456508028 - E-mail: info@studio-orlandi.it
www.orlandiluciano.com

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

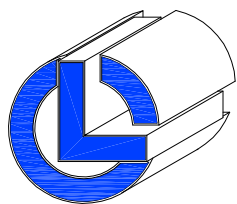


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL63A	revisione A
attività		TABELLA DI POSA CAVI	classifica EE	elaborato 63
			file A01ILLGENEL63A_ELABORATO N.63	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

QUADRO			CAVI ESTERNI			DESTINAZIONE			
QUADRO	QUADRO	MORSETTI	SIGLA CAVO	TIPO E FORMAZIONE CAVO [mm ²]	LUNGHEZZA [m]	MORSETTI	TAVOLA DI RIFERIMENTO	UTENZA	DESCRIZIONE
	FOGLIO								
QIR				FG7R 0.6/1 KV 4x1x6	1100,0			LN6	Linea luce pista ciclabile - F1/F2/F3
QIR				N07V-K 1G16	1100,0			LN6-PE	Linea luce pista ciclabile - F1/F2/F3 - Cavo di terra
				CORDA DI RAME NUDO 50mmq	1200,0				Terra impianto
NOTA: LE LUNGHEZZE RIPORTATE E IL NUMERO DEI CIRCUITI SONO SOLO INDICATIVI, LA RESPONSABILITA' DELLA VERIFICA DI TALI LUNGHEZZE E' IN CAPO DELLA DITTA INSTALLATRICE.									

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

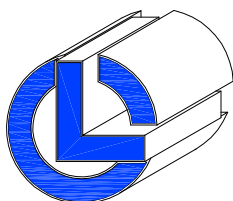


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL64A	revisione A
attività		TABELLA DI DIMENSIONAMENTO CAVI	classifica EE	elaborato 64
			file A01ILLGENEL64A_ELABORATO N.64	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

TABELLA DI DIMENSIONAMENTO CAVI																							
Sigla quadro	Sigla linea	Denominazione utenza	Pd (KW)	Q (KVAR)	Vn (V)	Cosfi	Ib (A)	Protez. tipo	N. poli	In (A)	Ith (A)	Tipo cavo	Formazione cavo (mm2)	Lung. (m)	Tipo di posa	N. circ.	Iz (A)	Ib<In<Iz	If<1,45 Iz	K²S²>I²t	Ikmax (KA)	Ik1(ft)min (KA)	Cdt(Ib) %
QIR	Q6	Illuminazione pista ciclabile	0,817	0,395	400	0,9	1,37	MT	4	16	16 A	FG7R 0.6/1 kV	4x(1x6)+1G16	1100	61 cavi unipolari con guaina in tubi protettivi interrati	1	44	Verificato	Verificato	Verificato	7,88	0	1,43
QIR	LN6-F2	Linea luce pista ciclabile - F2	0,019	0,009	231	0,9	0,091	n.d.	2	0	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	3	0	Verificato	Verificato	Verificato	0,062	0	1,15
QIR	LN6-F1	Linea luce pista ciclabile - F1	0,019	0,009	231	0,9	0,091	n.d.	2	0	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	3	0	Verificato	Verificato	Verificato	0,06	0	1,43
QIR	LN6-F3	Linea luce pista ciclabile - F3	0,019	0,009	231	0,9	0,091	n.d.	2	0	n.d.	n.d.	n.d.	0	n.d.	3	0	Verificato	Verificato	Verificato	0,059	0	1,21

LEGENDA SIMBOLI	
Pd	Potenza attiva assorbita dal carico
Q	Potenza reattiva assorbita dal carico
Vn	Tensione di alimentazione
Cosfi	Fattore di potenza carico
Ib	Corrente d'impiego (assorbita dal carico)
Protez. Tipo	MT:Magnetotermico
	MS+C:Salvamatore + contatore
	MT+D: Magnetotermico differenziale
In	Corrente nominale protezione
Ith	Corrente taratura termica protezione
Iz	Portata del cavo nella condizione di posa scelta
Ikmmax	Corrente di ccto massima (trifase simmetrica) subito a monte della protezione
Ik1(ft)min	Corrente di ccto minimo (fase - terra) in fondo alla linea
Cdt(Ib)	Caduta di tensione % in fondo alla linea
If	Corrente di sicuro funzionamento della protezione
K	Costante del cavo
S	Sezione linea
I2t	Energia specifica passante lascia passare dalla protezione
Ib<In<Iz	Verifica secondo la norma CEI 64.8
If<1,45 Iz	Verifica secondo la norma CEI 64.8
K2S2>I2t	Verifica secondo la norma CEI 64.8

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

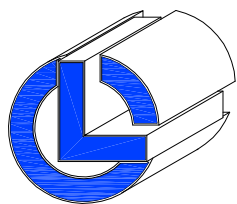


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL65A	revisione A
attività		CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PRESCRIZIONI AMMINISTRATIVE - VOL.1	classifica EE	elaborato 65
			file A01ILLGENEL65A_ELABORATO N.65	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

		Revisione															
Foglio	Descrizione	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	N	O	P	Q	R
3		X															
4		X															
5		X															
6		X															
7		X															
8		X															
9		X															
10		X															
11		X															
12		X															
13		X															
14		X															

INDICE:

1	OGGETTO DELL'APPALTO	4
2	PREMESSA.....	4
3	DESCRIZIONE IMPIANTI PREVISTI.....	4
4	PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE	4
4.1	Presentazione delle offerte	5
4.2	Aggiudicazione dell'appalto.....	5
4.3	Importo lavori	6
4.4	Modifiche progetto.....	6
4.5	Norme di misurazione	7
4.6	Invariabilità dei prezzi.....	7
4.7	Programmazione e coordinamento cantiere	8
4.8	Opere escluse dalla fornitura	8
4.9	Locale ad uso magazzino	9
4.10	Obblighi ed oneri a carico della ditta installatrice	9
5	OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DELLO STATO	11
6	DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA.....	11
4.1	Norme di sicurezza generali.....	11
4.2	Sicurezza sul luogo di lavoro	11
4.3	Rischi interferenti	12
7	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI	12
8	CONSTATAZIONE DELL'ULTIMAZIONE DEI LAVORI.....	13
9	GARANZIA	13
10	PAGAMENTI	13
11	VISITE DI COLLAUDO	14
12	DOCUMENTI CONTRATTUALI	14

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto cui si riferisce il presente Capitolato Speciale ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici relativi alla realizzazione dell'illuminazione della pista ciclabile sita nel territorio del Comune di Verona in adiacenza alla proprietà AIA di San Martino Buon Albergo (VR).

All'installatore è richiesta la realizzazione dell'impiantistica elettrica per rendere funzionante l'impianto secondo le specifiche e gli elaborati di progetto.

Trattandosi di un'opera pubblica con futura cessione al Comune di Verona, l'impiantistica verrà realizzata secondo le specifiche AGSM.

2 PREMESSA

Il presente capitolato fornisce le prescrizioni amministrative e tecniche di fornitura e posa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti per dare complete e funzionanti le opere qui descritte, ed illustrate dalle tavole grafiche allegate, secondo le condizioni di seguito stabilite e quant'altro verrà riportato nel contratto di cui il presente elaborato, unitamente alle tavole grafiche, farà parte integrante.

3 DESCRIZIONE IMPIANTI PREVISTI

I lavori previsti possono essere suddivisi nelle seguenti categorie principali:

- Attestazione linea di potenza su quadro esistente illuminazione pubblica
- Fornitura e posa di sostegni e apparecchi illuminanti
- Fornitura e posa cavi di potenza e di terra
- Tarature e verifiche strumentali
- Ingegneria per lo sviluppo della documentazione costruttiva e finale.

4 PRESENTAZIONE DELLE OFFERTE

La Ditta offerente dovrà prendere visione del cantiere prima della presentazione dell'offerta, al fine di rendersi conto del sito in cui è chiamata a operare e venire a conoscenza della tipologia di impianti richiesti prendendo visione degli impianti esistenti a servizio di reparti simili.

4.1 Presentazione delle offerte

Le offerte dovranno essere complete dei prezzi unitari, dei totali per capitolo e della valutazione unitaria di eventuali prestazioni di manodopera.

Non saranno prese in considerazione offerte incomplete.

Le quantità esposte nel computo metrico **sono da ritenersi indicative** e le forniture e prestazioni dovranno in ogni caso essere erogate per rendere gli impianti completi in ogni parte ed eseguiti a "regola d'arte" per essere pronti e funzionanti.

La ditta dovrà verificare quindi il progetto nel suo insieme e segnalare in fase di offerta eventuali variazioni positive o negative rispetto al computo metrico ritenute necessarie per il corretto funzionamento dell'impianto, perché nulla potrà essere richiesto dopo l'aggiudicazione del lavoro in quanto assegnato a **corpo**.

Eventuali variazioni dovranno essere evidenziate, a parte, separate dall'offerta di base.

Le offerte dovranno contenere gli elaborati qui di seguito elencati, che saranno quindi considerati documenti contrattuali tutti firmati in segno di accettazione.

- a) Capitolato speciale d'appalto - prescrizioni amministrative (Volume n° 1)
- b) Capitolato speciale d'appalto- descrizione impianti e prescrizioni tecniche (Volume n° 2)
- c) Computo metrico allegato, completato dei prezzi unitari per le singole voci e dei totali
- d) Elenco prezzi allegato, completato dei prezzi unitari per le singole voci
- e) Disegni allegati (come da elenco elaborati)

L'offerta dovrà essere spedita o consegnata , in duplice copia, all'indirizzo evidenziato nella lettera di invito.

4.2 Aggiudicazione dell'appalto

L'aggiudicazione dell'Appalto avverrà sulla scorta delle offerte presentate assegnando il lavoro alla Ditta che, a parità di condizioni, avrà presentato l'offerta più conveniente e ciò ad insindacabile giudizio del Committente. Questi si riserverà il diritto di non procedere alla aggiudicazione e di ampliare o sopprimere parte degli impianti qui descritti, come pure di procedere direttamente all'acquisto di parte dei materiali e di apparecchiature necessari per la realizzazione degli impianti stessi.

Nessun compenso spetta alle Ditte interpellate e non prescelte a titolo di rimborso spese per la redazione dell'offerta.

4.3 Importo lavori

L'importo dell'appalto sarà quello richiesto dalla Ditta vincitrice (in seguito denominata "Appaltatore") per l'esecuzione dei lavori.

Detto importo si intende remunerativo e compensativo di tutti gli oneri derivanti per consegnare gli impianti in opera finiti e funzionanti secondo le prescrizioni di questo Capitolato e dei disegni allegati.

Saranno inoltre osservate tutte le prescrizioni di Legge. In particolare quelle fissate dalle norme I.S.P.E.S.L., dell' U.S.L., del Comune, del locale Comando dei Vigili del Fuoco, ecc.

In particolare nei prezzi si intendono compensate:

- qualunque opera, provvista o spesa necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo indipendentemente da ogni omissione, imperfezione ed imprecisione della descrizione;
- la mano d'opera, l'assistenza tecnica e gli strumenti per l'esecuzione dei collaudi parziali e finali;
- i disegni costruttivi e la progettazione di dettaglio che dovranno essere sviluppati dall'Appaltatore in accordo con le esigenze di cantiere prima dell'esecuzione dei lavori. Tali disegni dovranno comunque essere approvati preventivamente dalla D.L.
- **i disegni esecutivi finali e gli schemi dei quadri elettrici aggiornati "come costruito". Detti disegni saranno consegnati alla Committente in n° 3 copie su carta e n° 1 copia su supporto magnetico (formato dwg per tavole e schemi) alla fine dei lavori e prima del collaudo. In tali disegni dovranno risultare: posizione e tipo delle apparecchiature installate, percorsi e dimensionamento delle canalizzazioni, siglature linee, ecc. e di ogni tipo di apparecchiatura.**
- **L'appaltatore dovrà fornire alla Committente/D.L. una raccolta dei cataloghi tecnici con evidenziate le apparecchiature installate con caratteristiche tecniche e specifiche eventuali di uso e manutenzione.**

4.4 Modifiche progetto

La Ditta esecutrice potrà apportare modifiche al progetto in fase esecutiva soltanto se preventivamente autorizzata per iscritto dalla D.L.

Gli importi relativi ad eventuali diminuzioni od aumenti delle opere richiesti dalla D.L. saranno conteggiati in base ai prezzi unitari indicati esposti in offerta.

Eventuali richieste in corso d'opera di spostamenti, rispetto ai disegni, di apparecchiature, tubazioni, canaline, ecc. che si rendessero necessari in fase di esecuzione, non saranno oggetto di alcun compenso aggiuntivo, a meno che non siano ordinati prima della loro realizzazione.

Eventuali opere aggiuntive saranno conteggiate in base ai prezzi unitari.

Eventuali varianti che dovessero intervenire in corso d'opera (sia in aumento che in diminuzione), verranno valutate sulla base dei prezzi unitari e forfettizzate dopo un'analisi del lavoro da eseguirsi.

Se saranno da eseguire categorie di lavoro non previste, per le quali non risulti fissato il prezzo, si provvederà alla formazione di nuovi prezzi secondo criteri di analogia a quelli già in vigore o in caso di impossibilità con rifacimento alle condizioni di mercato.

Le eventuali prestazioni in economia riguardano unicamente quelle opere addizionali, che la Direzione Lavori ravviserà opportuno e/o necessario eseguire in corso d'opera (previo esplicito ordine di servizio) e per le quali non esistono appositi articoli in contratto, né i relativi prezzi unitari possono essere dedotti per analogia da quelli previsti.

Per le prestazioni in economia l'Impresa assuntrice dovrà fornire mano d'opera, mezzi e provviste.

Resta inteso che le responsabilità dell'Impresa assuntrice sono estese anche a tutti i lavori in economia, che a tal fine si intendono compresi nell'Appalto.

4.5 Norme di misurazione

NOTA: Le quantità conteggiate a misura (cavi, canaline, blindo, tubazioni, ecc..) nel computo metrico sono da intendersi quotate a corpo: non verranno prese in considerazione richieste di aumento delle quantità esposte da parte dell'installatore.

Nel caso si debbano integrare le opere di progetto con lavori aggiuntivi questi saranno misurati adottando il seguente criterio:

- Conteggio a pezzo per tutte le apparecchiature o punti di lavoro presenti all'interno dell'elenco prezzi unitari con la medesima unità (cadauno, a corpo).
- Conteggio a misura (m) per cavi, canaline, blindo, tubazioni e tutto quanto conteggiato a misura all'interno dell'elenco prezzi unitari. La misura si intende al netto degli sfridi, per i quali sarà l'installatore nella formulazione del suo prezzo a misura a tenerne in debito conto.
- Le misurazioni saranno eseguite dalla D.L. o da un suo delegato unitamente ad un rappresentante della ditta installatrice.

4.6 Invariabilità dei prezzi

I prezzi unitari e l'importo globale forfettario concordato si intendono stabiliti dalla Ditta in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e pericolo e quindi i prezzi sono fissi ed invariabili per tutta la durata dei lavori, e ciò con espressa rinuncia delle parti a far valere la legislazione vigente in materia di revisione prezzi.

4.7 Programmazione e coordinamento cantiere

I lavori relativi all'installazione degli impianti oggetto del presente appalto dovranno essere iniziati dopo l'aggiudicazione e dovranno essere condotti con la massima celerità per rispettare i termini previsti nella lettera d'invito.

Alla consegna del cantiere l'Appaltatore dovrà:

- prendere visione del cantiere, con particolare riferimento a quanto possa riguardare i lavori ad essa affidati e assumere dalla D.L. e dal Committente tutte le informazioni sulle esigenze della stessa riguardanti lo sviluppo dei lavori e le priorità da dare alle singole parti di lavoro durante l'esecuzione (tempi parziali);
- fornire alla D.L. e/o all'Impresa Edile tutte le indicazioni eventualmente necessarie (corredate, se necessario, di schizzi e disegni esplicativi quotati) per la predisposizione di opere edili connesse con l'impiantistica di cui si tratta (quali spazi, cavedi, ecc.);
- programmare l'esecuzione dei propri lavori compresi i tempi di taratura, messe a punto e prove finali in base alle esigenze di coordinamento con i lavori affidati ad altre Imprese operanti nel cantiere. Tali esigenze dovranno essere assolutamente rispettate.

L'Appaltatore, dovrà presentare un programma dei lavori dettagliato, in cui sia indicato l'ordine con cui esso Appaltatore propone di svolgere i lavori, la data in cui avranno inizio le diverse fasi principali (compreso l'arrivo dei quadri, apparecchiature ed attrezzature).

Tale programma verrà concordato con la D.L. nel rispetto di tutte le esigenze del Committente, del cantiere e del coordinamento con altre Imprese.

Qualora, a giudizio della D.L., l'Appaltatore rimanga arretrato sul programma previsto, questi dovrà prendere le misure necessarie per migliorare il ritmo del lavoro e la D.L. potrà richiederli di aumentare i turni di lavoro, le giornate di lavoro o l'attrezzatura di cantiere, ed inoltre sottoporre per l'approvazione quei programmi di lavoro supplementari che siano necessari per comprovare il modo in cui sarà raggiunto il ritmo di lavoro concordato; il tutto senza ulteriore costo per il Committente.

Il Committente si riserva in ogni caso il diritto di addebitare all'APPALTATORE l'importo di maggiori danni che dovesse subire per colpa di quest'ultimo.

4.8 Opere escluse dalla fornitura

Sono escluse dalla fornitura:

- le opere murarie strutturali (basamenti, murature, forometrie in calcestruzzo, scavi e rinterri ecc...)
- l'acqua e l'energia elettrica necessarie durante i lavori
- l'importo dell'I.V.A.

non si considerano opere murarie strutturali e, quindi, sono comprese nei prezzi:

- le opere per il fissaggio di: profilati, mensole, tubi, macchinari ed apparecchiature mediante tasselli ad espansione, morsetti a vite, clips, ecc. su qualsiasi struttura (in acciaio, calcestruzzo, laterizio o in cartongesso);

- fori da realizzare sulle murature
- tracce e ripristini
- tamponamento e forometrie.

4.9 Locale ad uso magazzino

L'Appaltatore dovrà provvedere ad una baracca prefabbricata per il ricovero e la custodia di materiali della propria attrezzatura.

Per eventuali locali messi a disposizione dalla Committente potrà rendersi necessario durante il corso dei lavori sgomberare, anche più volte, detti locali e portare tutto il materiale in altri locali.

Questo onere è a carico della Ditta appaltatrice.

Il Committente resterà comunque sollevato da ogni responsabilità per eventuali furti o danneggiamenti che si dovessero verificare a materiali ed apparecchiature.

4.10 Obblighi ed oneri a carico della ditta installatrice

Sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compensati nei prezzi unitari gli oneri e gli obblighi seguenti:

- verifica del dimensionamento previsto negli allegati elaborati tecnici per farsi carico della garanzia di corretto funzionamento degli impianti.
- prima della realizzazione dell'impianto l'Appaltatore dovrà prendere accordi con la D.L. e con tutte le Ditte operanti in cantiere per coordinare i passaggi e la posizione di apparecchiature considerando in particolare gli ingombri delle canaline, gli staffaggi di tutte le apparecchiature, quadri e attrezzature varie. I costi per rifacimenti o modifiche dovuti a mancanze di coordinamento non saranno riconosciuti preventivamente.
- Esecuzione dei disegni costruttivi di dettaglio necessari per evidenziare chiaramente le soluzioni costruttive adottate, le corrette modalità di posa e comprovare il coordinamento con gli altri impianti.
- tutti i materiali impiegati devono essere nuovi di fabbrica, privi di difetti costruttivi e rispondenti alle prescrizioni riportate nella parte tecnica, nei disegni e a normative e leggi tecniche vigenti.

La D.L. si riserva il diritto di richiedere l'allontanamento dal cantiere dei materiali e/o delle apparecchiature ritenuti non idonei.

La ditta installatrice dovrà rispondere dei materiali installati curandone il buon mantenimento con una accurata e periodica manutenzione sino alla consegna e al collaudo.

- tutti i materiali e le apparecchiature messe in opera dovranno essere adeguatamente protette contro possibili danneggiamenti che le fasi successive dei lavori potrebbero arrecare.

- qualsiasi trasporto e sollevamento del materiale o delle apparecchiature necessario per l'esecuzione delle opere.
- qualsiasi attrezzatura (ponteggi, bracci di sollevamento, carrelli mobili, ecc.) necessaria per eseguire correttamente il lavoro in sicurezza.
- la nomina di un capo cantiere presente costantemente in cantiere e di un assistente tecnico dedicato che non saranno sostituiti per tutta la durata dei lavori, salvo consenso scritto della D.L..

Il personale impiegato dovrà essere di capacità e di moralità provata e accettato dalla D.L.

La D.L. potrà chiedere l'allontanamento del personale non gradito senza essere tenuta a motivarlo o ad erogare compensi.

- l'osservanza delle norme derivanti dalle Leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, invalidità e vecchiaia, contro la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto;
- l'applicazione ai lavoratori dipendenti delle condizioni normative e retribuzioni non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nei tempi in cui si svolgono i lavori; l'osservanza delle norme e prescrizione dei contratti collettivi, delle Leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione ed assistenza ai lavoratori;
- l'adozione di tutti i provvedimenti atti ad evitare il verificarsi di danni alle persone ed alle cose nell'esecuzione dei lavori. In ogni caso deve essere stipulata una assicurazione all risk per incendio e furto a copertura di tutti gli impianti e le apparecchiature e per danni contro terzi dall'inizio lavori sino alla data del collaudo positivo;
- la redazione del piano operativo di sicurezza ai sensi del D. Lgs. n.81 del 09/04/2008;
- il rispetto della vigente normativa antinfortunistica con particolare riguardo per la dotazione individuale fornita alle maestranze;
- la fornitura e posa in opera delle graffe, staffe, chiodi, tappi ad espansione, telai, supporti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di uso e consumo occorrenti;
- tutti i materiali necessari per eseguire e completare le opere anche di carattere provvisorio e attrezzature e personale per i collaudi.
- la consegna, ad impianti ultimati, al Committente di 3 copie cartacee e 1 copia in supporto magnetico di tutti i disegni esecutivi "as built", degli schemi di funzionamento e dei dati tecnici per le varie apparecchiature;
- la consegna al Committente, prima del collaudo, di un fascicolo contenente le istruzioni per la conduzione e l'ordinaria manutenzione degli impianti;
- la consegna al collaudatore delle schede delle prove eseguite per comprovare la taratura dell'impianto e le caratteristiche tecniche delle singole apparecchiature;
- lo sgombero entro 5 giorni dall'ultimazione degli impianti, dei materiali residui, delle attrezzature e mezzi d'opera;

- la fornitura in opera di targhette indicatrici atte ad individuare in modo univoco ed indelebile ogni circuito e apparecchiatura dello strumento installato;
- dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte (DM n.37 del 22/01/2008: regolamento di attuazione della Legge N° 248 del 02/12/2005 art.11-quaterdecies, comma 13, lettera a));

5 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE DELLO STATO

Per tutto quanto non espressamente regolato nel contratto o nel presente Capitolato Speciale, purché non in contrasto con quanto in essi specificato, sono applicabili le disposizioni concernenti il Capitolato Generale d'Appalto (D.P.R. 16/7/1962 n° 1063) e le eventuali modifiche, e ciò indipendentemente dal fatto che talune norme del testo suddetto siano esplicitamente chiamate ed altre no.

6 DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

4.1 Norme di sicurezza generali

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene.

L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4.2 Sicurezza sul luogo di lavoro

L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione appaltante, entro 15 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

4.3 Rischi interferenti

La Committente redige il DUVRI (Documento di valutazione dei rischi interferenti) in relazione a quanto è richiesto dall'art.26 del Decreto n. 81 del 2008.

L'appaltatore ha l'obbligo di organizzare le proprie attività tenendo conto quanto riportato nel DUVRI.

L'Appaltatore oltre ad osservare e far osservare ai propri dipendenti tutte le norme vigenti in materia di prevenzione infortuni e di igiene di lavoro, deve:

realizzare tutti gli impianti provvisori di cantiere conformi a quanto previsto dalla normativa antinfortunistica e CEI in vigore al momento dell'inizio dei lavori;

per l'effettuazione di scavi, perforazioni e infissioni nel terreno, ricercare ed individuare linee elettriche sotterranee, condotte acqua, gas, ecc., al fine di garantire l'incolumità delle persone e di evitare danneggiamenti ai servizi, nonché attenersi scrupolosamente agli ordini di esecuzione impartiti dalla Direzione Lavori, notificando tempestivamente, prima di procedere ulteriormente, eventuali difficoltà o necessità di varianti;

disporre ed esigere che i propri dipendenti siano dotati ed usino tutti i mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni ed operazioni effettuate e che non compiano inoltre, di propria iniziativa, manovre o lavori non di propria competenza;

curare che tutti i mezzi di lavoro (sollevamento, trasporto, scavo, ecc.) siano efficienti, in regola con le prescrizioni di legge e impiegati in maniera idonea. Tutti i mezzi di sollevamento, gli attrezzi elettrici e pneumatici dovranno essere corrispondenti alle norme emanate dall'ex ENPI, ISPESL e da altri Enti. Il Committente si riserva di controllare la documentazione USL (ex ENPI) relativa a tali mezzi. L'impiego e l'uso anche temporaneo di utensili, attrezzature, macchine, veicoli, opere provvisionali, mezzi protettivi ecc. di proprietà del Committente è vietato, salvo esplicita autorizzazione scritta;

fornire ed installare, sulla base delle indicazioni fornite dal Committente, uno o più cartelli da esporre all'esterno del cantiere, che dovranno riportare gli elementi indicativi dell'opera da eseguire e restare esposti fino alla visita di collaudo;

approntare i divieti di accesso e le eventuali chiusure provvisorie del cantiere, le segnalazioni diurne e notturne fisse e mobili, le barricate, i parapetti, i ponticelli pedonali e, in genere, tutti i provvedimenti necessari a salvaguardare la sicurezza del traffico e la pubblica incolumità, conformemente alle norme in vigore.

L'Appaltatore è responsabile civilmente e penalmente dei sinistri che, nell'esecuzione dei lavori, accadessero ai propri dipendenti, a quelli del Committente ed a terzi e dei danni derivanti alle cose, anche se causati da eventuali subappaltatori o subfornitori.

7 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Durante il corso dei lavori, il Committente si riserva il diritto di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti per controllare la rispondenza alle prescrizioni del presente

Capitolato ed ai disegni di progetto. I materiali e le opere non soddisfacenti dovranno essere immediatamente sostituiti o adeguati. Per tale motivo non ci saranno giustificazioni per eventuali ritardi nel programma.

Nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari, la Ditta rimane responsabile delle deficienze di qualsiasi natura ed origine che abbiano a riscontrarsi fino al collaudo definitivo e fino alla scadenza del periodo di garanzia.

8 COSTATAZIONE DELL'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

La visita di constatazione dei lavori ultimati verrà effettuata dalla D.L. in seguito a domanda scritta dell'impresa; di tale visita dovrà essere redatto verbale di constatazione, dal quale dovranno risultare le eventuali prescrizioni della Direzione Lavori circa i rifacimenti e le riparazioni ordinate all'Impresa. Quando questa abbia assolto a tali eventuali prescrizioni, il Direttore Lavori procederà a nuova visita ed alla redazione del verbale di ultimazione.

Dette visite potranno comprendere, oltre alle parti in vista degli impianti, anche le parti sepolte e nascoste, e quindi sarà obbligo dell'impresa, e a suo carico materiale ed economico, rendere visibili le parti d'impianto soggette a verifica. Il verbale di ultimazione costituisce solamente attestazione dell'ultimazione dei lavori contrattuali e non prova della rispondenza degli impianti e dei materiali alle caratteristiche prescritte.

9 GARANZIA

La Ditta ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti sia per qualità dei materiali, sia per le modalità di montaggio, sia per il regolare funzionamento per un periodo di dodici mesi, decorrenti dalla data del verbale di collaudo definitivo favorevole.

Pertanto fino al termine di detto periodo la Ditta deve riparare tempestivamente a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero agli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetti di montaggio e di funzionamento.

Sono esclusi i danni che risultino da evidente imperizia e negligenza del personale addetto all'uso.

10 PAGAMENTI

I prezzi dell'offerta s'intendono fissi ed invariabili per qualsiasi ragione o causa, con rinuncia espressa delle parti a far valere la legislatura vigente in materia di revisione prezzi.

I pagamenti saranno liquidati su stati di avanzamento lavori mensili con trattenuta di garanzia pari al 10% (dieci per cento) che verrà liquidata a collaudo definitivo e dopo verifiche favorevoli da parte degli Enti preposti, sempreché queste avvengano entro i termini di seguito previsti per i collaudi.

Sono esclusi i danni che risultino da evidente imperizia e negligenza del personale addetto all'uso.

Le modalità di pagamento saranno comunque definite all'atto dell'aggiudicazione dell'appalto.

11 VISITE DI COLLAUDO

Il collaudo definitivo sarà effettuato entro 3 mesi dalla fine dei lavori e comprenderà un collaudo tecnico funzionale degli impianti.

Sono a carico della Committente il combustibile, l'energia elettrica e tutto quanto necessario per il funzionamento a regime degli impianti.

Se il collaudo non desse esito favorevole, verrà ripetuto alla nuova data concordata. Nell'intervallo di tempo l'Installatore provvederà a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità e ciò senza alcuno speciale compenso.

Gli oneri al collaudatore per l'ulteriore ed eventuali successivi collaudi saranno a carico dell'Appaltatore.

Il collaudo definitivo avrà anche lo scopo di esaminare accuratamente gli impianti al fine di constatarne la perfetta realizzazione e consistenza e la piena efficienza di ogni loro parte agli effetti della consegna definitiva.

12 DOCUMENTI CONTRATTUALI

Fanno parte integrante del contratto tutti i documenti richiesti in sede di presentazione dell'offerta e in particolare:

- Capitolato Speciale : vol. I prescrizioni amministrative
- Capitolato Speciale : vol. II descrizione impianti e prescrizioni tecniche
- Computo Metrico
- Disegni di progetto come da elenco allegato

COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

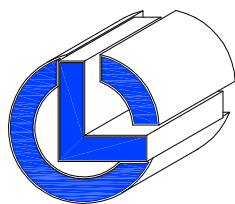


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL66A	revisione A
attività		CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PRESCRIZIONI TECNICHE - VOL.2	classifica EE	elaborato 66
			file A01ILLGENEL66A_ELABORATO N.66	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

INDICE:

1	OGGETTO	3
2	DESCRIZIONE IMPIANTI.....	3
2.1	Descrizione sommaria dell'edificio	3
2.2	Descrizione impianti previsti.....	3
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.1	Normative	3
3.2	Legislazione	5
4	SICUREZZA ELETTRICA.....	6
4.1	Generalità.....	6
4.2	Protezione contro i contatti diretti	6
4.3	Protezione contro i contatti indiretti	7
4.4	Protezione contro i sovraccarichi	7
4.5	Protezioni contro i cortocircuiti	7
5	ALLEGATI.....	8

1 OGGETTO

La presente specifica ha lo scopo di guida generale per quanto concerne le caratteristiche degli impianti elettrici e di automazione che il fornitore di macchine e impianti di processo dovrà seguire nell'ambito della fornitura richiesta.

2 DESCRIZIONE IMPIANTI

2.1 Descrizione sommaria dell'edificio

L'Appalto cui si riferisce il presente Capitolato Speciale ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici relativi alla realizzazione dell'illuminazione della pista ciclabile sita nel territorio del Comune di Verona in adiacenza alla proprietà AIA di San Martino Buon Albergo (VR).

All'installatore è richiesta la realizzazione dell'impiantistica elettrica per rendere funzionante l'impianto secondo le specifiche e gli elaborati di progetto.

Trattandosi di un'opera pubblica con futura cessione al Comune di Verona, l'impiantistica verrà realizzata secondo le specifiche AGSM, unitamente a quanto riportato nel presente documento.

2.2 Descrizione impianti previsti

I lavori previsti possono essere suddivisi nelle seguenti categorie principali:

- Attestazione linea di potenza su quadro esistente illuminazione pubblica
- Fornitura e posa di sostegni e apparecchi illuminanti
- Fornitura e posa cavi di potenza e di terra
- Tarature e verifiche strumentali
- Ingegneria per lo sviluppo della documentazione costruttiva e finale.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Vengono di seguito elencate le principali norme e leggi relative alle tipologie di lavori richiesti. L'elenco riportato non è da ritenersi esaustivo ma solo indicativo.

L'appaltatore dovrà, in ogni caso, attenersi a tutte le norme o leggi applicabili in materia.

3.1 Normative

Gli impianti elettrostrumentali saranno realizzati a regola d'arte (Legge n° 186 del 1°marzo 1968).

Le caratteristiche degli impianti stessi , nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti in materia ed in particolare alle seguenti norme:

Norma CEI 0-13. Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature.

Guida CEI 0-14. "DPR 22 Ottobre 2001, n. 462. Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".

Norma CEI 0-16. Regole tecniche di connessione (RTC) per utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

Norma CEI 11-1. Impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Norma CEI 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo.

Norme CEI 11-20. Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.

Norme CEI 11-27. Lavori su impianti elettrici.

Norma CEI 11-35. Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente / utente finale.

Norma CEI 17-6 (CEI EN 62271-200). Apparecchiatura ad alta tensione.

Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.

Norma CEI 31-30 (CEI EN 60079-10). Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi.

Norma CEI 31-33 (CEI EN 60079-14). Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).

Norma CEI 31-34 (CEI EN 60079-17). Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (diversi dalle miniere).

Norma CEI 31-35. Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.

Norma CEI 31-56. Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66) "Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili".

Norma CEI 31-66 (CEI EN 61241-10). Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 10: Classificazione delle aree dove sono o possono essere presenti polveri combustibili.

Norma CEI 31-67 (CEI EN 61241-14). Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 14: Scelta ed installazione.

Norma CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

Norma CEI 64-14. Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

Norma CEI 81-10/1 (CEI EN 62305-1). Protezione contro i fulmini. Principi generali.

Norma CEI 81-10/2 (CEI EN 62305-2). Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.

Norma CEI 81-10/3 (CEI EN 62305-3). Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.

Norma CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4). Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

Norma CEI 81-10; V1. Protezione contro i fulmini.

Norma CEI 106-12. Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT.

Norme CEI Comitato 20. Cavi per energia.

Norma CEI 70.1 fasc. 1915, Grado di protezione degli involucri IP.

Norma CEI 17.5 Interruttori a corrente alternata a tensione nominale inferiore a 1000 V

Norma CEI 23.3 fasc. 452, Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata

Norma CEI 23.18 fasc. 297, Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari

Norma CEI 17.13 /1 EN 60439-1 fasc. 1433 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)

Parte1 : prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)

Norma CEI 17.43 fasc. 1873 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

Norma CEI 17.52 fasc. 2252 Metodo per la determinazione della tenuta al corto circuito delle apparecchiature assiemate non di serie (ANS).

Norma CEI 44.5 CEI EN 60204-1 fasc. 4455 , Equipaggiamento elettrico delle macchine

Parte1 : regole generali.

Norma CEI 44.6 CEI EN 60204-1 fasc. 1364 , Equipaggiamento elettrico delle macchine

Parte 2 : Designazione dei componenti ed esempi di disegni, schemi, tabelle e istruzioni.

3.2 Legislazione

□ DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

□ Legge N° 791 del 18/10/1977: attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

□ Legge N°13 del 09/01/1989 : abbattimento delle barriere architettoniche in favore dei portatori di Handicap

□ D.M. 22 Gennaio 2008, n.37 (Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, letter a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici) e legge 5 Marzo 1990, n.46 (per quanto non abrogato).□

□ Decreto Legge N° 19 novembre 2007, n. 257: Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici).

□ Direttiva "Materiale elettrico di bassa tensione" 73/23/CEE del 19 Febbraio 1973 e successiva modifica 93/68/CE; come recepita dalla L.791/77 del 18/10/77 e D.L.615/96 del 21/12/96.

□ Direttiva "Compatibilità elettromagnetica" 89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE; come recepita dal D.L.615/96 del 21/12/96.

Marchature

Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere dotati, dove applicabile, di marchio IMQ.

Si evidenzia che dal 01/01/96 la marcatura è obbligatoria per le macchine e per le apparecchiature che possano creare o essere influenzate da perturbazioni elettromagnetiche (direttiva comunitaria EMC 89/336, recepita in Italia con D.Lgs. 4 dicembre 1992 n.476) e dal 01/01/97 lo è per tutto il materiale elettrico (direttiva comunitaria DBT 73/23 integrata dalla 93/68, recepita in Italia con legge 791/77).

Devono inoltre essere dotate di marcatura CE le apparecchiature, anche non elettriche, che rientrino nel campo di applicazione della Direttiva Macchine, recepita in Italia con DPR 24/07/96 n.459 e le apparecchiature medicali.

In particolare dovranno essere osservate tutte le norme regionali e comunali in vigore .

Dichiarazioni di conformità

L'appaltatore deve fornire, una volta terminati i lavori, la dichiarazione di conformità, secondo quanto stabilito dal D.M. N° 37 del 22/01/2008 art.7..

Alla dichiarazione vanno allegate anche le dichiarazioni di conformità delle singole apparecchiature, rilasciate dai rispettivi costruttori.

4 SICUREZZA ELETTRICA

4.1 Generalità

Nel seguito vengono fornite alcune indicazioni riguardanti i criteri di sicurezza elettrica da adottare nella realizzazione degli impianti. Devono in ogni caso essere tenute in debito conto le prescrizioni contenute nella norma CEI 64-8 e nella vigente legislazione antinfortunistica.

Le definizioni utilizzate sono estratte dalla stessa norma CEI 64-8.

4.2 Protezione contro i contatti diretti

In generale la protezione contro i contatti diretti deve essere realizzata mediante isolamento delle parti attive.

Devono pertanto essere adottati quegli accorgimenti (involucri, barriere, porte, chiavi, ecc.) che escludano l'accesso a parti in tensione senza prima aver effettuato tutte le manovre necessarie per il sezionamento dell'impianto e la messa a terra dei conduttori.

In particolare si prescrive che:

l'accesso ai quadri sia reso possibile solamente a personale qualificato con l'uso di chiavi e non mediante attrezzi;

siano eseguiti tutti gli interblocchi necessari per evitare la richiusura intempestiva del circuito;

il grado di protezione dei quadri, delle cassette e dei contenitori verso parti in tensione sia almeno IP2X con portelle aperte.

4.3 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione deve essere assicurata:

usando un isolamento rinforzato dove questo sia possibile;

portando i conduttori di protezione a tutte le utenze elettriche, con le sezioni prescritte dalle norme CEI;

eseguendo i collegamenti equipotenziali a tutte le masse ed alle masse estranee;

collegando a terra tutte le parti conduttrici a portata di mano;

inserendo nei circuiti terminali protezioni differenziali a media ed alta sensibilità se necessario;

inserendo nei circuiti di distribuzione principale interruttori automatici magnetotrmici coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto (TN-S).

4.4 Protezione contro i sovraccarichi

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura si deve installare un organo di protezione tale da soddisfare le seguenti disequaglianze:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego

I_z = portata della conduttura nelle determinate condizioni di posa

I_n = corrente nominale della protezione

I_f = corrente convenzionale di funzionamento.

Le protezioni devono rispettare il legame tra la I_f e la I_n , stabilito dalle norme CEI 17-5 e 23-3.

4.5 Protezioni contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione contro cortocircuito devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla massima corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Per ogni linea, sia principale che secondaria, deve essere fatta la verifica termica dei conduttori nelle diverse condizioni di corto circuito.

L'Appaltatore deve presentare le curve di I^2t delle protezioni prescelte, allegando una relazione che dimostri la protezione delle condutture per tutta la loro lunghezza.

I calcoli devono essere presentati prima della esecuzione dei lavori.

Tutte le protezioni di massima corrente devono risultare coordinate tra loro e selettive.

In taluni casi può essere accettata la protezione di sostegno (back-up).

5 ALLEGATI

Si allegano le seguenti specifiche AGSM:

Codice elaborato	Descrizione
DO 176	Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per illuminazione pubblica
DO 179	Prescrizioni tecniche per la realizzazione di cavidotti per le reti di distribuzione dell'energia in bassa e media tensione, illuminazione pubblica e telecomunicazioni
DO 180	Prescrizioni tecniche per la realizzazione impianti di illuminazione pubblica
SP 0058	Illuminazione pubblica – Fornitura di pali in acciaio e alluminio
SP 0133	Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati
SP 0134	Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzetti
SP 0193	Apparecchi a led per l'illuminazione esterna

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	2
2.	PREMESSA.....	2
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5.	CARATTERISTICHE GENERALI	3

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SA_P_0002 rev.00		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura degli apparecchi per illuminazione pubblica

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica stradale sul territorio comunale. Tutti i materiali dovranno essere prodotti in regime di qualità secondo UNI EN ISO 9001.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive degli apparecchi di illuminazione stradale, adatti all'impiego di lampade a scarica nei gas.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di legge e normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente. Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

Norma CEI 34-59

- Apparecchi di illuminazione e componenti.

CEI EN 60598

- Apparecchi di illuminazione.

CEI EN 60529

- Gradi di protezione per involucri.

CEI EN 62262

- Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).

UNI EN 13032

- Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Legge Regionale Veneto n°17/09

- Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050

- Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore.

5. CARATTERISTICHE GENERALI

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono presentare le seguenti caratteristiche:

- telaio in pressofusione di alluminio;
- copertura in pressofusione di alluminio; l'apertura del coperchio deve essere effettuata senza l'uso di attrezzi; il coperchio deve poter rimanere bloccato in posizione di apertura; dovranno altresì essere previsti dispositivi che impediscano la caduta dei componenti nelle fasi di manutenzione;
- il dispositivo di ancoraggio al sostegno deve essere in materiale metallico (es. pressofusione di alluminio) e deve far presa sullo stesso per una lunghezza minima di 100 mm; gli apparecchi devono essere predisposti per l'installazione su sbraccio a parete o palo con diametro esterno compreso tra 42 e 60 mm oppure per l'installazione testa-palo con diametro esterno compreso tra 60 e 76 mm;
- tutti gli accessori, ad esempio cerniere, perni e viteria, dovranno essere in acciaio inox;
- il dispositivo di regolazione deve consentire la variazione dell'inclinazione rispetto al piano stradale degli apparecchi; comunque la regolazione dovrà consentire l'installazione del corpo illuminante con vetro di chiusura parallelo al piano di calpestio;
- riflettore costruito in alluminio con titolo minimo 99.85%, opportunamente trattato in superficie per garantirne la prestazione nel tempo, in conformità alle norme relative; il titolo deve essere indicato in modo chiaro e indelebile sul riflettore stesso;
- schermo di chiusura del vano ottico in vetro piano temperato;
- le guarnizioni e i collanti utilizzati per le sigillature devono essere realizzati con materiale idoneo a sopportare, nel tempo, le sollecitazioni meccaniche e termiche possibili;
- grado di protezione vano ottico ed ausiliari elettrici IP65 minimo;
- classe d'isolamento II con sezionatore di linea meccanico bipolare;
- ottica cut-off;
- portalampada in ceramica o porcellana;
- alimentatore di tipo convenzionale o compatto elettronico con protezione termica, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA
DEGLI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \varphi \geq 0,9$;
- fusibile interno di protezione di idonea portata e corpo in ceramica con base portafusibile di tipo sezionabile fissata alla piastra degli ausiliari elettrici;
- cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere del tipo a sovrapposizione a tre fili cablato all'interno del corpo illuminante, idoneo per lampade a vapori di sodio A.P. e ioduri metallici);
- dispositivo di ancoraggio del cavo montante di alimentazione in materiale isolante;
- piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'utilizzo di attrezzi;
- dispositivi per la regolazione del portalampada o del riflettore con struttura rigida e robusta che garantisca un bloccaggio inalterabile nel tempo e durante le operazioni di manutenzione;
- il colore delle superfici esterne dovrà corrispondere alle tabelle RAL e adattarsi il più possibile a quello degli apparecchi contigui già installati e alle caratteristiche dell'ambiente;
- tutti i materiali impiegati nella costruzione degli apparecchi dovranno essere riciclabili.

Per ogni apparecchio il Costruttore dovrà fornire copia della documentazione fotometrica realizzata in conformità col capitolo 9 della Norma UNI 10671 e certificata da un laboratorio indipendente di riconosciuto prestigio, in base al Regolamento IMQ Performance.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia delle armature dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI
DI DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

INDICE

1	OGGETTO.....	2
2	PREMESSA.....	2
3	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE.....	2
4	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	3
6	ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI	4
7	ELABORATI GRAFICI	7

revisione	Descrizione modifica		data
0	Emissione. Sostituisce SP_E_0006 rev. 00.		15/06/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
N.Costa – G.Costa	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

1 OGGETTO

Prescrizioni Tecniche per la realizzazione dei cavidotti finalizzati alla posa dei cavi elettrici per le reti di distribuzione di energia elettrica in Bassa Media tensione, Illuminazione Pubblica e Telecomunicazioni.

2 PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione dei cavidotti per le reti di distribuzione dell'energia elettrica.

3 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei cavidotti per reti di distribuzione.

4 RIFERIMENTI NORMATIVI

Norma CEI EN 50086-1 CEI 23-39 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

Norma CEI EN 50086-2-4 CEI 23-46 Edizione prima Anno 1997 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI EN 50086-2-4/A1 CEI 23-46/V1 Anno 2001 e successive modificazioni e integrazioni

- Sistemi di canalizzazione per cavi;
- Sistemi di tubi;
- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati.

Norma CEI 11-17 Edizione Terza Anno 2006 e successive modificazioni e integrazioni

- Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica;
- Linee in cavo.

Norma UNI EN 13043 Anno 2004 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico.

Norma UNI EN 1008 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Acqua d'impasto per il calcestruzzo;
- Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

Norma UNI EN 13139 Anno 2003 e successive modificazioni e integrazioni

- Aggregati per malta.

Norma UNI EN 14227-5 Anno 2005 e successive modificazioni e integrazioni

- Miscele legate con leganti idraulici;
- Parte 5: Miscele legate con leganti idraulici per strade.

Norma UNI EN 12620 Anno 2008 e successive modificazioni e integrazioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- Aggregati per calcestruzzo.

Norma CNR B.U. n. 139/92 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme sugli aggregati: criteri e requisiti di accettazione degli aggregati impiegati nelle sovrastrutture stradali.

Norma CNR B.U. n. 68/78 e successive modificazioni e integrazioni

- Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali;
- Caratteristiche per l'accettazione.

Delibera Consiglio Comunale di Verona n.30 del 27/03/2002 e successive modificazioni e integrazioni

- Regolamento per l'esecuzione di interventi nel suolo e sottosuolo di proprietà Comunale.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali, i componenti, i prodotti, le apparecchiature, le forniture in genere e quanto altro utilizzato, fornito e posto in opera dovranno essere nuovi, della migliore qualità in commercio, prodotti e lavorati a perfetta regola d'arte e dovranno risultare idonei all'opera ed in possesso delle caratteristiche richieste dall'opera compiuta di cui fanno parte integrante.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere provvisti di "Marchio di qualità" secondo le norme UNI EN ISO 9001 e/o essere prodotte da aziende certificate e, per quanto utile, possedere il marchio CE secondo direttive CE 392/89 e successive modificazioni, ed essere conformi alle disposizioni di cui all'art. 6 del D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni.

La qualità dei materiali, componenti e prodotti dovranno corrispondere alle prescrizioni tecniche contenute, nelle norme tecniche di settore ed alle norme CNR UNI e UNI EN specifiche.

Le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferitesì alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché in possesso dei requisiti di cui sopra.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Tubo liscio rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: Pesante; Materiale: PVC rigido; Colore: Nero; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Bicchiere ad incollaggio; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Banda gialla spiralata sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Tubo corrugato rigido per cavidotti.	Cavidotto tipo: A doppio strato corrugato esternamente e liscio internamente; Materiale: Mescola di polietilene neutro alta densità rigido; Colore: Grigio parete esterna e giallo parete interna; Resistenza allo schiacciamento: $\geq 750N$; Diametro: 110/160mm; Giunzione: Manicotti in polietilene neutro alta densità e guarnizioni

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

	elastomeriche per la tenuta; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore; Caratteristiche: Scritta indelebile sulla parete esterna al tubo attestante le specifiche tecniche.
Sellette per tubazioni.	Materiale: PVC rigido; Caratteristiche: A due e tre gole doppie diametro 110/160mm; Marchiatura: IMQ, UNI EN ISO e CEI attestate dalla relativa dichiarazione di conformità rilasciata dal produttore.
Pozzetti prefabbricati.	Vedi specifica tecnica DO 167.
Camerette di ispezione.	Vedi specifica tecnica DO 178.
Chiusini.	Vedi specifica tecnica DO 168.

6 ISTRUZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI

Tipologie di cavidotto:

- Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione;
- Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni;
- Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica.

6.1 Cavidotti per linee elettriche di Bassa e Media Tensione

6.1.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici;
- b) posa di tubazioni diametro 160mm (per l'infilaggio dei cavi di Media Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) getto di conglomerato cementizio a dosaggio q.li 2/m³;
- d) posa di nastro segnaletico "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI" al di sopra del conglomerato cementizio;
- e) posa di corda in rame nuda di sezione 50mm² al di sopra del conglomerato cementizio;
- f) posa di tubazioni di diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- g) ritombamento con sabbia;
- h) rinterro con materiale di risulta proveniente dagli scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.1.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.70m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla h) del precedente punto 6.1.1), previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:1.10m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- d) formazione di bynder di dimensioni: l:1.10m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:1.10m h:0.03m.

6.2 Cavidotti per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni

6.2.1 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazioni diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Bassa Tensione o dei cavi per le Telecomunicazioni), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.2.2 Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.50m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.2.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

6.3 Cavidotti per linee elettriche di Illuminazione Pubblica

6.3.1 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

- a) scavo a sezione ristretta in terreno ordinario di qualsiasi natura e consistenza, eseguibile con mezzi meccanici,
- b) posa di tubazione diametro 110mm (per l'infilaggio dei cavi di Illuminazione Pubblica), comprensive di sellette posate con interdistanza di 1,5m;
- c) ritombamento con sabbia;
- d) rinterro con materiale di risulta proveniente da scavi, comprensivo di compattazione e livellazione, eseguibile con mezzi meccanici fino a quota 0.00. Nel caso in cui il materiale proveniente dagli scavi non sia utilizzabile per tale attività, deve essere impiegato materiale granulare stabilizzato o misto di cava a discrezione della Direzione Lavori.

6.3.2 Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata

Per la realizzazione di questa tipologia di cavidotto le operazioni da compiere sono le seguenti:

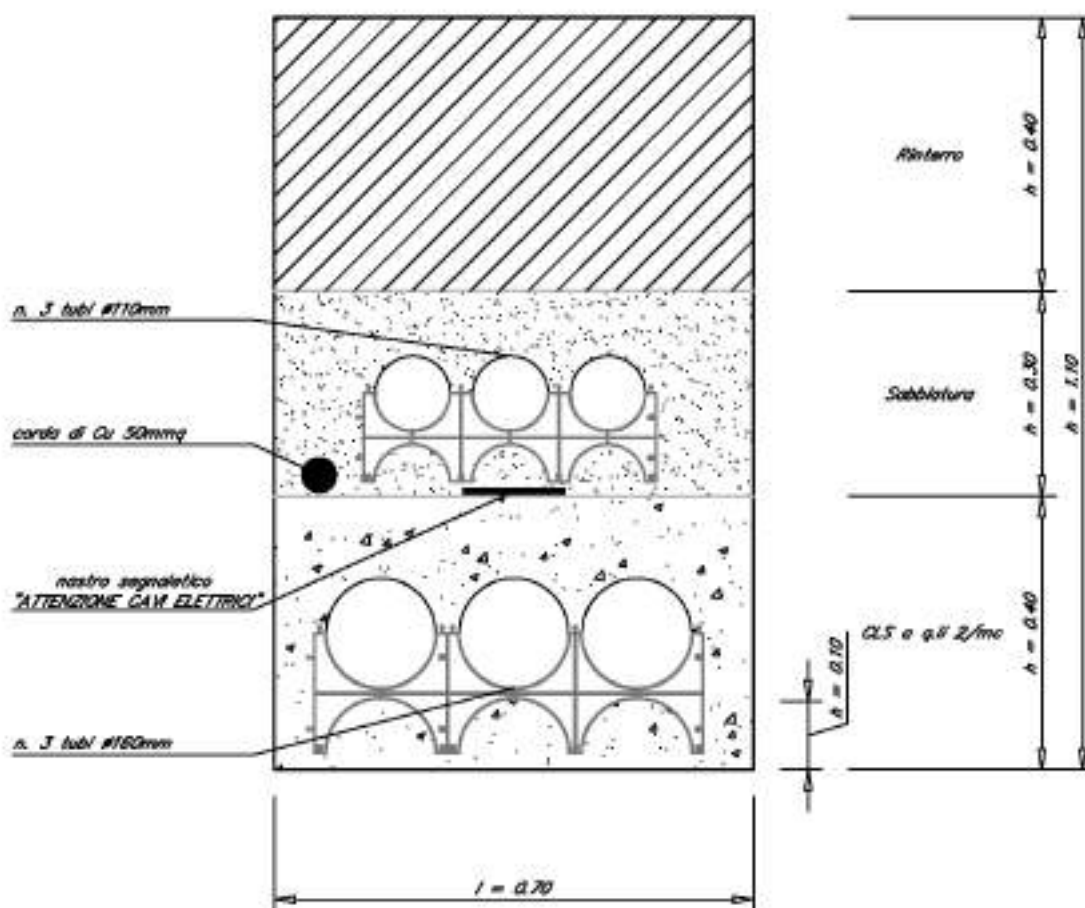
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

- a) fresatura meccanica di dimensioni l:0.40m h:0.15m del manto stradale, comprensiva di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- b) fasi dalla a) alla d) del precedente punto 6.3.1) previste per cavidotto su area non asfaltata;
- c) fresatura meccanica di dimensioni l:0.80m h:0.15m del manto stradale comprensivo di ali, di trasporto del materiale di risulta e deposito in discarica;
- d) formazione di bynder di dimensioni: l:0.80m h:0.12m;
- e) Formazione del manto d'usura di dimensioni: l:0.80m h:0.03m.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7 ELABORATI GRAFICI

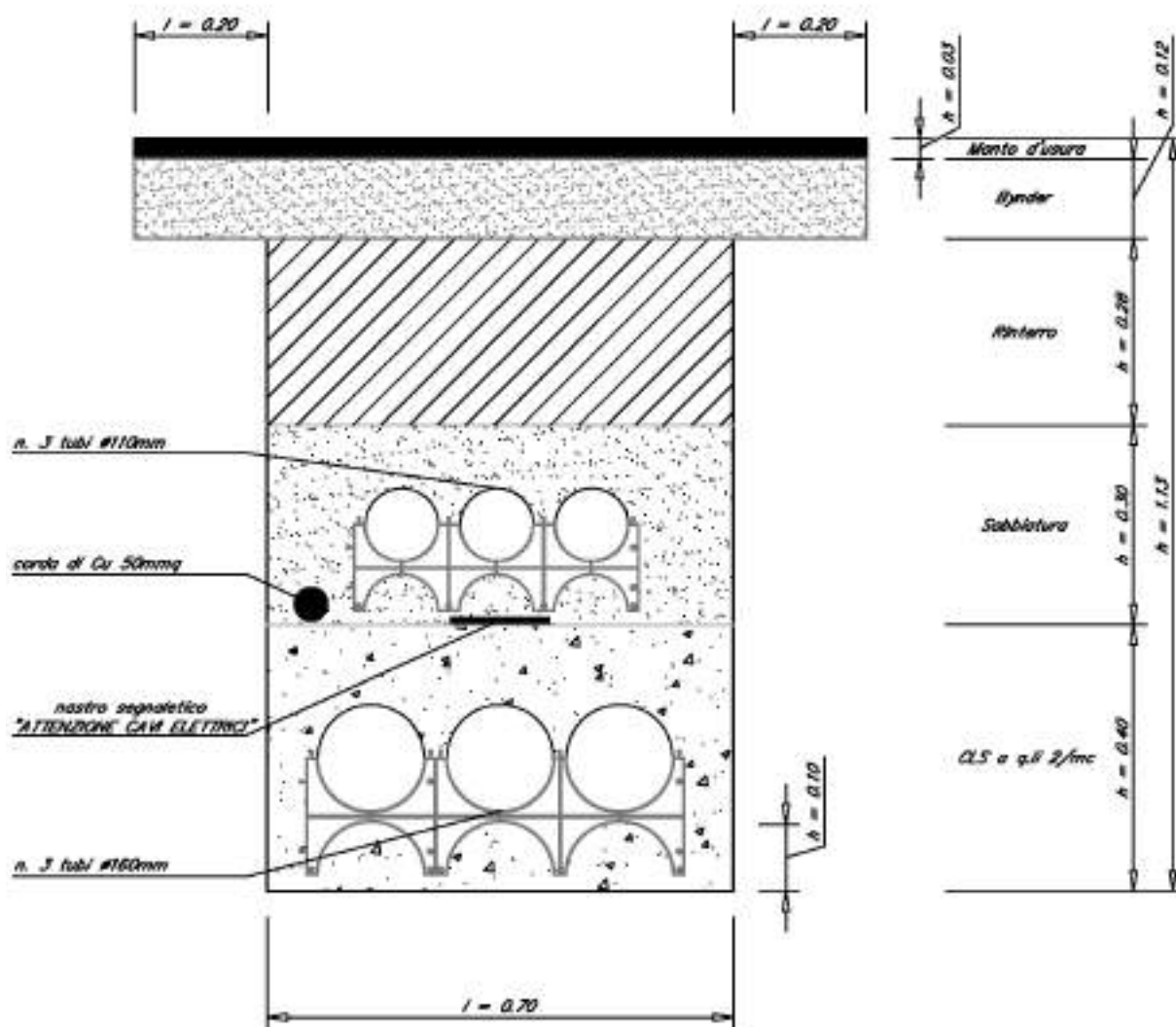
7.1. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

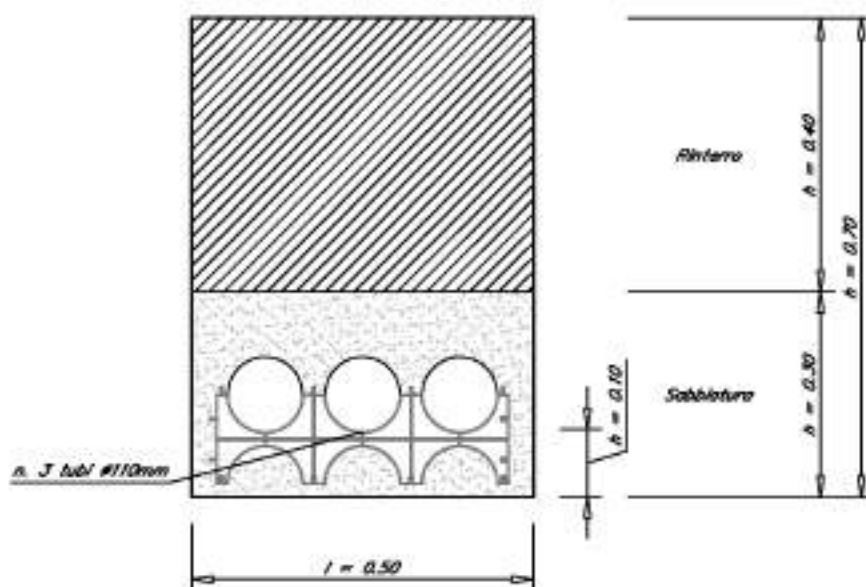
7.2. Cavidotto per linee elettriche di Bassa e Media Tensione su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

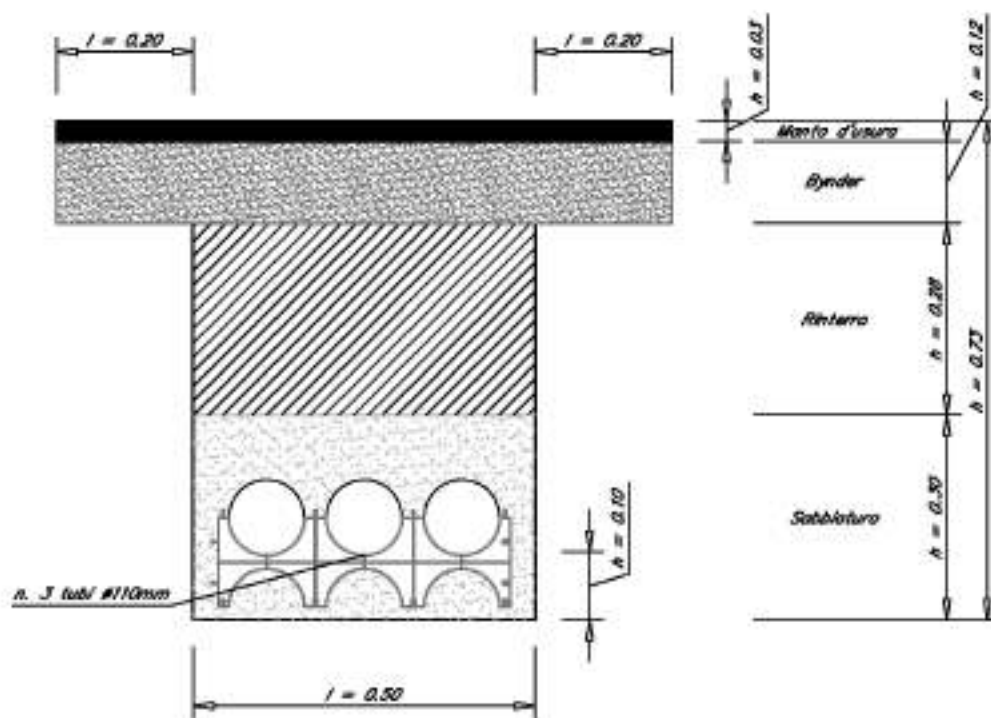
7.3. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

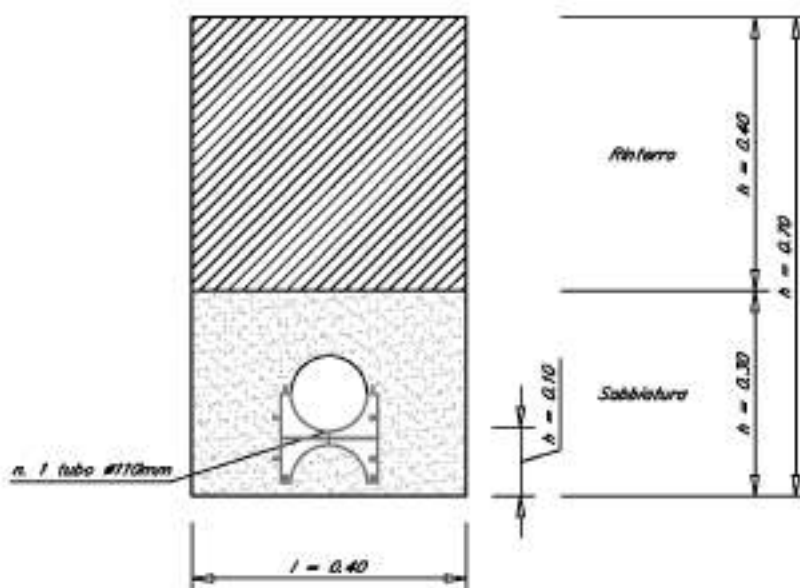
7.4. Cavidotto per linee elettriche di Bassa Tensione o per le Telecomunicazioni su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

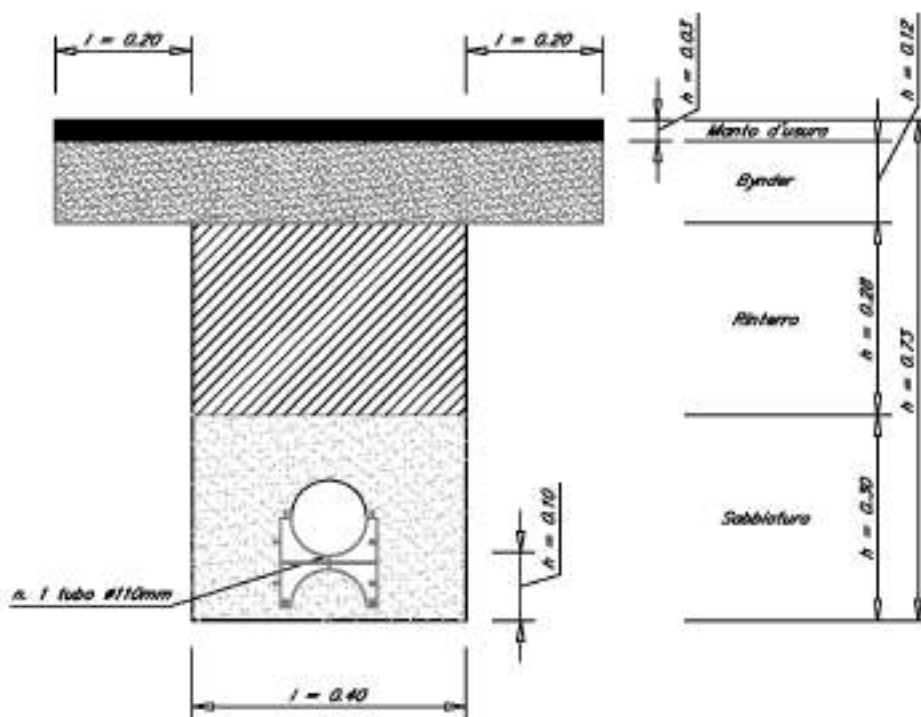
7.5. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area non asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

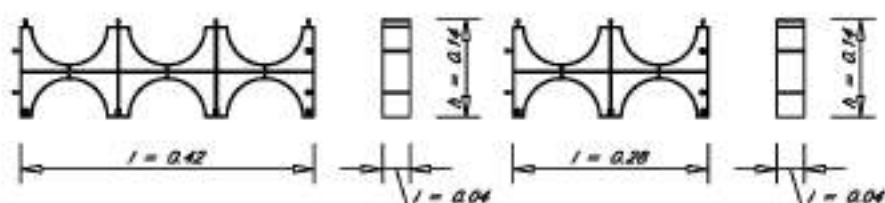
7.6. Cavidotto per linee elettriche di Illuminazione Pubblica su area asfaltata



N.B.: Le misure sono espresse in m

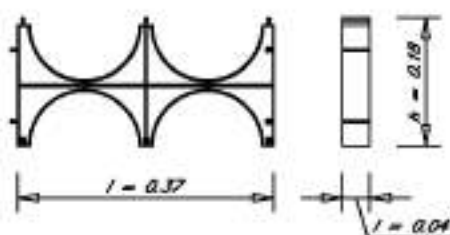
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE DI CAVIDOTTI PER LE RETI DI
DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA IN BASSA E
MEDIA TENSIONE, ILLUMINAZIONE PUBBLICA
E TELECOMUNICAZIONI**

7.7. Sellette in PVC a due e tre gole doppie per tubazioni diametro 110mm



N.B.: Le misure sono espresse in m

7.8. Sellette in PVC a due gole doppie per tubazioni diametro 160mm



N.B.: Le misure sono espresse in m

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1.	OGGETTO	3
2.	premessa.....	3
3.	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	3
4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
5.	NORME GENERALI	5
5.1.	COMUNICAZIONI E DOCUMENTI	5
5.2.	RIESAME DEI PROGETTI	5
5.3.	VERIFICHE IN CORSO D'OPERA	6
5.4.	VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO	6
5.5.	ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI	6
5.6.	PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE	7
5.7.	CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE	7
6.	MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE	8
6.1.	SOSTEGNI	8
6.2.	PLINTI.....	8
6.3.	POSA DEI PALI.....	10
6.4.	APPARECCHI ILLUMINANTI	10
6.4.1.	ILLUMINAZIONE STRADALE.....	10
6.4.2.	ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI.....	10
6.4.3.	LAMPADE	11
6.5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	12
6.5.1.	Tipo di posa.....	12
6.5.2.	PROFONDITÀ DI POSA	12
6.5.3.	MATERIALI COSTRUTTIVI	12
6.5.4.	GIUNZIONI	13
6.5.5.	IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI	13
6.5.6.	SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	13
6.6.	POZZETTI.....	14
6.7.	IMPIANTO DI TERRA	14
6.7.1.	SPECIFICHE GENERALI	14
6.7.2.	TIPO DI POSA.....	15
6.7.3.	CAVO DI TERRA	15
6.7.4.	DISPERSORI.....	15
6.7.5.	GIUNZIONI	15

revisione	Descrizione modifica		data
1	Revisione generale		23/11/2011
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Reti EE ed IP	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili	
F.Rizzi	Ing. E. Cavattoni	Ing. M. Giusti	

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.6.	MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI	15
7.	ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI	17
7.1.	ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI	17
7.2.	NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE	17
7.2.1.	BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE	17
8.	POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO	18
8.1.	LINEE DI ALIMENTAZIONE	18
8.2.	SOSTEGNI	19
8.2.1.	POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE	19
8.2.2.	INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE	20
8.2.3.	PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE	20
8.3.	POZZETTI	20
8.4.	QUADRI ELETTRICI	20
8.5.	INTERRUTTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO	20
9.	VERIFICHE TECNICHE	21
9.1.	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.1.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	21
9.1.2.	POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO	22
9.2.	CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE	27
10.	PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO	27
10.1.	VISITE DI VERIFICA	27
10.2.	PRESA IN CARICO A STRALCI	27
11.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE	28
11.1.	RESPONSABILI DEI LAVORI	28
11.2.	ELABORATI PROGETTUALI	29
11.3.	SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI	30
12.	DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO	30
12.1.	COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE	30
12.2.	ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI	31
12.3.	RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI	31
13.	RILIEVO DELL'IMPIANTO	31

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica.

2. PREMESSA

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio comunale.

3. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le prescrizioni da seguire nella scelta dei materiali, dei particolari costruttivi e nella realizzazione della nuova rete di illuminazione pubblica.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della progettazione, esecuzione e collaudo delle opere oggetto della presente prescrizione tecnica, dovranno essere osservate le prescrizioni di legge, normative applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente, e di tutte le prescrizioni tecniche applicabili emanate da AGSM.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento:

- Legge Regionale Veneto 17/09: "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- Legge n°791 del 18 Ottobre 1977: "Direttive CEE sulla sicurezza del materiale elettrico";
- Legge n°339 del 28 Giugno 1986: "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche esterne";
- D.M. n°37 del 22 Gennaio 2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.Lgs. n.81 del 30 Aprile 2008: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

-
- D.P.R. n°462 del 22 Ottobre 2001: “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi per la messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”;
 - D.M. n°449 del 21 Marzo 1988: “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aree esterne”;
 - Norma CEI EN 60598-1 : “Apparecchi di illuminazione” - Parte I: Prescrizioni generali e prove;
 - Norma CEI EN 60598-2/5: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori”;
 - Norma CEI EN 60598-2/3: “Apparecchi di illuminazione” - “Parte II: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi per illuminazione stradale”;
 - Norma CEI 64-2: “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o incendio”;
 - Norma CEI 64-7: “Impianti elettrici di illuminazione pubblica”;
 - Norma CEI 64-8: “Impianti elettrici utilizzatori”;
 - Norma UNI EN 40: “Pali per illuminazione”;
 - Norma UNI 10819: “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”;
 - Norma UNI 11095: “Luce ed illuminazione - Illuminazione delle gallerie”;
 - Norma UNI 11248: “Illuminazione stradale - Scelta della categorie illuminotecniche”;
 - Norma UNI EN 13201-2: “Illuminazione stradale: prescrizioni prestazionali”;
 - Norma UNI EN 13201-3: “Illuminazione stradale: calcolo delle prestazioni”;
 - Norma UNI EN 13201-4: “Illuminazione stradale: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”.

Il fabbricante (o il commerciante) deve operare in accordo ad un sistema per l'assicurazione della qualità conforme alla norma UNI EN ISO 9001.

Le dichiarazioni di approvazione ed i certificati/dichiarazioni di conformità devono essere redatti secondo quanto prescritto dalla seguente norma:

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17050: "Valutazione della conformità. Dichiarazione di Conformità rilasciata dal Fornitore".

5. NORME GENERALI

5.1. COMUNICAZIONI E DOCUMENTI

Il soggetto attuatore dovrà comunicare ad AGSM:

1. il nominativo, il domicilio, il numero telefonico, e-mail e fax, del soggetto attuatore o, se si tratta di Società, del legale rappresentante;
2. il nominativo del progettista incaricato, prima o contestualmente alla richiesta di parere;
3. la data prevista per l'inizio dei lavori, il nominativo del Direttore dei Lavori, dell'impresa/e che realizzerà/anno i lavori e, in caso di urbanizzazioni, il protocollo del Permesso di Costruire, almeno una settimana prima dell'inizio dei lavori;
4. la data di ultimazione delle opere, ed il nome del collaudatore entro una settimana dall'avvenuta ultimazione;
5. ogni eventuale variazione dei dati sopra indicati;
6. copia di eventuali concessioni o permessi di qualsivoglia natura (Provincia, ANAS, USL, ARPA, Vigili del Fuoco...), laddove necessari, almeno una settimana prima della data prevista per la visita di presa in carico da parte di AGSM;
7. la "documentazione preliminare alla visita di verifica da parte di AGSM", indicata nella presente prescrizione tecnica, almeno una settimana prima della data prevista per la visita stessa.

5.2. RIESAME DEI PROGETTI

Nel corso dell'attività di progettazione è previsto un riesame dei progetti per verificarne la correttezza della progettazione.

Il riesame dei progetti avverrà, a seconda dei casi, nel modo seguente:

- a) in caso di committente interno ad AGSM Verona è previsto un riesame nel corso dell'attività di progettazione, assieme al committente;
- b) in caso di committente terzo verrà eseguito, a seconda del livello di progettazione, quanto previsto ai punti 5.1 e 5.2 dell'istruzione operativa IO 0194.

La documentazione da produrre a tale scopo è indicata al capitolo 11 della presente prescrizione tecnica. Ogni e qualsiasi variazione delle opere rispetto a quanto approvato dovrà essere preventivamente concordata con AGSM. I documenti esplicativi di tali modifiche dovranno inoltre essere trasmessi agli uffici comunali competenti a carico del soggetto attuatore.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

5.3. VERIFICHE IN CORSO D'OPERA

AGSM si riserva la possibilità di effettuare visite in cantiere in corso d'opera, al fine di verificare la rispondenza di ciò che a fine lavori potrebbe risultare di difficile verifica, con particolare attenzione al tipo ed alla profondità di posa dei cavidotti ed alle dimensioni dei plinti.

Per tale motivo la mancata comunicazione della data di inizio lavori, indicata al punto 3 del paragrafo 5.1, potrà comportare la richiesta di saggi da parte di AGSM in sede di verifica per la presa in carico dell'impianto, a carico del soggetto attuatore.

5.4. VERIFICHE PER LA PRESA IN CARICO DELL'IMPIANTO

Il collaudo tecnico-funzionale delle opere sarà in carico al soggetto attuatore. Alle operazioni di collaudo il soggetto attuatore dovrà invitare comunque anche AGSM, la quale si riserverà di presenziare o meno alle stesse. La verifica finale per la presa in carico dell'impianto da parte di AGSM, potrà essere effettuata solamente dopo la trasmissione della documentazione che, alla fine dei lavori, il soggetto attuatore o il Direttore dei Lavori dovrà trasmettere ad AGSM. In assenza di tale documentazione, o se questa dovesse risultare incompleta, AGSM non procederà ad eseguire le verifiche per la presa in carico.

5.5. ACCENSIONE DEGLI IMPIANTI

L'alimentazione degli impianti potrà essere derivata da un impianto esistente oppure realizzata mediante nuova fornitura elettrica.

E' obbligo del soggetto attuatore, nel caso di nuovo quadro di alimentazione, realizzarne l'allacciamento con fornitura di energia elettrica a sé intestata. In tal caso la responsabilità dell'impianto e l'onere di fornitura sarà in carico al soggetto attuatore fino al momento della verifica di presa in carico da parte di AGSM con esito positivo. Solamente dopo l'avvenuta presa in carico degli stessi da parte di AGSM, la fornitura verrà intestata all'Amministrazione Comunale. E' indispensabile, prima dell'accensione del quadro, che vengano trasmesse ad AGSM le informazioni indicate ai capitoli 12 e 13 della presente prescrizione tecnica. Contestualmente alla verifica di presa in carico AGSM valuterà lo stato di manutenzione degli impianti. Qualora questi, a causa del lungo tempo trascorso dalla data di inizio lavori alla data di richiesta di presa in carico, necessitassero di interventi tali da riportare gli stessi alla condizione di prima installazione, AGSM provvederà ad inviare all'Amministrazione Comunale il preventivo delle opere, la quale deciderà se far eseguire i lavori al soggetto attuatore oppure ad AGSM stessa, che fatturerà gli oneri al soggetto attuatore. In particolare per impianti in funzione da oltre 24 mesi prima della consegna ad AGSM il lottizzante stesso provvederà a propria cura e spese alla sostituzione di tutte le lampade dell'impianto. In ogni caso il certificato di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

collaudo degli impianti dei quali si chiede la presa in carico da parte di AGSM dovrà essere datato non oltre 6 mesi dalla data di richiesta stessa.

5.6. PRESA IN CARICO DEGLI IMPIANTI, GESTIONE E MANUTENZIONE

Gli oneri per la gestione e la manutenzione degli impianti, nonché la piena responsabilità, resteranno in capo al soggetto attuatore fino al momento dell'accettazione degli stessi da parte di AGSM, che verrà formalizzata attraverso il verbale di presa in carico.

Il verbale di presa in carico degli impianti verrà redatto da parte di AGSM e inviato agli uffici competenti del Comune ed al soggetto attuatore per conoscenza.

Dalla data del verbale di presa in carico gli impianti avranno la garanzia del costruttore pari a 12 mesi e resterà la risoluzione di qualsiasi problematica tecnica relativa al funzionamento dell'impianto. In caso di guasto il soggetto attuatore sarà chiamato da AGSM ad intervenire per la sostituzione delle parti difettose.

Il soggetto attuatore potrà richiedere l'intervento di AGSM per eliminare il guasto, sostenendone i relativi oneri. In caso di mancato intervento del soggetto attuatore, l'AGSM procederà alla risoluzione del guasto informando l'Amministrazione Comunale, provvedendo ad addebitare quanto eseguito al soggetto attuatore stesso.

5.7. CAMBIO DI PROPRIETÀ FUTURA DI AREE E VIE

Nell'evenienza che la futura proprietà delle vie o aree interessate del Permesso di costruire dovesse essere variata nel corso dell'iter della pratica si rende necessario contestualmente l'esecuzione di tutte quelle varianti del progetto necessarie per il rispetto del presente documento.

Tali varianti devono essere concordate ed in seguito approvate da AGSM; la variante presentata verrà ad essere documento integrante, assieme al progetto originario, ai fini del collaudo, e dovrà essere conforme a quanto prescritto nella presente prescrizione tecnica per i progetti.

Ne consegue obbligatoriamente che se una strada destinata ad essere privata viene resa pubblica, su questa non deve più passare alcuna parte degli impianti privati, e l'impianto da progettare e realizzare deve essere rispondente alle prescrizioni tecniche richieste dal presente documento.

Viceversa se da pubblica diviene privata tutti gli impianti che erano stati concordati non riguardano più l'AGSM, e la rete restante deve essere variata in modo da essere funzionante autonomamente e da non avere parti che insistano su suolo pubblico.

Le aree private ad uso pubblico, se richiesto dall'Amministrazione Comunale, potranno essere collegate agli impianti di pubblica illuminazione alle seguenti condizioni:

- che siano aree con accesso disponibile 24 ore su 24 senza cancelli, sbarre o transenne,
- che siano in tutto conformi a quanto prescritto nel presente documento.

6. MATERIALI E PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE

6.1. SOSTEGNI

I pali dovranno essere preferibilmente conici, privi di sbraccio dotati di protezione alla base di incastro e conformi in tutto alla prescrizione tecnica allegata, salvo che particolari condizioni rendessero necessario, a discrezione di AGSM, l'utilizzo di pali diversi.

Tutte le lavorazioni sui sostegni dovranno essere effettuate e certificate dal costruttore, non potranno essere effettuate manomissioni da parte dell'installatore.

I pali di norma dovranno essere di altezza standard scelta fra quelle indicate nella prescrizione tecnica relativa. In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista garantire, attraverso la scelta coordinata di lampade, apparecchi illuminanti, altezza ed interdistanza dei pali, il rispetto delle prescrizioni di cui paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica, per il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici.

Tutte le soluzioni individuate dal progettista dovranno essere concordate con AGSM preliminarmente alla prima stesura del progetto.

6.2. PLINTI

I plinti di fondazione per la posa dei punti luce, devono essere realizzati in c.l.s. del tipo Rck 15 N/mm² o superiore. I plinti dovranno essere conformi a quanto rappresentato in figura 1 sotto riportata; per eventuali variazioni delle dimensioni che il soggetto attuatore dovesse ritenere necessarie, dovrà essere presentata idonea relazione di calcolo per l'approvazione di AGSM.

Sarà responsabilità dei tecnici nominati dal titolare del soggetto attuatore valutare se tali dimensioni sono sufficienti a garantire la stabilità del palo, attraverso calcoli specifici e in funzione delle condizioni ambientali specifiche.

I plinti di fondazione per sostegni di altezza fuori terra maggiore di 12 m con bracci o apparecchi multipli, dovranno essere calcolati dal soggetto attuatore il quale presenterà copia del progetto ad AGSM, corredata da un'indagine geologica per la determinazione della portanza del terreno. I calcoli andranno allegati al progetto all'atto della presentazione dello stesso. Le medesime prescrizioni valgono se si rendesse necessario realizzare plinti di fondazione sui bordi inclinati delle strade.

La parte superiore dei plinti di fondazione, su marciapiedi e strada, dovrà essere ricoperta con il tappeto d'usura o con la pavimentazione esistente, mentre su terreno naturale dovrà essere a vista.

Il raccordo fra il pozzetto di derivazione esterno al plinto ed il plinto di fondazione stesso, per la posa del cavo di alimentazione e della eventuale messa a terra del corpo illuminante, deve essere realizzata con tubo in PVC/PEAD del diametro nominale di 63 mm minimo; la canalizzazione deve avere leggera pendenza verso il pozzetto.

E' consentito l'utilizzo di plinti prefabbricati solamente se in tutto conformi a quanto sopra indicato.

In ogni caso al fine di ottenere l'autorizzazione all'utilizzo di plinti prefabbricati il progettista dovrà fornire ad AGSM le sezioni esplicative, le specifiche costruttive ed il calcolo statico nelle condizioni di posa.

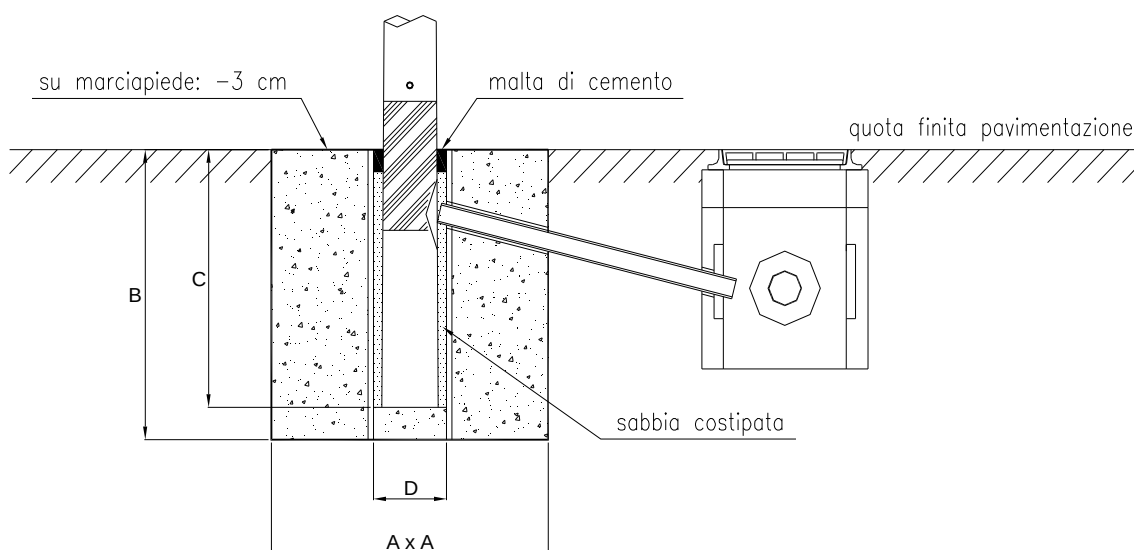
**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Nella tabella seguente sono elencate le dimensioni dei plinti per i sostegni standardizzati:

Codice sostegno	L (Lungh. tot. sostegno) m	D (Ø Foro) mm	A mm	B mm	C Interr. mm
A450	4,50	200	600	600	500
A680	6,80	250/300	800	900	800
A880	8,80	250/300	800	900	800
A980	9,80	250/300	900	900	800
A108	10,80	300	1000	900	800
A128	12,80	300	1000	1100	1000
* A215	15,00	400	1100	1300	1000
A45R	4,50	200/250	600	600	500
A55R	5,50	200/250	600	600	500
AI	4,50	200/250	600	600	500
AR88	8,80	300	1000	1000	800
AR98	9,80	300	1000	1000	800

*Palo realizzato in due tronchi ad incastro.

Figura 1



**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.3. POSA DEI PALI

I conduttori di alimentazione degli apparecchi, nel tratto che va dal pozzetto all'interno del palo dovranno essere protetti mediante un tubo-guaina flessibile diametro 32 mm che consenta a posteriori l'eventuale sostituzione dei conduttori.

Il bloccaggio dei sostegni nel plinto di fondazione previa "piombatura" degli stessi, deve essere realizzato con sabbia di cava, opportunamente bagnata e costipata durante la fase di posa.

Il riempimento in sabbia deve terminare ad una quota non inferiore a 10 cm dal livello superiore del plinto di fondazione; il completamento dell'opera di bloccaggio del sostegno deve essere realizzato con un collare di calcestruzzo, posto fra il palo e il plinto di fondazione.

6.4. APPARECCHI ILLUMINANTI

6.4.1. ILLUMINAZIONE STRADALE

Gli apparecchi proposti dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

La ditta fornitrice degli apparecchi dovrà fornire la documentazione fotometrica in formato digitale per la simulazione dei calcoli illuminotecnici con i principali software in commercio. I calcoli effettuati dovranno essere conformi alla norma UNI 11248 o successivi aggiornamenti, in funzione della classificazione della strada e della geometria d'installazione.

In ogni caso il progettista dovrà scegliere l'apparecchio in modo coordinato all'altezza ed alle interdistanze dei pali ed alle lampade da installare in modo tale da rispettare quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

In casi particolari AGSM potrà prescrivere/autorizzare l'utilizzo di torri faro, che saranno obbligatoriamente a corona mobile, con movimentazione elettrica. Sarà cura del progettista fornire ad AGSM in sede di parere preliminare, tutta la documentazione tecnica esplicativa di almeno tre tipologie di torri faro, scelte fra le primarie case costruttrici, fra le quali AGSM sceglierà quella che dovesse ritenere più idonea. La movimentazione dovrà essere interna. Sarà poi cura del direttore dei lavori/collaudatore consegnare ad AGSM il dispositivo di movimentazione e tutte le autorizzazioni e i calcoli richiesti dalle normative vigenti. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM.

6.4.2. ILLUMINAZIONE DI AREE VERDI E PERCORSI PEDONALI

La tipologia di apparecchi da installare dovrà essere sottoposta al parere di AGSM in sede di richiesta di parere.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

AGSM, in caso di prodotto ritenuto inadeguato per le aree di installazione piuttosto che per difficoltà di futura manutenzione, potrà richiedere di individuare ulteriori modelli. AGSM potrà inoltre prescrivere l'impiego di tipologie già esistenti sul territorio in casi particolari ed in accordo con l'Amministrazione Comunale.

Non verranno accettati apparecchi non conformi alla L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni. Eventuali deroghe a quanto sopra indicato potranno essere fatte da parte di AGSM solamente in caso di provata necessità. Tali deroghe dovranno essere di volta in volta concordate con il tecnico competente a fornire il parere per conto di AGSM. Le specifiche deroghe ovviamente non riguardano la L.R. Veneto 17/09 e successive integrazioni.

Per queste tipologie di installazioni saranno presi in considerazione anche apparecchi equipaggiati con sorgenti luminose a led.

Apparecchi da installare in zone vincolate o per illuminare monumenti o edifici di pregio dovranno essere concordati con gli Enti competenti (Soprintendenze, Servizi Beni Monumentali...) da parte del tecnico incaricato dal soggetto attuatore, e contestualmente con AGSM.

6.4.3. LAMPADE

Le lampade proposte dovranno essere conformi alle norme vigenti e alla prescrizione tecnica relativa.

Tipo:

E' privilegiato l'utilizzo di lampade a vapori di sodio ad alta pressione negli impianti stradali mentre negli impianti di aree verdi e ciclopedonali è privilegiato l'utilizzo di lampade a luce bianca ad alta resa cromatica e sorgenti a led, conformi alla prescrizione tecnica relativa. Tutte le lampade devono avere efficienza fra le più elevate in commercio.

Potenza:

La scelta della potenza delle lampade dovrà essere eseguita dal progettista in modo da tener conto della distanza fra i pali, della scelta dell'apparecchio illuminante e dell'altezza dei pali in modo da garantire il rispetto dei calcoli illuminotecnici effettuati e alle prescrizioni della presente prescrizione tecnica.

La scelta delle potenze da utilizzare, fatto salvo quanto sopra indicato, dovranno essere conformi a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Le potenze devono essere sempre commisurate alle tipologie di applicazioni preferendo, a parità di rispetto delle norme di settore, le soluzioni che prevedono le potenze installate inferiori.

Vita media garantita:

La vita media minima garantita delle lampade dovrà essere in ogni caso fra le più elevate in commercio.

6.5. LINEE DI ALIMENTAZIONE

6.5.1. TIPO DI POSA

La posa delle linee deve essere conforme alle norme CEI 11-17 o successive.

Gli impianti di nuova realizzazione, in considerazione di criteri di sicurezza, requisiti estetici, requisiti funzionali, dovranno avere la distribuzione realizzata completamente in cavidotto interrato dedicato.

Le canalizzazioni interrate dovranno essere posate conformemente a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- le canalizzazioni interrate per il contenimento e la protezione delle linee sono da realizzarsi esclusivamente con tubi PVC rigidi conformi alla norma CEI EN 50086 aventi diametro nominale di 110 mm; in particolari situazioni può essere consentito, previa approvazione di AGSM, l'impiego di tubi a doppia parete (liscio all'interno, corrugato all'esterno), serie pesante, in polietilene ad alta densità, conforme alla Norma CEI EN 50086, contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità, corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per l'idoneo accoppiamento;
- i cavidotti rigidi saranno uniti tramite giunto a bicchiere o apposito manicotto in PVC;
- le canalizzazioni dovranno essere posate su letto di sabbia livellato dello spessore di 10 cm e successivamente rinfiancate e ricoperte di uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm; Le canalizzazioni realizzate a servizio dei nuovi comparti, dovranno sempre arrivare al limite del comparto stesso e terminare con pozzetti di ispezione.

6.5.2. PROFONDITÀ DI POSA

La profondità di posa minima dei cavidotti dal piano di calpestio dovrà di norma essere pari o superiore a cm 50 estradosso tubo.

In ogni caso sarà cura del progettista incaricato dal soggetto attuatore recepire ulteriori o diverse prescrizioni presso l'Ente proprietario o gestore delle strade ed aree di intervento.

6.5.3. MATERIALI COSTRUTTIVI

Le linee dorsali di alimentazione degli impianti, previste per la posa interrata od aerea devono essere realizzate con cavi di tipo unipolare rigido o flessibile, non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo RG7R o FG7R 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla prescrizione tecnica relativa.

Le linee di derivazione dell'alimentazione ai punti luce dovranno essere di tipo multipolare flessibile non propaganti l'incendio, isolati in gomma etilenpropilenica (G7) sotto guaina in PVC, tipo FG7OR 0.6-1 KV, rispondenti alle norme CEI 20 - 13 e 20 - 22 II e conformi alla

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

prescrizione tecnica relativa. Nel caso di punti luce doppi o tripli su di uno stesso palo, le linee di alimentazione di derivazione dovranno essere singolarmente dedicate per ciascun apparecchio. I punti luce devono essere collegati alternativamente, in modo ciclico, sulle tre fasi.

6.5.4. GIUNZIONI

Le derivazioni e le giunzioni nei cavi devono essere effettuate mediante un idoneo involucro in classe II contenente gel isolante o altri dispositivi conformi alle normative specifiche; contestualmente alla presentazione del progetto si dovranno fornire ad AGSM le schede tecniche dei componenti utilizzati.

Tutte le giunzioni e le derivazioni delle linee interrate, comprese quelle per l'alimentazione dei singoli punti luce, devono essere eseguite all'interno dei pozzetti.

Nel caso di derivazione di un cavo da linea in conduttori nudi, l'estremità del cavo, oltre ad essere protetta con appositi nastri adesivi isolanti, deve essere rivolta verso il basso in modo da evitare infiltrazioni di acqua lungo il cavo stesso.

Nel caso di più derivazioni monofasi, le stesse devono essere opportunamente ripartite fra le fasi; è necessario a tale scopo contrassegnare con nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca il neutro e ciascuna delle fasi.

6.5.5. IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DELLE FASI

L'impresa, contestualmente alla posa delle linee, dovrà indicare su ciascun conduttore: il circuito e la fase di appartenenza, tale indicazione sarà la stessa riportata nei quadri elettrici in prossimità dell'interruttore corrispondente. L'identificazione delle fasi all'interno dei pozzetti dovrà avvenire mediante applicazione di nastri adesivi o altri dispositivi in maniera univoca.

6.5.6. SEZIONI E DISTRIBUZIONE DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

I percorsi dei circuiti e la distribuzione dei carichi sui circuiti di alimentazione vanno concordati con AGSM.

I cavi utilizzati devono inoltre essere dotati di sezione sufficiente a garantire il rispetto di quanto successivamente richiesto in relazione alle cadute di tensione a fine linea ed alla sicurezza dell'impianto.

AGSM, a propria discrezione ed in funzione delle previste espansioni degli impianti da realizzare, potrà richiedere il calcolo delle linee e la relativa realizzazione in funzione di un numero di punti luce da alimentare superiore a quello previsto per le opere oggetto del parere.

In questo caso sarà cura di AGSM specificare per iscritto il numero di punti luce e la potenza degli stessi da stimare in sovrappiù. In ogni caso la sezione minima dei cavi di derivazione ai centri luminosi è pari a 2,5 mmq, sia per fase che per neutro, mentre per le linee dorsali di alimentazione la sezione minima è pari a 6 mmq.

6.6. POZZETTI

I pozzetti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative e alle seguenti prescrizioni:

- i pozzetti dovranno essere costituiti da prolunghe prefabbricate in calcestruzzo vibrato e rinforzato dalle dimensioni minime di 40 x 40 x 50 cm nel caso di impianto con singolo cavidotto;
- nel caso di impianti con cavidotti multipli oppure nel caso di intersezioni con altre canalizzazioni dell'impianto, le dimensioni dei pozzetti/prolunghe dovranno essere opportunamente aumentate e scelte tra le misure 50 x 50 x 50 cm e 60 x 60 x 65 cm;
- l'impiego di pozzetti/prolunghe con altezza di 50 cm, deve sempre prevedere la posa di una ulteriore prolunga di altezza di 10 cm;
- le dimensioni indicate si riferiscono a misure interne.

Il terreno di posa dovrà essere battuto e perfettamente livellato; deve essere garantito il drenaggio dell'acqua.

La malta di cemento per legare le prolunghe o il telaio del chiusino alla parte edile del pozzetto, dovrà essere composta da cemento fuso tipo Lafarge.

I chiusini dovranno essere conformi a quanto indicato nelle prescrizioni tecniche relative; in assenza di queste si dovrà fare riferimento a quanto segue:

- dovranno essere in ghisa sferoidale di classe adeguata al luogo di installazione e comunque non inferiore a C250,
- dovranno riportare la dicitura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica", "A.G.S.M. I.P." o "A.G.S.M. E.E."

I chiusini dei pozzetti dovranno essere posti a livello del suolo in modo da risultare visibili ed accessibili, senza creare dislivelli sulla pavimentazione.

6.7. IMPIANTO DI TERRA

6.7.1. SPECIFICHE GENERALI

Laddove possibile si dovrà provvedere a progettare e realizzare un impianto completamente in classe II.

La realizzazione dell'impianto di terra potrà essere evitata solamente nel caso in cui lo stesso dovesse essere realizzato completamente in classe II.

Nel caso di necessità di realizzazione della rete di terra, questa dovrà essere realizzata attraverso un conduttore di terra della sezione minima di 16 mmq completamente interconnesso, al quale dovranno essere collegate tutte e sole le masse dell'impianto alimentato dallo stesso quadro.

La protezione delle linee dai cortocircuiti deve essere effettuata secondo i criteri della norma CEI 64-8.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

6.7.2. TIPO DI POSA

Il cavo di messa a terra dell'impianto dovrà essere alloggiato all'interno dei cavidotti posati per l'alloggiamento delle linee di alimentazione.

6.7.3. CAVO DI TERRA

La linea di terra dovrà essere realizzata attraverso conduttore unipolare isolato in PVC, non propaganti l'incendio, di colore giallo - verde, rispondente alle norme CEI 20 - 20 per tensione di esercizio $U_0/U=450/750$ V, compreso terminazioni e collegamenti di tipo N07V-K, con sezione minima pari a 1×16 mmq.

6.7.4. DISPERSORI

Come dispersori per l'eventuale impianto di terra potrà essere utilizzata una corda nuda di rame di sezione 50 mmq posata nello scavo della canalizzazione dell'impianto o in alternativa idonei dispersori a croce, posizionati all'interno dei pozzetti dell'impianto, in numero tale da rendere la resistenza di terra conforme alle normative vigenti. La resistenza di terra dei dispersori dovrà essere conforme alle vigenti norme CEI ed antinfortunistiche.

6.7.5. GIUNZIONI

Si dovrà realizzare una giunzione in pozzetto del cavo di terra ogni volta che verrà realizzata una giunzione delle dorsale di alimentazione che la accompagna. Le giunzioni dei cavi di terra dovranno essere realizzate mediante morsetti a "C" a pinzatura meccanica. La giunzione così eseguita andrà ricoperta con nastro isolante impermeabile di colore giallo-verde.

6.7.6. MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI

La messa a terra dei sostegni deve essere realizzata con corda di rame nuda da 50 mmq di sezione.

I collegamenti al dado di messa a terra dei sostegni devono essere realizzati con capicorda in rame stagnati e fissati con bulloneria in acciaio inox.

In ogni caso sarà cura e responsabilità del progettista incaricato dal soggetto attuatore di predisporre tutti gli accorgimenti ed i calcoli al fine di garantire la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, e sarà cura del collaudatore/direttore lavori incaricato dal soggetto attuatore di eseguire le verifiche necessarie per la corretta protezione dell'impianto dalle scariche atmosferiche, in conformità alle norme CEI 81-1, 81-2, 81-3 e 81-4.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Se la linea preesistente alla quale allacciare l'impianto è di tipo aereo è necessario predisporre un pozzetto in c.l.s. ai piedi del palo stesso ed un montante in tubo di acciaio zincato o pvc diametro minimo 40 mm, a protezione delle linee. Il tubo in pvc dovrà essere protetto per una lunghezza di 3 metri a partire dalla base del palo con una canalina in vetroresina.

Il montante così realizzato deve essere ancorato al palo con elementi in acciaio inox.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

7. ALLACCIAMENTO DEGLI IMPIANTI

7.1. ALLACCIAMENTO A IMPIANTI PREESISTENTI

La possibilità di realizzare l'allacciamento del nuovo impianto a linee preesistenti è a discrezione di AGSM, sarà possibile solo previa verifica della fattibilità dell'intervento attraverso uno studio delle cadute di tensione e delle correnti di cortocircuito di fine linea e del coordinamento delle protezioni che ne conseguono e sarà eseguito da AGSM.

L'onere di tale valutazione sarà a carico del progettista incaricato dal soggetto attuatore, che se ne renderà responsabile. Sarà cura di AGSM fornire i dati essenziali dell'impianto esistente. La possibilità di usufruire di quadri preesistenti deve parimenti essere concordata con AGSM.

Gli adeguamenti dei quadri, delle linee esistenti e della relativa fornitura, dovranno essere indicati negli elaborati progettuali con costi a carico del committente; la loro esecuzione sarà a cura di AGSM o in caso di rinuncia a cura del soggetto attuatore.

L'allacciamento potrà essere autorizzato solamente nei termini di quanto indicato al paragrafo 5.5 del presente documento.

Non è consentito procedere ad allacciare il nuovo impianto e comunque a manomettere in qualunque modo gli impianti esistenti senza autorizzazione di AGSM.

7.2. NUOVI QUADRI DI ALIMENTAZIONE

I quadri elettrici devono essere progettati, costruiti e verificati in conformità alla norma CEI 17-13/1 e alla norma Europea EN 60439-1 e in conformità alle schede tecniche relative.

L'apparecchiatura dovrà essere fornita con i dati di identificazione, i dati di targa e le istruzioni per l'installazione previsti dalle norme, nonché con lo schema elettrico ed esecutivo.

La scelta dell'utilizzo del tipo di quadro è a discrezione di AGSM e verrà fatta in funzione del numero e della tipologia dei punti luce da realizzare e degli ampliamenti futuri ipotizzabili.

Il quadro con alimentazione monofase da 240 V è utilizzabile solamente per potenze impegnate inferiori o uguali a 3 KW e sempre e comunque se espressamente indicato da AGSM.

Gli armadi dovranno essere del tipo a doppio scomparto, le serrature dei quadri devono essere unificate ENEL 21, e dovranno essere concordati con AGSM.

7.2.1. BASAMENTO DEL QUADRO DI ALIMENTAZIONE

In prossimità dei punti di consegna dell'energia, in posizione concordata con AGSM, devono essere realizzati i basamenti per il sostegno e l'ancoraggio dei quadri elettrici di protezione e comando degli impianti.

I basamenti dovranno essere realizzati conformemente a quanto indicato da AGSM.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

In ogni caso si tratta di misure minime, sarà cura del progettista valutare se queste dovessero essere aumentate.

La precisa collocazione del basamento verrà individuata dalla D.LL. nominata dal soggetto attuatore dopo aver effettuato un sopralluogo con i tecnici dell'Ente fornitore di energia. Tale posizione dovrà essere tempestivamente comunicata ad AGSM.

I basamenti devono essere di forma regolare, realizzati in c.l.s. di tipo Rck 15 N/mm² minimo.

La parte di rialzo del basamento rispetto al piano di calpestio dovrà essere di cm 20. Nel basamento dovrà essere annegato il telaio per l'ancoraggio dell'armadio (l'armadio non potrà essere tassellato sul basamento stesso). L'accesso all'armadio dovrà sempre essere pavimentato, privo di zone avvallate per evitare possibili ristagni d'acqua e di fango. Si dovranno posare, di fronte al basamento e con esso comunicanti, due pozzetti separati, l'uno per l'ingresso dei cavi di alimentazione della società elettrica, l'altro per l'uscita delle linee di alimentazione degli impianti.

8. POSIZIONAMENTO DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'IMPIANTO

Nel presente paragrafo si riportano alcune prescrizioni da seguire nella scelta della posizione di ciascun elemento costitutivo la nuova rete di illuminazione. Tali prescrizioni potranno essere derogate in caso di problemi tecnici o normativi provati ed oggettivi, ovvero in caso di diverse indicazioni fornite da Enti titolari del diritto di fornire prescrizioni, come i Comuni proprietari degli impianti, gli Enti proprietari delle strade interessate (ANAS, Province, ..), Enti competenti a rilasciare permessi e concessioni (Consorzi di Bonifica, Soprintendenze ...).

In tali casi prima di dare inizio alla progettazione, anche solo preliminare, sarà necessario individuare le linee guida progettuali con il tecnico competente di AGSM.

8.1. LINEE DI ALIMENTAZIONE

Linee interrate:

Nelle strade dotate di marciapiede le linee elettriche di alimentazione degli impianti in oggetto dovranno essere posizionate sotto i marciapiedi stessi, ovviamente rispettando le normative vigenti per quanto riguarda le condizioni di posa ed il rispetto delle distanze dagli altri servizi nel sottosuolo.

Il percorso deve essere possibilmente rettilineo da pozzetto a pozzetto e gli attraversamenti ridotti al minimo. Nei cambi di direzione si dovrà posare un pozzetto rompi tratta. I cambi di direzione dovranno essere di norma a 90° salvo casi particolari da concordare con AGSM, e per i quali si dovessero ravvisare problemi specifici.

Nelle aree verdi le linee devono essere posate ove possibile sotto i percorsi pavimentati, mentre i punti luce dovranno essere posizionati a margine dei percorsi e opportunamente distanti dalle alberature previste, tenendo conto del loro sviluppo.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Linee aeree:

La posa di linee aeree sarà concesso solamente in casi particolari, in presenza di problemi specifici e dovrà essere concordata preventivamente con AGSM.

Il montante dei cavi elettrici per l'alimentazione dei punti luce staffati a parete, dovrà essere inserito in un tubo in PVC protetto fino all'altezza di 3 m da una canalina in vetroresina, da sagomarsi in opera secondo il profilo delle pareti, fissata ai muri dei fabbricati a mezzo di collari. Su specifica richiesta del Comune o altri Enti, dovranno essere adottati altri materiali specificati nelle autorizzazioni del progetto.

Non sarà possibile tesare linee aeree in interferenza con fronde di alberature.

Solamente in casi particolari espressamente autorizzati dal Tecnico Competente di AGSM sarà possibile tesare linee aeree tra palo e palo; in tali casi si dovrà utilizzare cavo precordato autoportante tipo RE4E4X-0,6/1KV.

8.2. SOSTEGNI

8.2.1. POSIZIONAMENTO RISPETTO ALLA SEDE STRADALE

Per i sostegni dei punti luce si dovrà mantenere una distanza dalla carreggiata stradale conforme a quanto prescritto nelle norme e dagli Enti competenti, indicativamente per le strade urbane di almeno 50 cm, mentre per quelle extraurbane una distanza di almeno 150 cm.

Sui marciapiedi i pali dovranno essere di norma installati nella posizione più arretrata possibile rispetto alla strada, salvo i casi in cui i marciapiedi presentino larghezze eccessive o la presenza di alberature comporti l'allineamento dei sostegni alle piante.

Si deve cercare in ogni caso di mantenere una distanza di almeno 90 cm dal palo ai limiti del marciapiede per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

Si dovrà porre attenzione a non ostacolare l'accesso ai passi carrai, mantenendo una distanza dai limiti degli stessi di almeno 50 cm.

Per le installazioni unilaterali non sono ammessi, se non per provata necessità, cambi di lato della posizione dei pali lungo la stessa via.

Nelle rotatorie si deve scegliere preferibilmente il lato esterno; nelle curve si deve scegliere preferibilmente il lato interno.

In ogni caso dovrà essere cura del progettista richiedere all'Ente proprietario della strada se e quali protezioni adottare in rispetto di quanto previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 e successivi. Tali prescrizioni dovranno essere indicate espressamente e rispettate sia in sede progettuale che esecutiva.

Si dovrà evitare di posare punti luce in vicinanza di fronde di alberature tali da limitarne il flusso luminoso in direzione delle aree da illuminare.

Se questo non dovesse risultare oggettivamente possibile sarà necessario individuare una soluzione progettuale adeguata e approvata da AGSM.

A tal fine è fondamentale che fra gli allegati progettuali venga consegnata la tavola di interferenza con le essenze arboree.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

8.2.2. INTERDISTANZA FRA I PUNTI LUCE

Sarà cura e responsabilità del progettista individuare la posizione e l'interdistanza dei sostegni coordinandola con gli altri parametri necessari per garantire il rispetto delle prescrizioni di cui al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica e l'individuazione delle soluzioni progettuali che minimizzino i consumi energetici ed i futuri costi di manutenzione nel rispetto della normativa vigente ed in funzione dei vincoli esistenti.

8.2.3. PRESENZA DI UNA CARREGGIATA CON CONTROVIALE O PISTA CICLABILE

In questo caso, laddove la retro illuminazione degli apparecchi stradali non fosse sufficiente a garantire il rispetto dei parametri illuminotecnici di legge, si dovrà provvedere a realizzare un'illuminazione con doppi apparecchi su sbracci o soluzioni analoghe da concordarsi con AGSM.

8.3. POZZETTI

In corrispondenza dei centri luminosi, nei nodi di derivazione e giunzioni e nei cambi di direzione, devono essere installati pozzetti di dimensioni e tipologia idonea e conforme a quanto indicato nel presente documento e nelle prescrizioni tecniche relative.

In ogni caso tutte le canalizzazioni dovranno essere dotate di pozzetti rompi-tratta tali da garantire la sfilabilità/infilabilità dei cavi.

Non sono ammessi pozzetti di derivazione in carreggiata stradale, all'interno di box auto di parcheggi, in tutte quelle posizioni che possano impedire la regolare manutenzione.

In caso di modifiche alla sede stradale, eventuali pozzetti di derivazione esistenti non dovranno rimanere sulla carreggiata stradale ma dovrà essere modificata la linea, riposizionando i nuovi pozzetti sui marciapiedi o in posizioni adeguate.

8.4. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici devono essere posti in posizione il più possibile baricentrica rispetto agli impianti che alimentano.

Sarà in ogni caso onere del progettista prima e del Direttore dei Lavori poi, concordare con il gestore del servizio elettrico e con AGSM la posizione del quadro.

8.5. INTERRUETTORE CREPUSCOLARE ED OROLOGIO

Tutti i nuovi quadri dovranno essere dotati di dispositivo di comando per l'accensione in manuale e in automatico dell'impianto, quest'ultima realizzata mediante interruttore crepuscolare prioritario e con interruttore orario programmatore che determina l'orario di

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

accensione e spegnimento dell'impianto in relazione alle variazioni di luce solare stagionali o a seconda di specifica tabella oraria. L'interruttore crepuscolare dovrà essere posizionato in un luogo protetto da manomissioni, dall'influenza di eventuali luci artificiali e da interferenze di alberature. La fotocellula dovrà essere installata di norma sul primo palo prospiciente l'armadio; altre posizioni saranno autorizzate da AGSM in casi di provata impossibilità di questa prima soluzione. In tali casi la posizione della fotocellula dovrà essere di volta in volta concordata.

9. VERIFICHE TECNICHE

E' prescritta, sia in fase di progetto che in fase di collaudo, l'esecuzione di tutti i calcoli tecnici e di tutte le verifiche strumentali e a vista, necessari per il rispetto della normativa vigente e per la costruzione di un impianto realizzato a Regola d'Arte.

Di seguito verranno riportate alcune prescrizioni aggiuntive rispetto a quelle della vigente normativa al fine di allineare tutti gli impianti in gestione all' AGSM agli standard di qualità in uso presso l'AGSM.

9.1. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

Si prescrive in ogni caso il rispetto delle norme C.I.E., recepite nella norma UNI 11248. A tale scopo sarà necessario che i valori ottenuti siano rispondenti a quanto previsto per la categoria attribuita a tale strada, a seguito di valutazione del progettista, avvalendosi eventualmente della classificazione fatta dal Comune.

9.1.1. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Il progetto, redatto in conformità alle norme specifiche e alle disposizioni della L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni, dovrà essere corredato dai calcoli illuminotecnici firmati dal progettista, effettuati in modo che siano facilmente identificabili con relativa analisi dei rischi come previsto dalla norma UNI 11248.

Nel progetto dovranno essere chiaramente indicati, ad esempio:

- Tipo di pavimentazione e relativo coefficiente di riflessione
- Larghezza della carreggiata stradale
- Numero di corsie
- Arretramento dei punti luce dalla carreggiata stradale
- Tipo di lampada
- Potenza della lampada, in W
- Marca e modello degli apparecchi utilizzati
- Disposizione dei punti luce
- Angolazione dell'apparecchio, in gradi
- Interdistanza dei punti luce, in metri
- Altezza fuori terra dei sostegni, in metri

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

- Rapporto interdistanza/altezza (per strade)
- Luminanza media, in cd/m²
- Uniformità generale, U₀
- Uniformità longitudinale, U_l
- Indice di abbagliamento debilitante, TI (%)
- Illuminamento medio, in lux
- altri dati utili in funzione delle zone di studio

9.1.2. POLITICA DI RISPARMIO ENERGETICO

Ai fini di una politica di risparmio energetico si prescrive di utilizzare apparecchi illuminanti e lampade ad alto rendimento, come prescritto nella L.R.Veneto 17/09 e successive integrazioni.

La scelta di potenza, altezza pali ed interdistanza fra gli stessi, in funzione delle categorie di strada previste dalla norma UNI dovrà essere fatta in modo tale da minimizzare i consumi ed il numero di punti luce complessivi.

Efficacia ed Efficienza Energetica dell'impianto:

Affinché gli impianti abbiano un ridotto impatto ambientale in un'ottica di ciclo di vita, si richiede il calcolo dei parametri di efficacia e di efficienza energetica.

Per il calcolo dell'efficienza energetica di un impianto di illuminazione pubblica si utilizza un parametro denominato SLEEC (rapporto tra valore illuminotecnico raggiunto e potenza impegnata per unità di superficie - prEN 13201-5 "Road Lighting – Part 5: Energy Efficiency Requirements").

Si definiscono due parametri SLEEC:

- SL - SLEEC per luminanza (per zone di traffico prevalentemente motorizzato);
- SE - SLEEC per illuminamento (per zone a traffico misto e prevalentemente pedonale).

I valori di SL o SE sono valori massimi di riferimento al di sopra dei quali l'impianto non soddisfa i requisiti minimi di efficienza energetica richiesti dal presente documento.

Le tabelle A e B che seguono, riportate anche nel documento sui criteri ambientali, danno i valori di SLEEC di riferimento (SER ed SLR) in funzione di gruppi di classi illuminotecniche, quali definite dalla norma UNI 11248 ed EN 13201-2.

L'ICE è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento di cui alle tabelle A e B che seguono.

Per tratti stradali prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto della luminanza, occorre considerare lo SLEEC per

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

luminanza SL; per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo che tenga conto dell'illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento SE.

In entrambi i casi occorre calcolare il valore di SLEEC di progetto (SL) o (SE), in funzione della classe illuminotecnica di progetto, e dividerlo per il valore di SLEEC di riferimento (SLR) o (SER) scelto dalla tabella A o dalla tabella B per la stessa classe illuminotecnica.

Il rapporto tra i due valori (SL/ SLR o SE/ SER) è l'ICE dell'impianto e ne determina la classe energetica (tab. C).

L'ICE (indice di consumo energetico) raggiunto dall'impianto di pubblica illuminazione in fase progettuale; è dato dal rapporto tra lo SLEEC di progetto e lo SLEEC di riferimento dedotto dalle tabelle di seguito riportate.

Per tratti prevalentemente motorizzati, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in luminanza, occorre considerare lo SLEEC per luminanza seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SL reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella A il valore di SL di riferimento (SLR) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

Per tratti misti, in cui viene richiesto dalla normativa UNI 11248 un calcolo in illuminamento, occorre considerare lo SLEEC per illuminamento seguendo la procedura qui illustrata: si determina la classe illuminotecnica di progetto, si calcola il valore di SE reale dell'installazione in oggetto. Si deduce dalla tabella B il valore di SE di riferimento (SER) per quella classe illuminotecnica. Il rapporto tra i due determina l'ICE dell'installazione in oggetto, mediante il quale si accede alla tabella che riporta gli intervalli di classificazione energetica.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. A	
Illuminazione stradale	
Classi illuminotecniche ME ed MEW	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SL_R [W/cdm⁻²/m²]
ME1 / MEW1	0.55
ME2 / MEW2	0.58
ME3a	0.74
ME3b / MEW3	0.77
ME3c	0.79
ME4a / MEW4	0.83
ME4b	0.87
ME5 / MEW5	0.93
ME6	1.00

Tab. A: valori di Sleec di riferimento (in rapporto alla luminanza) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Tab. B	
Illuminazione intersezioni, centri storici Classi illuminotecniche CE	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
CE0	0.039
CE1	0.045
CE2	0.048
CE3	0.056
CE4	0.062
CE5	0.070
Illuminazione marciapiedi, piste ciclopedonali, parcheggi Classi illuminotecniche S	
Classe illuminotecnica	Sleec di riferimento SE_R [W/lx/m ²]
S1	0,09
S2	0,11
S3	0,14
S4	0,16
S5	0,18
S6	0,19
S7	0,20

Tab. B: valori di Sleec di riferimento (in rapporto all'illuminamento) in funzione delle classi di illuminazione (norme UNI 11248 ed EN 13201).

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Come sopra ricordato l'efficienza energetica dell'impianto viene espressa attraverso l'indice ICE (Indice di Consumo Energetico), ovvero il rapporto tra il valore di SLEEC di progetto e il valore di SLEEC di riferimento per le diverse tipologie di classe illuminotecnica. Minore è il valore ICE maggiore sarà l'efficienza dell'impianto (vedi Tabella C che segue). L'indice ICE pari a 1 corrisponde ad uno SLEEC di progetto identico allo SLEEC di riferimento.

Tab. C - CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Indice di consumo energetico ICE = SE/SE_R per calcolo in illuminamento oppure ICE = SL/SL_R per calcolo in luminanza	
ICE < 0,91	ALTA EFFICIENZA
0,91 ≤ ICE < 1,09	
1,09 ≤ ICE < 1,35	
1,35 ≤ ICE < 1,79	
1,79 ≤ ICE < 2,63	
2,63 ≤ ICE < 3,10	
ICE ≥ 3,10	BASSA EFFICIENZA

9.2. CALCOLO DELLE LINEE DI ALIMENTAZIONE

La scelta delle sezioni delle linee di alimentazione e dei relativi punti luce alimentati dovrà essere eseguita in modo tale che le cadute di tensione a fine linea non siano di norma superiori al 3% al fine di permettere il possibile ulteriore sviluppo dell'impianto.

Sarà permesso un aumento di tale caduta di tensione solamente nel caso di impianti alimentati da reti esistenti e comunque tale caduta non potrà essere superiore al 4%. In ogni caso deve essere garantito il coordinamento delle protezioni.

I calcoli effettuati dovranno essere chiaramente riportati fra gli elaborati progettuali.

10. PRESA IN CARICO E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Congiuntamente alla richiesta di presa in carico è necessario fornire tutti i documenti specificati al capitolo 12 della presente prescrizione tecnica.

Se la documentazione dovesse risultare incompleta l'AGSM non evaderà la richiesta fino a quando non sarà in possesso della pratica completa.

La rete eseguita deve essere in tutto e per tutto rispondente al progetto approvato da AGSM.

10.1. VISITE DI VERIFICA

AGSM una volta in possesso di tutta la documentazione necessaria provvederà ad eseguire una prima visita di verifica delle opere realizzate. Eventuali difformità verranno comunicate per iscritto al direttore dei lavori delle opere di urbanizzazione.

AGSM non procederà ad effettuare ulteriori visite fino a che lo stesso non avrà comunicato, sempre per iscritto, l'avvenuta ultimazione delle modifiche prescritte.

A verifica a vista avvenuta con esito positivo AGSM effettuerà, a propria discrezione, prove strumentali al fine di verificare la congruità delle dichiarazioni fatte nella documentazione rilasciata in sede di richiesta di presa in carico compresa l'eventuale verifica presso laboratorio IMQ dei dati fotometrici (prescritti al paragrafo 11.3) rilasciati dalla casa costruttrice dei corpi illuminanti.

Solamente a verifiche ultimate con esito positivo AGSM provvederà a sottoscrivere il verbale di presa in carico dell'impianto e a comunicare la messa in servizio del nuovo impianto agli uffici competenti dell'Amministrazione Comunale.

10.2. PRESA IN CARICO A STRALCI

E' possibile richiedere la presa in carico di singoli stralci dell'opera solamente se previsto dal Permesso di costruire, e sempre che il lotto in questione sia completamente ultimato e funzionante autonomamente.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

Il progetto complessivo e l'ordine dei lotti da collaudare deve tenere conto, già in sede di progettazione, delle connessioni elettriche fra le varie parti.

11. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE AI FINI DELLA RICHIESTA DI PARERE

Al fine del rilascio del parere si dovrà consegnare ad AGSM la documentazione di seguito indicata, completa in ogni sua parte.

11.1. RESPONSABILI DEI LAVORI

Si riporta di seguito l'elenco da compilare a cura e responsabilità del titolare del Permesso di costruire.

Elenco da compilare

Progettista:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Direttore dei Lavori:

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Collaudatore, (se è il direttore lavori indicarlo):

- Nome:
- Cognome:
- Indirizzo:
- Titolo:
- Numero di iscrizione all'albo/collegio:
- Recapito telefonico:

Gli elaborati progettuali dovranno riportare la firma sia del tecnico sopra indicato, sia del titolare del Permesso di costruire, sia del soggetto attuatore.

I tecnici nominati per la progettazione, direzione lavori, collaudo delle opere dovranno - essere abilitati per tali incarichi in relazione agli impianti di illuminazione pubblica e

pertanto dovranno essere periti o ingegneri, elettronici o elettrotecnici, iscritti ai relativi albi/collegi professionali, o altri tecnici abilitati.

11.2. ELABORATI PROGETTUALI

Relazione tecnica delle opere

Indicante fra le altre cose:

- le categorie di strade da realizzare;
- la destinazione delle aree da realizzare;
- i valori illuminotecnici da ottenere;
- le tipologie di sostegno previste;
- gli apparecchi illuminanti e lampade previsti;
- indicazione degli Enti competenti, oltre al Comune, per le aree di intervento;
- i tempi previsti per la realizzazione dell'impianto.

Planimetria delle opere edili, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni e le dimensioni dei plinti e le interdistanze;
- le posizioni e la tipologia delle eventuali salite a muro o su palo esistente;
- il percorso il diametro e la profondità di posa dei cavidotti;
- le posizioni e le dimensioni dei pozzetti;
- la posizione e la dimensione dell'eventuale basamento del quadro elettrico.

Planimetria delle opere elettriche, in scala 1:500 o 1:1000

Indicante fra le altre cose:

- le posizioni, le tipologie e le altezze dei sostegni;
- le posizioni e la tipologia degli apparecchi illuminanti e delle relative lampade;
- il percorso delle linee di alimentazione, con l'indicazione del circuito, delle fasi e delle sezioni;
- la posizione dell'eventuale quadro di alimentazione;
- la posizione delle alberature esistenti e previste con indicazione dell'altezza e dell'ingombro delle chiome;
- le eventuali opere di modifica/rimozione degli impianti esistenti.

Computo metrico estimativo suddiviso per categorie indicante le varie quantità di materiali da posare e di lavorazioni da eseguire, comprese quelle eventualmente previste per gli impianti esistenti.

Schede tecniche degli apparecchi e dei pali compilate in conformità a quanto prescritto al paragrafo 11.3 della presente prescrizione tecnica.

Calcolo delle linee in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.2 della presente prescrizione tecnica.

Calcoli illuminotecnici in conformità a quanto indicato al paragrafo 9.1 della presente prescrizione tecnica.

Schema del quadro di alimentazione in conformità a quanto indicato al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica.

Pareri di approvazione delle opere degli Enti competenti oltre al Comune, per le aree di Intervento.

11.3. SCHEDE DESCRITTIVE DEI MATERIALI

Schede descrittive:

- del quadro di alimentazione, se previsto, indicante il rispetto di quanto previsto al paragrafo 7.2 della presente prescrizione tecnica;
- degli apparecchi illuminanti, indicanti il rispetto di quanto previsto al paragrafo 6.4 e 9.1 della presente prescrizione tecnica, comprese le misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale Eulumdat o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico, e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure, le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità con la legge.

12. DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE PRELIMINARMENTE ALLA RICHIESTA DI PRESA IN CARICO

Preliminarmente alla visita di presa in carico delle opere dovrà essere consegnata ad AGSM tutta la documentazione descritta nel presente capitolo.

Se i dati del collaudatore delle opere di realizzazione dell'impianto di illuminazione non fossero già stati comunicati ad AGSM al momento della richiesta di parere preventivo, contestualmente alla consegna dei documenti di seguito riportati il titolare del Permesso di costruire dovrà trasmettere ad AGSM le informazioni richieste al paragrafo 5.1, questo anche se il professionista, precedentemente indicato come collaudatore, fosse variato. Tutta la documentazione di seguito descritta dovrà portare la firma ed il timbro del suddetto professionista, il quale, in qualità di collaudatore ne risponderà a tutti i fini di legge.

12.1. COLLAUDO TECNICO-FUNZIONALE DELLE OPERE

Si richiede di consegnare ad AGSM una copia firmata del collaudo tecnico-funzionale delle opere realizzate, sia per quanto attiene tutte le categorie elettriche che edili, e quindi plinti, pozzetti, basamenti, supporti degli apparecchi illuminanti, siano essi a palo come a muro.

Tale collaudo dovrà pertanto contenere:

- l'attestazione delle verifiche eseguite, a vista e strumentali, in conformità a quanto richiesto dalla vigente normativa e dalle norme tecniche specifiche, compresa la dichiarazione di conformità alle norme CEI;
- la denuncia all'ASL/ARPA dell'eventuale impianto di terra;
- la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato secondo il progetto illuminotecnico e la certificazione di rispondenza ai requisiti della legge regionale Veneto 17/09.

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
REALIZZAZIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE
PUBBLICA**

12.2. ELENCO DEI MATERIALI E CERTIFICAZIONE DEGLI STESSI

Dovranno essere consegnate ad AGSM le schede indicanti:

- gli apparecchi illuminanti impiegati (anche per quanto attiene le lampade), con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti gli apparecchi dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice ed i dati fotometrici come specificato al paragrafo 11.3;
- i sostegni impiegati, anche per quanto attiene i sostegni a muro, con indicazione sulle quantità, la ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- di tutti i sostegni dovranno essere consegnate le specifiche tecniche e costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i nuovi quadri elettrici installati, con indicazione sulla ditta costruttrice, la marca ed il modello;
- dei quadri dovranno essere consegnate le specifiche costruttive e le certificazioni della ditta costruttrice;
- i cavi elettrici posati, con indicazione delle sezioni, della marca e modello e dei metri posati;
- le giunzioni e le morsettiere, con indicazione delle specifiche tecniche, della marca e modello e dei metri posati.

Per quanto attiene la denuncia degli impianti di terra si dovrà consegnare ad AGSM, se non è già stato fatto in precedenza, la copia della denuncia e della ricevuta di ritorno della stessa.

12.3. RILIEVO, CARTACEO E DIGITALE DEGLI IMPIANTI REALIZZATI

Contestualmente alla consegna dei documenti sopra indicati si dovrà consegnare il rilievo esecutivo delle opere realizzate; tale rilievo dovrà essere in tutto rispondente alle specifiche indicate al capitolo 13 della presente prescrizione tecnica.

13. RILIEVO DELL'IMPIANTO

Il rilievo degli impianti realizzati dovrà essere eseguito sulla base dello stato di fatto al momento della richiesta di presa in carico degli impianti.

Tale rilievo dovrà essere eseguito in formato digitale e consegnato ad AGSM, e dovrà essere in tutto conforme a quanto indicato nell'allegato "Norme per la restituzione quotata dei servizi AGSM".

Dei files consegnati si dovrà inoltre fornire ad AGSM la stampa cartacea in scala adeguata, anch'essa conforme alle sopra richiamate specifiche e firmate dal direttore dei lavori.

AGSM effettuerà quindi la verifica dei rilievi effettuati. L'esito positivo di tale verifica sarà un elemento necessario per la presa in carico delle opere da parte di AGSM.

- Specifica Tecnica -
SP 0058 rev. 0

Illuminazione pubblica

**Fornitura di pali in acciaio
e in alluminio**

Documento	Revisione	Data	Descrizione	
SP 0058 Fornitura di pali per Illuminazione Pubblica	0	01/06/2011	Emissione	Pag. 1/14
Redatto	Verificato Responsabile RSPP (SOLO se interessata la sicurezza)	Verificato Responsabile Reparto I.P.	Approvato Direttore	
Saletti Rizzi F.	D. Cossu	P. Corso	M. Giusti	

INDICE

1. OGGETTO	PAG. 3
2. DESCRIZIONE	PAG. 3
3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE	PAG. 5
4. DOCUMENTAZIONE FINALE	PAG. 5
5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA	PAG. 14
6. TERMINI DI FATTURAZIONE	PAG. 14
7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'	PAG. 14
8. PREZZI	PAG. 14
9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	PAG. 14



1. OGGETTO

Con la presente specifica tecnica si andrà a definire la tipologia dei pali di sostegno degli apparecchi per l'illuminazione pubblica stradale, aree verdi o percorsi ciclo-pedonali.

La definizione di quanto in oggetto, risulta necessaria al fine di poter uniformare gli standard costruttivi relativi all'esecuzione degli impianti di illuminazione stradale sul territorio comunale.

La presente specifica tecnica ha lo scopo di descrivere le principali caratteristiche costruttive dei pali di sostegno per apparecchi di illuminazione pubblica.

2. DESCRIZIONE

I pali devono essere progettati e costruiti secondo le prescrizioni di questa specifica e comunque conformemente alle leggi ed alle norme vigenti aggiornate al momento della fornitura.

Vengono di seguito elencate alcune normative di riferimento:

Norma CEI 11-4

- Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.

Legge 5/11/1971 N°1086

- Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

D.M. Lavori pubblici del 9/01/1996

- Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche

Circ. M.LL.PP. N°252 del 15/10/1996

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche." di cui al D.M. 9/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche.

Circ. M.LL.PP. N°65 del 10/04/1997

- Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche." di cui al D.M. 16/01/96.

D.M. Lavori pubblici del 16/01/1996

- Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi."

Circ. M.LL.PP. N°156 del 4/07/1996



- Istruzioni per l'applicazione delle " Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni, dei carichi dei sovraccarichi." di cui al D.M. 16/01/96.

CNR 10011/97

- Costruzioni di acciaio – istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

Norma UNI EN 10002

- Materiali metallici. Prova di trazione.

Norma UNI EN 10025

- Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali.

Norma UNI EN 10217

- Tubi di acciaio lisci e saldati di acciaio non legato.

Norma UNI EN 10219

- Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati.

Norma UNI EN 1011

- Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.

Norma UNI ES ISO 1461

- Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova.

Norma UNI ISO 2859

- Procedimenti di campionatura per collaudi.

Norma UNI 7278

- Grado di difettosità nelle saldature testa a testa riferiti al controllo radiografico.

Norma UNI EN40-5:

- Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio.

Norma UNI EN40-2:

- Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni.

Norma UNI EN40-3-1:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Specifica dei carichi caratteristici.

Norma UNI EN40-3-3:

- Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica. Verifica mediante calcolo.



3. QUALIFICA DEL PROFESSIONISTA/FORNITORE

La fornitura e la produzione dei pali per impianti d'illuminazione pubblica devono, tra l'altro, essere regolate da processi certificati UNI EN ISO 9002.

Il materiale deve provenire da azienda qualificata dall'IGQ, o equivalente, ossia da Ente od istituto accreditato SINCERT.

4. DOCUMENTAZIONE FINALE

Pali diritti in acciaio

L'acciaio impiegato per la costruzione dei pali deve essere saldabile laminato a caldo. Lo spessore minimo dell'acciaio sarà di 4 mm.

Per pali di lunghezza totale fino a 12,00 m la lamiera dovrà essere in acciaio S235JR (Fe360), oltre questa lunghezza sarà in acciaio S355JR (Fe510).

I pali devono essere ricavati da lamiera di acciaio mediante formatura a freddo e il procedimento di saldatura longitudinale impiegato potrà essere con materiale di apporto (saldatura automatica ad arco sommerso o sotto gas protettore) o con saldatura ad induzione ERW (Electric Resistance Welding).

La saldatura dovrà essere effettuata in conformità alle Norme ASME e UNI 1011.

I pali devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN 40 – 5 e CEI 7-6 fascicolo 2989 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

In particolari impianti (ad es. aree verdi, piazze e percorsi ciclopeditoni) oltre al trattamento di zincatura, potrà essere richiesta la verniciatura dei pali con finitura tipo smalto ferro-micaceo a grana fine colore nero-grafite.

Tale lavorazione sarà ottenuta con ciclo a polveri termoindurenti comprensivo di: pulizia con solvente idoneo, risciacquatura, asciugatura, applicazione di una mano di primer opportuno, applicazione di due mani di vernice mediante spruzzatura elettrostatica delle polveri poliesteri adatte per superfici zincate a caldo destinate all'esterno fino a raggiungere 80 micron di spessore, polimerizzazione in forno e imballo per ogni singolo palo per evitare danneggiamenti della verniciatura durante le operazioni di movimentazione, trasporto e stoccaggio.

I dadi di messa a terra (M12) dovranno essere saldati internamente al palo alla distanza riportata nella tabella seguente ed a 90° rispetto alla linea di saldatura longitudinale del palo stesso, come rappresentato nel disegno in calce.

Le finestrelle passacavi nei pali diritti si troveranno a 90° rispetto all'asse del dado di messa a terra sul lato opposto alla linea di saldatura del palo.

Nella zona di incastro con la fondazione, ai pali dovrà essere applicato un manicotto protettivo in polietilene termorestringente di idoneo spessore e lunghezza 500 mm.

Dovrà essere rispettata una distanza di almeno 20 mm tra il dado e il manicotto di protezione, per garantire l'idonea superficie di contatto del capocorda.

L'apertura realizzata nel palo per il passaggio dei cavi dovrà avere gli spigoli arrotondati e smussati in modo da evitare ogni rischio di danneggiamento all'isolamento cavi.

I pali dovranno essere completi di targhetta o stampigliatura identificativa secondo le normative di prodotto e integrata con i seguenti dati

8.0	altezza fuori terra
xxxx	codice palo
2009	anno di fabbricazione
AGSM	ente

applicata a 2,20m dal fondo per pali con lunghezza 4,50m e a 2,50m per le rimanenti lunghezze.

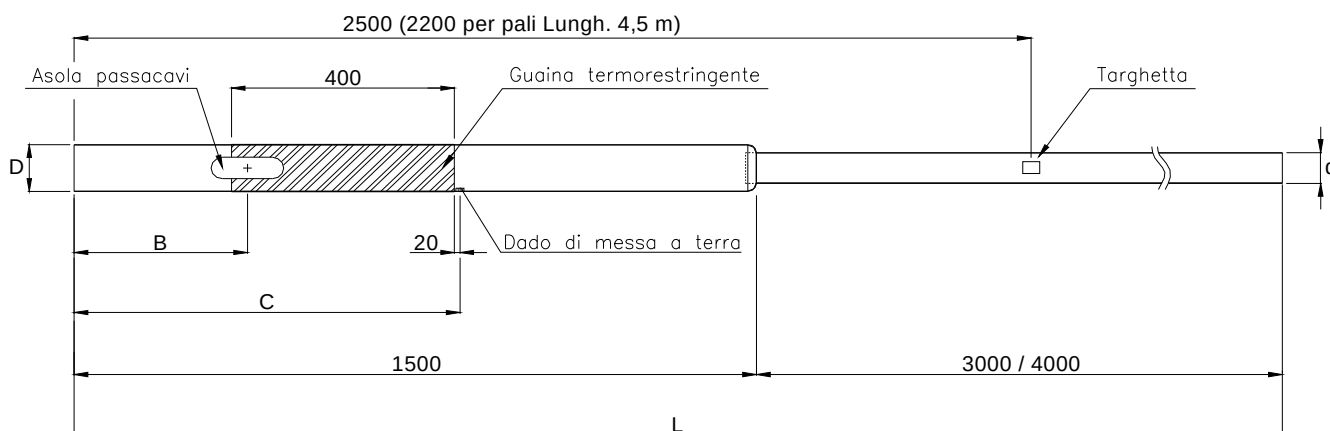
Dovranno inoltre essere fornite le viti di messa a terra (M12) in acciaio inox.

I pali non dovranno avere l'asola per la morsettiera, le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d'ispezione.

Nel caso di modifiche o estensioni di impianti esistenti, la tipologia dei pali dovrà essere conforme a quanto già installato, salvo diverse prescrizioni normative o indisponibilità del prodotto e comunque previa autorizzazione dell'ente gestore.

Nella tabella seguente sono elencati i pali standardizzati del tipo conico diritto in lamiera d'acciaio zincata:

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
A450	4,50	105	60	4	500	300	80x40	720	S235JR
A680	6,80	128	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A880	8,80	148	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A980	9,80	158	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR
A108	10,80	168	60	4	800	600	150x50	1020	S235JR



Pali Ricurvi in acciaio

I sostegni devono essere ottenuti, mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldati E.R.W. UNI 7091/72. Il processo di laminazione a caldo (HSP) dei pali deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° C. La saldatura longitudinale dei tubi deve essere almeno della II° classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, la stessa deve soddisfare le prove di qualifica mediante la certificazione della Casa Produttrice del tubo, che ne attesti la conformità alle Norme UNI 7091/72. La curvatura del palo deve essere eseguita a freddo su apposita sagoma.

La protezione superficiale, interna/esterna, dovrà essere assicurata mediante zincatura a caldo realizzata in conformità alla norma UNI EN ISO 1461.

Il palo dovrà essere curvato in sommità modello: Verona (+ 3 °) .

Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro e poste sotto lo sbraccio):

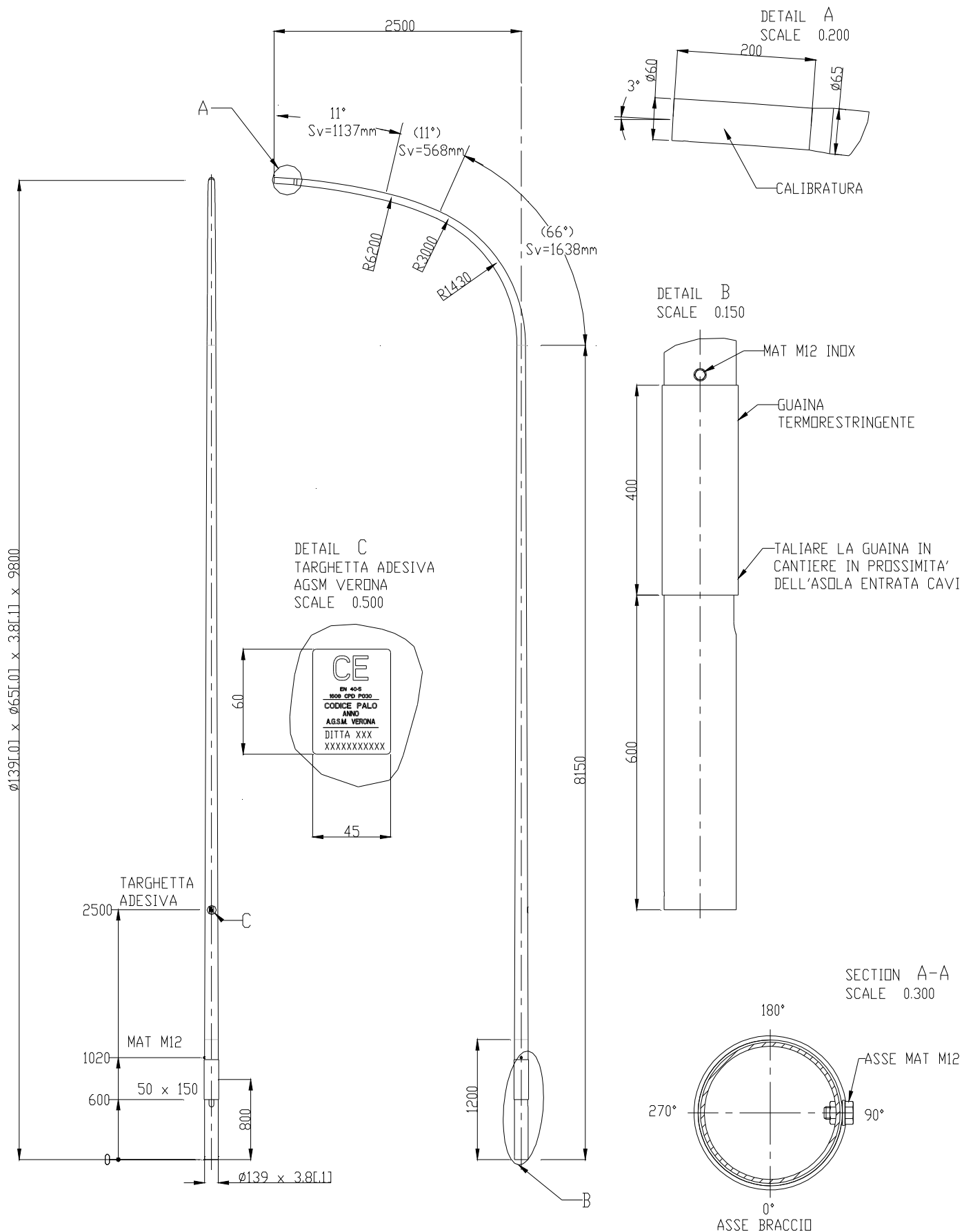
- Foro ingresso cavi 186x46 mm. posto con mezzzeria a mm. 600 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 900 dalla base, per bullone M12
- La sommità del palo è canottata Ø 60x200 mm.
-

I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
AR88	8.80	127	60	4	800	300	150x50	720	S275JR



AR98	9.80	140	60	4	800	300	150x50	720	S275JR
------	------	-----	----	---	-----	-----	--------	-----	--------



Pali diritti in alluminio

Pali conici senza saldatura ottenuti mediante estrusione di alluminio lega EN- AW 6060T66 e successiva lavorazione a freddo.

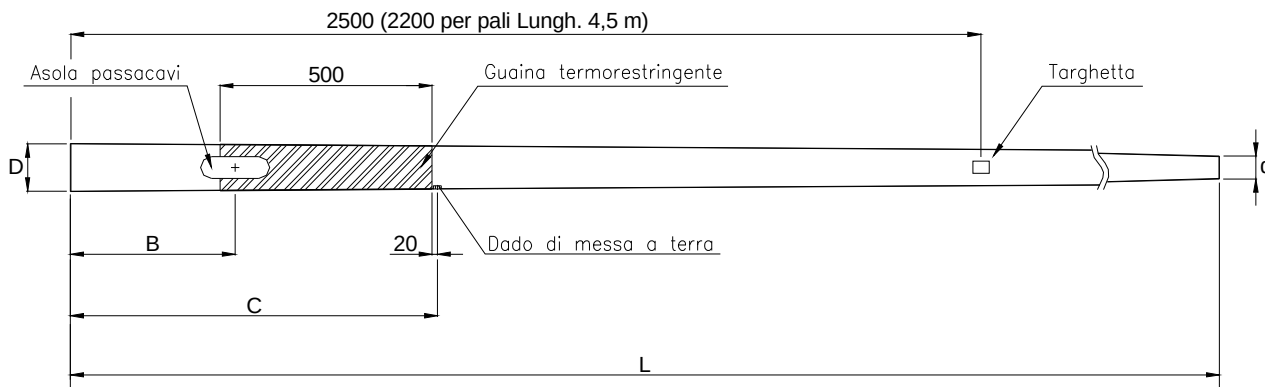
I pali non dovranno avere l' asola per la morsettiera ,le giunzioni andranno eseguite nei pozzetti d' ispezione

Tutti i pali dovranno essere forniti con le seguenti lavorazioni:

- foro passacavi;
- attacco m.a.t.;
- protezione anticorrosione nella parte interrata del palo, eseguita con nastro anticorrosione fino a 250 mm sopra livello del terra;
- anello di protezione del foro passacavi;
- anello di protezione della base del palo;
- protezione meccanica a livello del terreno in LPDE di colore grigio;
- codolo cilindrico per adattamento cima palo all'apparecchio dn60 mm lunghezza 100 mm.

Codice	L m	D (base) mm	d (testa) mm	Spess. mm	Interr. mm	B mm	Asola passacavi mm	C mm	Mat.
Al	4,50	114	60	3	500	300	150x50	750	Alluminio

Quote in mm



Bracci tubolari curvi.

I bracci devono essere costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione conformi alla Norma EN 10219-1/2.

I processi di saldatura devono essere conformi alle Norme EN 1011-1 e 2, i procedimenti di saldatura devono invece essere conformi alle EN 288 -1e 2.

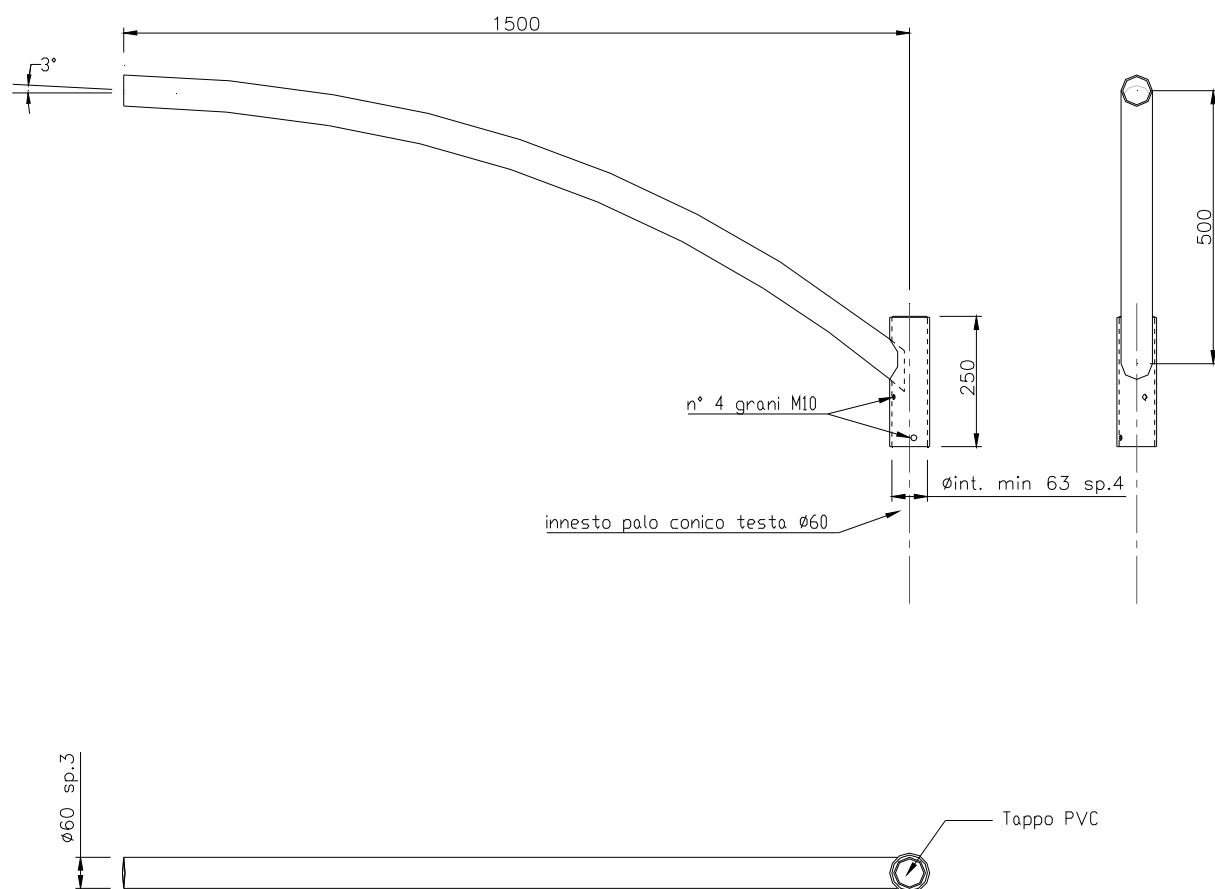
I componenti non devono presentare parti taglienti o spigoli vivi, inoltre non devono esserci malformazioni del tipo disassamento di fori, strozzature ecc. tali da pregiudicare la regolare simmetrica assiatura dei pezzi.

I bracci devono essere zincati a caldo secondo la Norma UNI EN ISO 1461 internamente ed esternamente previo decapaggio con l'eliminazione totale delle scorie dei processi di saldatura e dei residui di lavorazione.

La zincatura deve essere eseguita dopo le lavorazioni meccaniche dei bracci.

Ogni esemplare di braccio deve portare in carattere leggibile la sigla dell'elemento e la sigla del costruttore.

Codice	Descriz.	Sporgenza braccio mm	Altezza braccio mm	Spessore braccio mm	Spessore manicotto mm	Altezza manicotto mm	Mat.
	Braccio ricurvo	1500	500	3	4	250	S235JR



Caratteristiche meccaniche / materiali:

Struttura in acciaio zincato diametro 60mm non verniciato.

Angolo di inclinazione dell'apparecchio 3°

Montaggio testa palo su sostegni diametro 60 mm.

Viteria in acciaio inossidabile.



5. MODALITA' DI COMPILAZIONE DELL'OFFERTA

Prezzo unitario per tipologia .

6. TERMINI DI FATTURAZIONE

Le fatture dovranno essere emesse a consegna avvenuta .I pagamenti saranno effettuati secondo le modalità indicate nell' ordine.

7. TEMPO UTILE –RITARDI – PENALITA'

Consegna entro 60 giorni data ricevimento ordine .Le forniture saranno suddivise in piu' ordini con quantità variabile a seconda delle necessità ,con un minimo di 10 unità . Non si accettano ordini evasi solo parzialmente.

Per ogni giorno di ritardo sarà applicata una penale pari all'1% del valore dell' ordine.

8. PREZZI

L'offerta economica dovrà essere suddivisa per tipologia come descritto al punto 4 e conterrà il prezzo unitario di ogni tipologia.

I prezzi offerti saranno comprensivi degli oneri della consegna, anche per ordini parziali di poche unità .

9. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Vedi normativa punto 2.



- Specifica Tecnica -
SP 0133 rev. 00

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI POZZETTI PREFABBRICATI
(XXXXXXXXXX "POZZ PREFABB RINFORZATO ARMATO IN ACC YYx YY)

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce il DO 0167)		20/12/2012
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
P.L. A. Bonvicini	Ing R. Gasparello	Dot. D. Cassu	Ing M. Giusti

INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	3
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	3
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	4

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di pozzetti prefabbricati

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I pozzetti avranno le seguenti caratteristiche

- devono essere prefabbricati in CLS rinforzato, conformi alla norma UNI EN 1917;
- possono essere sia a fondo aperto che a fondo chiuso (sarà indicato per ogni singolo ordine);
- siano predisposti alle forature;
- le eventuali solette dovranno sopportare i carichi stradali di tipo pesante (sovraccarichi accidentali di I categoria D.M. 04/05/90).

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 1917:2004 + EC1-2000 + EC2-2008 - Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali

Legge 02/02/74 n° 64

D.M. 04/05/1990

Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato da un ente terzo accreditato 'ACCREDIA' secondo la norma UNI EN ISO 9001; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta.

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalle norme in materia di Qualità di AGSM.

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/rivenditore dovrà allegare all'atto della fornitura la seguente documentazione

- a) Relazione di calcolo di dimensionamento secondo **Legge 02/02/74 n° 64; D.M. 04/05/1990 e Cir Min LL.PP.25/02/1991 n° 34233** atti a sopportare i carichi stradali di I categoria con sovraccarico;
- b) Documentazione di una prova eseguita di collaudo per ciascuna tipologia di fornitura;
- c) Scheda tecnica del prodotto.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative all'oggetto", al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori, il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da pericolo per l'eccezione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

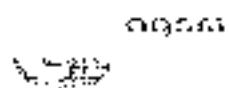
Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

- Specifica Tecnica -
SP 0134 rev. 02

Oggetto

PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA FORNITURA DI CHIUSINI PER POZZETTI
(CUXXXXXX "CHIUSINI GH D400, LUCE D XX CM XXX")

Revisione	Descrizione modifica		Data
00	Nuova emissione (sostituisce DO 0168)		20/12/2012
01	Corretto lettera 'f' con lettera 'a' al punto 4, comma 5 e 6 punto 2 aggiunto 'o in alternativa altro sistema' punto 4 e aggiunto 'o altro sistema antirumore e antibasculamento'		24/10/2013
02	Inserito punto 2 comma 6 chiusino luce nota quadrata 500x500 Inserito punto 4 comma "d)" ed "e)" specifici oggetto della fornitura di AGSM		07/11/2013
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione Fluidi	Verificato Dirigente QSA	Approvato Direttore Progettazione e Sviluppo Rinnovabili
<i>F. A. Bolivich</i>	<i>Ing. M. Gasparello</i>	<i>Dott. G. Ocasi</i>	<i>Ing. M. Giusi</i>



INDICE

1.	OGGETTO	3
2.	PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO	3
3.	QUALIFICA DEL FORNITORE	4
4.	DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE	4
5.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA..	5

1. OGGETTO

Prescrizioni tecniche per la fornitura di chiusini per pozzatti.

2. PRESCRIZIONI TECNICHE RELATIVE ALL'OGGETTO

I chiusini per i pozzatti saranno del o seguenti tipologie:

- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm e luce netta circolare Ø 600 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antiscivolo incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm e luce netta circolare Ø 600 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antiscivolo incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;
- Chiusino con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm e luce netta circolare Ø 800 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antiscivolo incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino "ventilato" con telaio (quadrato ottagonale o circolare), altezza non inferiore a 100 mm e luce netta circolare Ø 800 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, fornito di coperchio a rilievi antiscivolo incernierato al telaio con sistema di bloccaggio a 90° e telaio dotato di giunto in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm e luce netta quadrata 400x400 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antiscivolo e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per ispezione esterna da carreggiata strada e con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm e luce netta quadrata 500x500 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antiscivolo e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole) o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento;
- Chiusino per carreggiata stradale con telaio quadrato, altezza non inferiore a 100 mm e luce netta quadrata 600x600 mm in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio di certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400 fornito di coperchio a rilievi antiscivolo e telaio dotato di giunti in Polietilene (o altro materiale plastico durevole), o in alternativa altro sistema antirumore e antibasculamento. Per pose in ambienti normalmente non soggetti ad accesso in luoghi confinati;

- Chiusino con telaio di altezza non inferiore a 150 mm e 4 coperchi triangolari con dimensione della luce netta 1000x700 mm, in ghisa sferoidale secondo UNI EN 1563, recante marchio o certificazione di prodotto secondo la norma UNI EN 124, la dicitura "AGSM", il nome del sottoservizio interessato, classe di portata D400, coperchi incamierati a telaio con sistema a bloccaggio a 90° con sistema di chiusura per accavallamento successivo dei coperchi e chiavistello ad 1/4 di giro, realizzato interamente con elementi in acciaio inox, unicamente sull'ultimo coperchio.

La tipologia del telaio (quadrato ottagonale o circolare) verrà richiesto in fase di gara o comunicato in fase di ordine

2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;

UNI EN 1563:2009 - Fonderia - Gelli di ghisa a grafite sferoidale

3. QUALIFICA DEL FORNITORE

Il produttore deve essere certificato per l'intero ciclo della progettazione o della produzione da un ente terzo accreditato 'ACCREDIA' o altro organismo europeo con accordo di mutuo riconoscimento, secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008; tale certificazione dovrà essere allegata in sede di offerta

Deve inoltre aver compilato correttamente e consegnato ad AGSM la documentazione (questionario fornitori) previsto dalla norme in materia di Qualità di AGSM

4. DOCUMENTAZIONE RICHIESTA AL FORNITORE

Il fornitore/fornitore dovrà allegare in **fase di offerta** la seguente documentazione:

- a) La tipologia del telaio e le relative dimensioni;
- b) Il peso (teorico) di ciascun prodotto offerto;
- c) Il materiale del giunto in materiale plastico "antirumore e antibasculamento" o altro sistema antirumore e antibasculamento;

Il fornitore/fornitore dovrà allegare **all'atto della fornitura** la seguente documentazione:

- d) Analisi chimica o prove meccaniche della ghisa sferoidale, secondo EN 1563:2009, della materia prima utilizzata per ciascun lotto di produzione attinente i materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- e) Certificato delle prove effettuate (Carico di Prova e Freccia Residua) secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 124 per la classe dichiarata per ciascuna tipologia di prodotto o riferito al sito di produzione dei materiali specifici oggetto della fornitura di AGSM;
- f) Scheda tecnica del prodotto.

Per ciascuna fornitura (otto) il produttore dovrà inviare con almeno 5 gg di anticipo sulla data di inizio delle prove i piani di cui ai punti d) e f) con indicazione del luogo e della data onde permettere ad AGSM di presenziarvi.

5. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto specificato al punto 2 "Prescrizioni tecniche relative al oggetto", a fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambiente e la salute e la sicurezza dei lavoratori, il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato sia esente da perdita per lisciviazione;
- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone e all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo di consentire al personale di AGSM lo stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.

– Specifica Tecnica –
SP 0193 _ rev.01

APPARECCHI A LED
PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA

Revisione	Descrizione modifica			Data
01	Revisione integrale			12/02/2016
Redatto	Verificato Responsabile Area Progettazione EE e IP	Verificato Responsabile Tecnico AGSM Lighting s.r.l.	Verificato Dirigente QSA	Approvato Dirigente/Direttore DPSR
p.i. Franco Rizzi ing. Andrea Patuzzo	ing. Enrico Cavattoni 	p.i. Paolo Corso 	dott. Diego Cossu	ing. Marco Giusti 

INDICE

1.	OGGETTO.....	3
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
3.	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	5
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	6
4.1.	Classe di Isolamento.....	6
4.2.	Grado di Protezione (IP).....	7
4.3.	Grado di Resistenza dagli Urti.....	7
4.4.	Bulloneria.....	7
4.5.	Tipologia di attacco.....	7
4.5.1.	Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale.....	7
4.5.2.	Apparecchi per installazione a parete o su mensola.....	8
4.5.3.	Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio.....	8
4.5.4.	apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano.....	9
4.5.5.	Installazione del Kit Retrofit.....	9
4.6.	Accessibilità e connessione alla linea elettrica di alimentazione.....	9
4.7.	Requisiti termici.....	10
4.8.	Resistenza alle vibrazioni.....	10
4.9.	Requisiti dei componenti principali dell'apparecchio.....	10
4.10.	Protezione dalle sovratensioni.....	11
4.11.	Prestazione Energetica.....	11
4.12.	Sicurezza Fotobiologica.....	12
4.13.	Moduli led.....	12
4.14.	Efficienza degli apparecchi.....	12
4.15.	Vita stimata degli apparecchi.....	13
4.16.	Alimentatore.....	13
4.17.	Regolazione del flusso luminoso.....	13
4.17.1.	Sistema automatico.....	14
4.17.2.	Sistema ad onde convogliate.....	15
4.17.3.	Modulo di telecontrollo ad Onde Radio.....	15
5.	DOCUMENTAZIONE.....	17
5.1.	Manuale d'uso e manutenzione.....	17
5.2.	Certificazioni di prodotto e schede tecniche dei materiali.....	17
5.2.1.	Documentazione relativa agli alimentatori.....	18
6.	GARANZIA.....	19
6.1.1.	Condizioni della garanzia.....	19
7.	ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA.....	21

1. OGGETTO

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi di illuminazione e dei kit di retrofit aventi sorgenti a led da utilizzarsi per l'illuminazione di:

- strade;
- piste ciclopedonali;
- aree verdi (giardini, parchi) e arredo urbano.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli apparecchi di illuminazione devono essere costruiti e collaudati oltre che nel rispetto della presente specifica tecnica, secondo le prescrizioni di Legge, Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni Tecniche applicabili vigenti, includendo eventuali aggiornamenti emanati successivamente.

Vengono di seguito elencate le principali normative di riferimento, intendendole sempre riferite all'ultima edizione rilasciata o all'ultimo aggiornamento, variante, integrazione.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione – Prescrizioni generali.
CEI EN 60598-2-3	Apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali.
CEI EN 61000-3-2	Limiti emissioni correnti armoniche.
CEI EN 61000-3-3	Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker
CEI EN 55015	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 55015/A2	Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
CEI EN 61547	Apparecchi per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC.
IEC 60060-1	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IESNA LM79	Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products
CEI EN 61347-1	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI EN 61347-2-13	Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli LED.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
CEI EN 62384	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62384/A1	Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli Led – Prescrizioni di prestazione.
CEI EN 62471	Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade.
CEI EN 62031	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62031/A1	Moduli led per illuminazione generale – Specifiche di sicurezza.
CEI EN 62262	Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
IEC 60068-2-6	Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)
CEI 34-59	Apparecchi di illuminazione e componenti.
CEI 34-133	Illuminazione generale – LED e moduli LED – Termini e definizioni.
CEI EN 50262	Pressacavo metrici per installazioni elettriche.
CEI EN 60309-1	Spine e prese per uso industriale – Prescrizioni generali.
CEI EN 60529	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60529/A1	Gradi di protezione degli involucri.
CEI EN 60838-2-2	Porta lampade eterogenei – Prescrizioni particolari – connettori per moduli Led.
CEI 64-19	Guida agli impianti di illuminazione esterna.
IEC 60870	Sistemi e dispositivi di telecontrollo.
UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche.
UNI 11356	Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED.
UNI EN 12464-2	Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno.
UNI EN 13032	Apparecchi di illuminazione. Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati. Criteri generali.
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali.
UNI EN 13201-3	Illuminazione stradale – Parte 3: calcolo delle prestazioni.
UNI EN 13201-4	Illuminazione stradale – Parte 4: metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-1	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: requisiti generali.
UNI CEI EN ISO/IEC 17050-2	Valutazione della conformità – Dichiarazione di conformità rilasciata dal fornitore – Parte 1: documentazione di supporto.
Raccomandazioni ISO e ITU-T	Protocolli di trasmissione.
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione.
2014/30/UE	Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.
2009/125/UE	Direttiva Ecodesign
RAEE 2012/19/UE	Direttiva Rifiuti Elettrici ed Elettronici.
ROHS 2011/65/UE	Direttiva Regolamentazione Metalli Pericolosi.
Regolamento 1194/2012	Modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature.

NORMA/DIRETTIVA/LEGGE	Descrizione
D.Leg. n.15/11	Attuazione della direttiva 2009/125/CE relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.
D.Leg. n.81/08	Salute e Sicurezza nei luoghi di lavoro.
D.Leg. n.152/06	Norme in materia ambientale.
Legge n.186/196	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
Legge Regione Veneto 17/09	Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.

3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE GENERALI DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi dovranno essere progettati specificatamente per l'impiego di moduli di sorgenti luminose allo stato solido (led). Non saranno ammessi apparecchi frutto di adattamenti o retrofit di apparecchi esistenti nati per l'impiego di sorgenti luminose di altro tipo e successivamente adattati per sorgenti led.

Gli apparecchi:

- dovranno avere il telaio ed il corpo contenente i moduli, le eventuali ottiche e i relativi apparati di alimentazione realizzati in alluminio, ottone, rame o acciaio inox e trattati con adeguati processi in maniera da aumentare la resistenza alla corrosione. La verniciatura non deve essere utilizzata come protezione primaria contro la corrosione;
- dovranno avere l'involucro ed il dispositivo di ancoraggio al sostegno, progettati in modo tale da agevolare l'installazione, tramite l'utilizzo di attrezzi di uso comune, nelle normali condizioni di lavoro con l'operatore su piattaforma aerea;
- non dovranno avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione e manutenzione.

Tutte le guarnizioni presenti negli apparecchi:

- dovranno essere di tipo stampato oppure depositato;
- dovranno essere realizzate con materiale che mantenga nel tempo le proprie caratteristiche di tenuta, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;
- dovranno essere idonei a sopportare eventuali sollecitazioni di tipo meccanico e termico, ciò vale anche per tutti i collanti presenti;

L'eventuale schermo diffusore atto alla protezione delle sorgenti luminose:

- dovrà essere di tipo piano;
- dovrà garantire per almeno 10 anni la non opacizzazione del materiale utilizzato;
- qualora realizzato in vetro, dovrà essere temprato, avere uno spessore di almeno 4 mm ed un grado di protezione contro gli impatti meccanici minimo 08 (IK≥08).
- dovrà essere fissato al corpo illuminante per mezzo di un sistema di sicurezza anticaduta
- dovrà recare la seguente dicitura: "Sostituire gli schermi di protezione danneggiati", oppure riportare il seguente simbolo:



La struttura dell'apparecchio dovrà essere tale per cui la connessione elettrica dello stesso alla linea di alimentazione avvenga in maniera agevole e tale da impedire lo schiacciamento, l'abrasione o in generale il danneggiamento del cavo elettrico.

Preferibilmente, gli apparecchi dovranno avere:

- il vano porta componenti indipendente e separato dal vano ottico (per una migliore gestione termica sia dei moduli led che degli ausiliari di alimentazione);
- il vano contenente l'alimentazione elettrica realizzato in pressofusione di alluminio ed accessibile senza l'impiego di attrezzi (toolfree);
- resistenza certificata a 5.000 ore di nebbia salina secondo Standard ASTM B 117;
- sistema ottico di tipo cut-off con riflettori in alluminio o lenti in PMMA di tipo multi-layer;
- ogni singolo led multi-chip dotato di dispositivo in grado di generare una fotometria completa, ovvero in grado di illuminare l'intera area e non solo una parte di essa.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

4.1. CLASSE DI ISOLAMENTO

Gli apparecchi dovranno essere in classe di isolamento II (salvo diversa specifica indicazione).

4.2. GRADO DI PROTEZIONE (IP)

Il vano del sistema di alimentazione dovrà presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP65, mentre il gruppo ottico deve presentare, in conformità alla Norma EN 60598-1, un grado di protezione minimo IP66.

4.3. GRADO DI RESISTENZA DAGLI URTI

Gli apparecchi dovranno avere un grado di protezione dagli urti minimo 08 (IK≥08).

4.4. BULLONERIA

La bulloneria utilizzata per l'attacco degli apparecchi dovrà essere:

- realizzata in acciaio inossidabile di categoria non inferiore ad AISI 304;
- dotata di tutti gli accorgimenti tali da impedire l'allentamento del serraggio nel tempo (es. deve essere di tipo autobloccante).

La bulloneria utilizzata per la chiusura dei coperchi e dello schermo diffusore, oltre alle caratteristiche di cui sopra, dovrà essere di tipo imperdibile.

4.5. TIPOLOGIA DI ATTACCO

Il dispositivo di fissaggio dell'apparecchio di illuminazione, in funzione della tipologia di installazione, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

4.5.1. Apparecchi per installazione a testa-palo o su braccio per applicazione stradale

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicchiere e deve essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- essere tale da permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'armatura senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro pari a 60 mm o 76 mm.

Il dispositivo dovrà permettere l'installazione dell'apparecchio:

- a testa palo: con angolo di $90^\circ \pm 1^\circ$ rispetto alla verticale del sostegno;
- su sbraccio: con inclinazione variabile rispetto allo sbraccio da $0^\circ \pm 1^\circ$ fino ad almeno $15^\circ \pm 1^\circ$.

Il dispositivo non dovrà essere libero di ruotare nel campo di regolazione, ma dovrà spostarsi su gradini o tacche di regolazione predefinite, di 5° al massimo.

L'installazione del dispositivo di fissaggio al palo dovrà essere possibile utilizzando attrezzi di comune dotazione al personale tecnico.

4.5.2. Apparecchi per installazione a parete o su mensola

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio alla parete o su mensola:

- dovrà prevedere almeno 2 punti di ancoraggio alle strutture;
- dovrà permettere la modifica dell'inclinazione, da -85° a $+65^\circ$ rispetto al piano di posa degli apparecchi di illuminazione e/o del loro gruppo ottico;
- dovrà essere adeguatamente dimensionato e vincolato alla struttura portante degli apparecchi di illuminazione;
- dovrà permettere una semplice individuazione dell'angolo d'inclinazione (tilt), senza che sia necessario rimuovere e ricomporre le parti componenti il sistema di regolazione;
- dovrà essere di facile regolazione e rimanere stabile nel tempo nella posizione definita.

4.5.3. Apparecchi per installazione a sospensione su tesata o su sbraccio

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio a sospensione su tesata:

- dovrà permettere il fissaggio dell'apparecchio di illuminazione su fune di acciaio del diametro nominale di 6/8 mm e su fune in poliestere del diametro nominale di 8/12 mm;
- dovrà prevedere 2 punti di ancoraggio alla fune distinti e distanziati fra loro di non meno di 120mm;
- dovrà permettere la correzione dell'inclinazione della fune rispetto all'orizzontale di $\pm 15^\circ$ e rispetto all'ortogonale dell'asse stradale di $\pm 45^\circ$;
- dovrà essere provvisto di una corda di sicurezza di acciaio inox, avente resistenza idonea, correlata al peso degli apparecchi stessi, completa di elementi di ancoraggio alla fune portante e agli apparecchi.

Gli apparecchi per l'installazione a sospensione su sbraccio dovranno avere l'attacco costituito da un elemento tubolare filettato, 3/4" gas, femmina.

4.5.4. apparecchi per installazione a testa-palo per aree verdi e arredo urbano

Il dispositivo di installazione dell'apparecchio al palo di sostegno dovrà:

- essere realizzato con sistema a bicolore;
- essere solidale alla struttura portante;
- essere dotato di carenatura anti-nidificazione;
- permettere l'esecuzione delle operazioni di serraggio dell'apparecchio senza la necessità di sostenerne il peso;
- garantire una presa sul sostegno per una lunghezza non inferiore a 90 mm per un codolo di diametro da 60 mm a 76 mm.

4.5.5. Installazione del Kit Retrofit

Il sistema di retrofit dovrà prevedere opportuni punti di appoggio e fissaggio al corpo dell'apparecchio esistente.

Tutti i componenti dovranno essere accessibili, cablati ed integrati in unica piastra metallica.

La piastra metallica dovrà essere realizzata dal costruttore del kit retrofit a fronte della comunicazione dell'esatto codice del prodotto sottoposto a retrofit.

La piastra di cablaggio dovrà essere comprensiva di:

- alimentatore;
- gruppo ottico;
- sistema di protezione;
- sistema di connessione alla rete;

il tutto in modo tale che sia garantita l'adattabilità della stessa al corpo dell'apparecchio soggetto a retrofit, senza che sia alterato in alcun modo né il grado di protezione IP né la classe di isolamento.

4.6. ACCESSIBILITÀ E CONNESSIONE ALLA LINEA ELETTRICA DI ALIMENTAZIONE

Preferibilmente l'apertura dell'apparecchio dovrà avvenire manualmente senza l'ausilio di attrezzi.

Preferibilmente, l'apertura del vano di alimentazione dovrà escludere l'accessibilità contemporanea ai moduli led.

Tutte le tipologie di apparecchi, per i diversi tipi di installazione ed applicazioni, dovranno essere conformi alle seguenti prescrizioni.

Le operazioni di sostituzione dei componenti interni dovranno poter essere svolte mediante l'utilizzo di attrezzi di uso comune e di dispositivi di connessione manuale del tipo presa-spina anti-inversione.

I cablaggi e le connessioni dovranno essere realizzate in modo tale da garantire l'isolamento in classe II ed i connettori elettrici dovranno garantire un grado di protezione minimo IP2X.

Nel caso in cui l'accesso ai componenti dell'apparecchio preveda l'apertura di un coperchio superiore al corpo stesso, questo dovrà essere dotato di un sistema di bloccaggio in posizione di apertura, funzionale ad impedire la chiusura accidentale (l'operazione di chiusura dovrà essere possibile esclusivamente mediante azione volontaria dell'operatore).

L'apparecchio dovrà essere equipaggiato, al fine della connessione elettrica, di morsettiera in classe di isolamento II completa di ferma-cavo.

Il cavo di alimentazione si dovrà attestare all'ingresso dell'apparecchio mediante pressa-cavo plastico IP68, idoneo a resistere alle sollecitazioni meccaniche determinate dal peso del cavo elettrico di alimentazione che sarà tipicamente FG7OR 0,6/1 kV 2x2,5mm².

4.7. REQUISITI TERMICI

Gli apparecchi dovranno garantire una dissipazione termica tale da impedire il superamento della temperatura di 65 °C delle superfici esterne dopo 24h di accensione continua ad una temperatura ambiente di 25 °C.

4.8. RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI

Gli apparecchi dovranno garantire opportuna resistenza alle vibrazioni. Tale resistenza dovrà essere comprovata da specifico test report di laboratorio che dovrà essere eseguito in accordo ai principi della Norma IEC 80068-2-6.

Le frequenze di prova dovranno scaturire da una opportuna ricerca delle frequenze critiche (risonanza) sul prodotto considerato.

I livelli di prova del test dovranno tenere di conto degli effetti vibrazionali dovuti dall'oscillazione degli apparecchi, a seconda della tipologia di installazione prevista, durante il normale funzionamento degli stessi.

4.9. REQUISITI DEI COMPONENTI PRINCIPALI DELL'APPARECCHIO

I componenti principali degli apparecchi, vale a dire:

- modulo led;

- alimentatore;
- modulo di Telecontrollo (se presente);

dovranno essere tra loro interconnessi elettricamente mediante cavo gommato unipolare silconico (per esempio del tipo HO5SS-K o FG4G4-VDE) o con isolamento FEP.

Il cablaggio dovrà essere assicurato in modo tale da impedire che l'accidentale fuoriuscita dei cavi dal proprio morsetto possa portare al contatto della parte spellata degli stessi con il telaio dell'apparecchio.

Il vano dedicato ai componenti di alimentazione dovrà avere una superficie libera, utilizzabile per l'alloggiamento del modulo di telecontrollo e per il collegamento elettrico dello stesso, di almeno 130 x 70 x 38 mm.

4.10. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

Gli apparecchi dovranno risultare "autoprotetti" contro i picchi di tensione.

Il livello di protezione dichiarato dovrà essere ≥ 8 kV in modo comune ed in modo differenziale (ridotto a ≥ 6 kV se presente il modulo di telecontrollo).

Tale livello di protezione dichiarato, relativo a tutto l'apparecchio nel suo complesso e non a parti singole dello stesso (es. 10 kV per il varistore, 8 kV per l'alimentatore), dovrà essere comprovato da test report di laboratorio.

Qualora gli apparecchi siano dotati di un dispositivo di protezione dalle sovratensioni, tale dispositivo:

- non dovrà avere collegamenti (funzionali) con parti metalliche accessibili;
- dovrà essere dotato di protezione termica incorporata atta a disconnettere l'apparecchio in caso di guasto o termine della propria vita utile;
- dovrà essere provvisto di una segnalazione luminosa led avente la funzione di indicare lo stato di funzionamento del dispositivo (es. led acceso = dispositivo funzionante - carico alimentato, led spento = dispositivo guasto o fine vita raggiunta-carico non alimentato).

4.11. PRESTAZIONE ENERGETICA

La prestazione energetica degli apparecchi dovrà essere pari almeno alla classe A+ dell'indice IPEA.

4.12. SICUREZZA FOTOBIOLOGICA

Gli apparecchi di illuminazione, relativamente ai rischi connessi all'emissione luminosa generata dalle sorgenti, dovranno rispettare specifici limiti di emissione onde garantire un loro impiego sicuro in relazione al rischio fotobiologico.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno appartenere al gruppo di rischio $R_G=0$ (esente) per la sicurezza fotobiologica. In base alla Norma IEC EN 62471.

4.13. MODULI LED

Le caratteristiche dei led dei moduli dovranno essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

L'assemblaggio dei moduli led non dovrà avvenire mediante l'esclusivo utilizzo di mastice o colla impiegati per l'accoppiamento delle parti.

Il flusso luminoso dell'apparecchio, dichiarato dal costruttore/fornitore, dovrà essere quello realmente rilevato in fase di misure fotometriche, alle condizioni standard d'esercizio, e non quello nominale delle sorgenti led.

La temperatura di colore della luce emessa dalla sorgente luminosa dell'apparecchio dovrà avere valori appartenenti al range 4.000 K.

Le sorgenti led che compongono l'apparecchio dovranno avere un indice di resa cromatica (CRI) pari o superiore a 70 ($R_a \geq 70$).

Al fine di evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo led dovranno presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

Il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) dovrà risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 7-step.

4.14. EFFICIENZA DEGLI APPARECCHI

L'efficienza totale di sistema (intesa come il rapporto tra il flusso luminoso emesso dall'apparecchio e la potenza complessivamente assorbita dallo stesso) dovrà essere :

- per gli apparecchi stradali di potenza fino a 50 W: pari o superiore a 95 lm/W;
- per gli apparecchi stradali di potenza superiore a 50 W: pari o superiore a 100 lm/W;
- per gli apparecchi per le aree verdi e da arredo urbano: pari o superiore a 85 lm/W.

4.15. VITA STIMATA DEGLI APPARECCHI

Gli apparecchi dovranno presentare dopo 80.000 ore di funzionamento, alla temperatura t_A ed alla corrente di alimentazione dei led I_F , un decadimento massimo del flusso luminoso del 20% con tasso di guasto del 10% (Vita > 80.000 hr L80B10).

Gli apparecchi dovranno essere corredati:

- della dichiarazione del decadimento dell'efficienza del gruppo ottico, per il quale dovrà essere fornito il grafico relativo alla perdita di efficienza delle lenti secondarie (qualora impiegate);
- della dichiarazione della durata di vita delle sorgenti;
- della dichiarazione della durata di vita dello schermo.

La combinazione di tali parametri definirà la durata di vita degli apparecchi.

4.16. ALIMENTATORE

L'alimentazione nominale dei driver dovrà essere alla tensione 220-240 Vac con un campo di variabilità di $\pm 10\%$, alla frequenza di 50-60Hz.

L'alimentatore dovrà essere tale da garantire un'alta impedenza ad apparecchio spento.

L'alimentatore:

- per apparecchi di potenza ≥ 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 90\%$;
- per apparecchi di potenza < 50 W: dovrà avere un rendimento a pieno carico $\geq 87\%$;
- dovrà avere fattore di potenza minimo a pieno carico $\geq 0,9$;
- dovrà comunque garantire un fattore di potenza $\geq 0,8$ con livelli di dimmerazione intorno al 50%;
- dovrà avere un tasso di guasto $\leq 10\%$ per 70.000 ore di funzionamento.

4.17. REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Per gli apparecchi dovrà essere garantita la possibilità di dimmerazione (riduzione) del flusso luminoso emesso dagli stessi, senza necessità di utilizzare un comando esterno.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di un dispositivo di dimmerazione del flusso luminoso e dovranno poter essere dotati (su esplicita richiesta) di modulo di telecontrollo per il monitoraggio e la gestione degli stessi.

Il sistema di dimmerazione del flusso luminoso degli apparecchi, salvo diversa specifica richiesta, dovrà essere di tipo automatico (chiamato anche "mezzanotte virtuale") e dovrà avere caratteristiche di seguito esposte:

4.17.1. Sistema automatico

Il sistema di dimmerazione automatico del flusso luminoso dovrà essere posto all'interno dell'apparecchio.

Il suo funzionamento dovrà essere autonomo, nel senso che non dovrà determinare la necessità di utilizzare cablaggi o cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione.

Il sistema dovrà consentire l'impostazione dell'orario di inizio e di fine dimmerazione ed il profilo di regolazione del flusso luminoso nel tempo.

Il profilo di dimmerazione dovrà:

- poter essere definibile al momento dell'ordine degli apparecchi;
- poter essere successivamente variabile, senza necessità di ritornare gli apparecchi al fornitore, a seguito di necessità sopravvenute durante l'impiego degli apparecchi.

I parametri della regolazione dovranno poter essere modificabili in locale:

- per mezzo di deep-switch esterni all'alimentatore;
- oppure a mezzo di opportuno programmatore.

In quest'ultimo caso gli apparecchi dovranno essere forniti completi di software di gestione della regolazione.

Per la definizione del profilo orario della dimmerazione dovrà essere possibile utilizzare l'orologio astronomico interno al dispositivo oppure dovrà essere disponibile un algoritmo software per il riconoscimento della mezzanotte virtuale. In ogni modo il periodo di regolazione sarà funzione delle ore vere di buio giorno per giorno.

Il sistema di regolazione non dovrà basarsi solo sull'istante di accensione degli apparecchi.

Il sistema di dimmerazione dovrà essere adatto per interfacciarsi ad un sistema di telecontrollo punto-punto tramite sistema DALI.

A titolo indicativo si elencano nel seguito le possibili varianti del dispositivo di dimmerazione, rispetto a quello automatico sopra definito, che potranno eventualmente essere richieste, e per le quali gli apparecchi dovranno essere idonei al funzionamento:

- sistema ad onde convogliate;
- sistema ad onde radio;
- sistema DALI.

4.17.2. Sistema ad onde convogliate

Al fine della regolazione del flusso luminoso emesso dagli apparecchi, il modulo di telecontrollo ad onde convogliate dovrà essere in grado di comunicare tramite segnali elettrici trasmessi nei cavi di alimentazione.

La tipologia di comunicazione dovrà essere del tipo ASK con frequenza portante a 125kHz. Ogni modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale ad onde convogliate verso gli altri moduli.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) gli apparecchi dovranno poter regolare il flusso luminoso ad un livello di emergenza.

Oltre a questa modalità di emergenza dovrà essere possibile attivare automaticamente profili di riduzione basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Dovrà essere possibile configurare il tempo di time-out di comunicazione.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni apparecchio:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

4.17.3. Modulo di telecontrollo ad Onde Radio

Il modulo di telecontrollo ad onde radio dovrà essere in grado di comunicare tramite messaggi trasmessi a radio frequenza, a frequenza portante di 2,4 GHz.

Il modulo all'interno di ciascun apparecchio dovrà avere la possibilità di ripetere il segnale radio verso gli altri moduli.

La potenza di trasmissione non dovrà superare 10 mW.

Il sistema non dovrà avere limitazioni al numero di HOP (salti) per raggiungere i nodi della rete.

In caso di mancata comunicazione con l'unità centrale di controllo (condizione di emergenza) dovrà essere possibile personalizzare il funzionamento del singolo punto luce mediante configurazione del tempo di time-out e del livello di dimmerazione oppure attivare profili automatici di riduzione automatica basati su algoritmo di calcolo della mezzanotte virtuale.

Il modulo dovrà poter appartenere a più gruppi logici di regolazione in modo da poter creare a livello di software centrale di controllo differenti strategie di riduzione dei flussi.

Il controllo del flusso luminoso dovrà avvenire mediante regolazione con passi del 1% e possibilità di spegnimento completo del punto luce mediante interruzione della tensione dell'alimentatore.

Tramite comunicazione da remoto dovrà essere possibile leggere i seguenti parametri da ogni punto luce:

- tensione in ingresso;
- corrente in ingresso;
- fattore di potenza;
- ore di accensione;
- livello di dimmerazione.

Dovrà essere disponibile, opzionalmente, la possibilità di rilevare l'eventuale inclinazione dei punti luce mediante lettura di un accelerometro/inclinometro locale posto sugli apparecchi.

Gli apparecchi, intesi completi del sistema di telecontrollo, dovranno essere pienamente compatibili con le reti di comunicazione di emergenza nella banda riservata ETSI TETRA.

Ciò dovrà essere certificato da specifico test report che evidenzia l'assenza di interferenze nelle bande di frequenza indicate.

Le operazioni di messa in servizio del sistema dovranno essere semplificate e non dovranno richiedere la pre-configurazione della rete, che dovrà essere autoinstallante.

5. DOCUMENTAZIONE

5.1. MANUALE D'USO E MANUTENZIONE

Gli apparecchi dovranno essere corredati di Manuale d'uso e Manutenzione, il quale dovrà riportare almeno quanto segue:

- descrizione delle caratteristiche costruttive e dimensionali degli apparecchi;
- istruzioni di montaggio e uso manutenzione;
- istruzioni di programmazione del sistema di regolazione del flusso luminoso;
- schemi elettrici dei cablaggi;
- descrizione parti di ricambio;
- schede per la manutenzione ordinaria e straordinaria che dovranno comprendere :
 - scheda sinottica con indicazione del piano manutentivo;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in loco;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, a carattere programmatico, in officina;
 - descrizione delle modalità di intervento delle operazioni consentite, di carattere straordinario, in officina;
 - elenco delle operazioni di manutenzione a cura esclusiva del fornitore degli apparecchi (per ogni modalità di intervento dovranno essere espressamente indicati materiali, attrezzature e prodotti (ad esempio solventi, sgrassatori, vernici, colle, ecc.) necessari per le operazioni consentite);
- termini della garanzia

5.2. CERTIFICAZIONI DI PRODOTTO E SCHEDA TECNICHE DEI MATERIALI

Gli apparecchi dovranno essere corredati dei seguenti documenti rilasciati da un laboratorio accreditato o da un laboratorio operante sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente (per tutte le tipologie di apparecchio o kit retrofit):

- schede prodotto degli apparecchi;
- immagini, brochure, estratti da cataloghi;
- specifiche tecniche dei componenti elettrici installati e relative omologazioni; per la documentazione relativa agli alimentatori si faccia riferimento al paragrafo specifico;

- rapporto del rilievo fotometrico e colorimetrico dell'apparecchio sottoscritto dal responsabile tecnico del laboratorio e file in formato standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91,95 ecc...);
- rapporto di prova attestante il soddisfacimento del fattore di mantenimento del flusso luminoso e del tasso di guasto totale (moduli led e alimentatori) dell'apparecchio in conformità ai requisiti della presente specifica;
- dichiarazione UE di conformità;
- test report di prova per la protezione dalle sovratensioni
- schede tecniche relative ai materiali impiegati per l'assemblaggio dell'apparecchio (es. collanti, mastici, guarnizioni, ecc.).
- schede tecniche relative alla finitura superficiale dei materiali, in particolare :
 - verniciatura;
 - zincatura;
 - ossidazione anodica.

Gli apparecchi per applicazione stradale su palo o sbraccio dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- certificato di sicurezza fotobiologica;
- certificato di prova di resistenza alle vibrazioni
- test report di conformità alle reti ETSI TETRA in caso di utilizzo di un sistema di telecontrollo ad onde convogliate o radio

5.2.1. Documentazione relativa agli alimentatori

Gli alimentatori degli apparecchi dovranno essere corredate dei seguenti documenti aggiuntivi:

- dati tecnici essenziali:
 - marca;
 - modello;
 - dimensioni;
 - tensione in ingresso;
 - corrente in ingresso;
 - frequenza della tensione di alimentazione;
 - tipologie di lampade/moduli led compatibili;
- rendimento nominale;

- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore (case temperature t_c);
- temperatura ambiente o campo di variazione della temperatura ambiente (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle Norme per l'immunità, relativamente alle sollecitazioni elettriche derivanti dalla rete di alimentazione;
- per gli alimentatori dimmerabili:
 - campo di regolazione del flusso luminoso;
 - relativa potenza assorbita;
 - fattore di potenza per ogni valore di corrente prevista;
- per alimentatori telecomandati:
 - soppressione RFI e armoniche sulla rete;
 - protocollo e tipologia di comunicazione.

6. GARANZIA

La durata della garanzia degli apparecchi dovrà essere di almeno 10 anni.

Per l'intero periodo di garanzia dovrà essere certa la disponibilità delle parti di ricambio degli apparecchi.

6.1.1. Condizioni della garanzia

La garanzia dovrà coprire tutti i prodotti con sorgente luminosa a led forniti nel rispetto delle prescrizioni della presente specifica.

Gli apparecchi dovranno essere forniti esenti da vizi di fabbricazione e/o di materiale, in caso d'uso conforme alla destinazione, per un periodo di almeno 10 anni dalla data della consegna.

La garanzia sugli apparecchi opererà a condizione che:

- i prodotti vengano usati in conformità alle specifiche di impiego prescritte, fermo restando che gli stessi potranno funzionare per un numero di ore annue fino a 4.300;
- l'installazione e/o il montaggio degli apparecchi venga eseguito in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e da personale tecnico specializzato;
- non vengano superati i valori della tensione di alimentazione e della temperatura di impiego e gli apparecchi non vengano esposti a carichi meccanici non conformi alla destinazione d'uso degli stessi;
- la manutenzione degli apparecchi venga eseguita in conformità alle istruzioni allegate agli stessi e venga effettuata da personale tecnico specializzato e non vengano effettuate modifiche o riparazioni agli apparecchi senza autorizzazione scritta o secondo procedure non conformi alle istruzioni allegate;
- gli apparecchi risultati viziati vengano conservati nello stato in cui si trovano (ivi compresa la sorgente luminosa), fermo restando quanto necessario a garantire la continuità del servizio pubblico per tutto il tempo necessario a consentire al Fornitore di svolgere le necessarie verifiche sui difetti/vizi lamentati;
- il Cliente abbia preventivamente effettuato tutte le operazioni di primo intervento indicate nel manuale di istruzioni allegato agli apparecchi;
- il vizio, debitamente specificato, venga denunciato per iscritto al Fornitore a pena di decadenza entro e non oltre 60 (sessanta) giorni solari consecutivi dall'individuazione dello stesso.

Gli apparecchi saranno garantiti dal Fornitore per l'intero periodo di garanzia anche contro la corrosione, l'abrasione e lo sfogliamento dovuti ad agenti atmosferici riconducibili a vizi del processo di fabbricazione.

La garanzia sugli apparecchi non opererà in riferimento a:

- vizi degli apparecchi dovuti ad eventi imprevedibili ed imprevedibili, cosiddetto caso fortuito e/o forza maggiore, che non siano riconducibili al processo di fabbricazione degli apparecchi;
- vizi derivanti da disturbi impulsivi (surge) di valore superiore a quanto indicato allo specifico paragrafo.

Nel caso in cui gli apparecchi evidenziassero vizi coperti dalle presenti condizioni di garanzia, e sempre che si verifichino le condizioni di cui ai paragrafi precedenti, il Fornitore sarà libero di procedere, a sua discrezione, alla riparazione e/o sostituzione degli apparecchi o di loro componenti con apparecchi equivalenti o componenti equivalenti, compatibilmente con il progresso tecnologico intercorso rispetto agli apparecchi originali.

Il Fornitore sarà comunque tenuto a garantire la disponibilità delle parti di ricambio per tutta la durata del periodo di garanzia degli apparecchi.

La Garanzia non coprirà tutte le spese accessorie che scaturiranno in seguito alla riparazione dei vizi (come quelle, per esempio, per il montaggio e lo smontaggio degli apparecchi, il trasporto dei prodotti affetti da vizi e dei prodotti riparati e nuovi, lo smaltimento, le diarie e trasferte, i costi dei dispositivi di sollevamento e le impalcature). Tali spese resteranno a carico del Cliente. Tuttavia, qualora i vizi siano inquadrabili come guasti sistemici, in particolare qualora si verificassero guasti su un numero di apparecchi superiore alle percentuali riportate

nel paragrafo del Failure Rate, il Fornitore sarà altresì tenuto al rimborso di una quota di spese a copertura dei costi di montaggio/smontaggio, trasporto, smaltimento ecc. degli apparecchi pari a € 50,00 (cinquanta/00 euro) (rivalutabile annualmente in via automatica, secondo l'indice ISTAT) per ciascun apparecchio in quantità superiore alla quota indicata nel Failure Rate.

Le condizioni di garanzia qui indicate sono da intendersi integrative della garanzia standard fornita dal Fornitore relativamente ai propri specifici apparecchi in espressa deroga a qualsiasi altro diritto, esplicito e/o implicito, eventualmente riconosciuto dalla Legge al Cliente, il quale vi rinuncia nella maniera più ampia ammessa dalla legge, nonché ad eventuali altre garanzie fornite dal Fornitore, ferme restando eventuali ulteriori previsioni prescritte in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

Il Cliente non avrà più nulla a pretendere dal Fornitore in relazione agli apparecchi. In particolare, non potranno essere addebitate al Fornitore eventuali spese di conservazione degli apparecchi difettosi/viziati, né nessun altro onere e/o risarcimento del danno, così come il Cliente non avrà il diritto di chiedere e/o pretendere dilazioni nei pagamenti, riduzione dei prezzi o la risoluzione del contratto di fornitura, fatto salvo quanto eventualmente previsto in altri documenti funzionali alla definizione delle forniture (quale, ad esempio, il Capitolato Speciale d'Appalto).

7. ELEMENTI E CARATTERISTICHE RIGUARDANTI ASPETTI INERENTI ALLA SALUTE, SICUREZZA DEL LAVORO E AMBIENTE CHE POSSONO PRODURRE EFFETTI SULLA FORNITURA

Premesso che il materiale deve essere conforme a quanto sopra specificato, al fine di garantire il rispetto dell'ambiente, delle norme in campo ambientale e la salute e la sicurezza dei lavoratori il fornitore dovrà garantire che:

- il materiale consegnato non emetta sostanze tossiche che possano arrecare danno alle persone o all'ambiente;
- il materiale non sia in alcun modo contaminato da altre sostanze che possano arrecare danno alla salute dei lavoratori, per inalazione o contatto, o che possano arrecare danno all'ambiente.

Il materiale consegnato dovrà essere fornito in modo da consentire l'agevole stoccaggio, la conservazione e la manipolazione in condizioni di sicurezza.



COMUNE DI SAN MARTINO B.A.

PROVINCIA DI VERONA

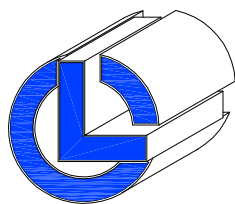


SMB ILL GEN

Q						
P						
O						
N						
M						
L						
I						
H						
G						
F						
E						
D						
C						
B						
A	19/05/2017	EMESSO PER PROGETTO ESECUTIVO			MIOTTO	ORLANDI
REV.	DATA	OGGETTO	X	Y	TECNICO	CONTROLLO

comm.te		AIA Agricola Italiana Alimentare S.p.A.	esecutore MIOTTO	verificatore ORLANDI
progetto		PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PISTA CICLABILE COMUNE DI VERONA	scala /	data 19-05-2017
			TAV. A01ILLGENEL90A	revisione A
attività		COMPUTO METRICO ESTIMATICO	classifica EE	elaborato 90
			file A01ILLGENEL90A_ELABORATO N.90	
APPROVAZIONE RESP. SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE		APPROVAZIONE UFFICIO ECOLOGIA	APPROVAZIONE COORDINAMENTO DIVISIONE MB	
DISEGNO DI PROPRIETA' DELLA DITTA A.I.A. S.P.A. E' VIETATO RIPRODURLO O RENDERLO NOTO A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE				

Progettazione:



STUDIO ORLANDI Ing. LUCIANO

Consulenza e Progettazione Impianti Tecnici

Via Carrara, 9/A - 37023 Grezzana (VR)

Tel: 0458650739 - Fax: 0458658028 - E-mail: info@studio-orlandi.it

www.orlandiluciano.com

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				
	<u>LAVORI A MISURA</u>				
	IMPIANTO DI TERRA (SpCat 1)				
1 003.001.06	Fornitura e posa entro canalina in plastica o tubazione in PVC di cavi tipo N07V-K 450/750 V, non propagante l'incendio e la fiamma, a contenuta emissione di gas corrosivi. Rispondente alle norme CEI 20-20/1 e parti successive, 20-22/2, 20-35/1 (CEI EN 50265) e parti successive, 20-37/2 e parti successive. Formazione 1x16 mm2.		1 ´ 100,00		
	SOMMANO...	m/s2	1 ´ 100,00	2,27	2 ´ 497,00
2 11.005	Collegamento equipotenziale da realizzarsi sulle strutture metalliche in genere, realizzati con cavo tipo N07G9V-K di sezione almeno pari a 25 mm2 o superiore come indicato sugli elaborati e collari in acciaio inox d'ancoraggio. Essenzialmente per la messa a terra di tubazioni-carcasce di macchine ecc.		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	12,16	522,88
3 11.001	Fornitura e posa interrata nello scavo dell'illuminazione pubblica di corda nuda Cu 50mmq.		1 ´ 200,00		
	SOMMANO...	m	1 ´ 200,00	5,87	7 ´ 044,00
	A R I P O R T A R E				10 ´ 063,88

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				10' 063,88
4 102.001.01	APPARECCHIATURE DI POTENZA (SpCat 2)				
	Attestazione linea di potenza su quadro esistente QIR, compresi accessori di fissaggio e quant'altro necessario per dare un lavoro finito a perfetta regola d'arte. Sigla quadro: Quadro illuminazione rotatoria QIR		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	63,12	63,12
	A R I P O R T A R E				10' 127,00

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				10' 127,00
5 106.008.07	CAVIDOTTI (SpCat 3) Tubo protettivo per cavi in materiale plastico rigido rinforzato, posa direttamente interrata. Conforme alle norme CEI 23-39 (CEI EN 50086-1) e CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), con Marchio Italiano di Qualità resistenza allo schiacciamento 450 N. Completo di giunzioni a bicchiere, curve, collante nei punti di giunzione e sellette di sostegno. Diametro esterno: 125 mm				
			1' 100,00		
	SOMMANO...	m	1' 100,00	14,89	16' 379,00
6 150.001.01	Pozzetto in cls vibrato e rinforzato, del tipo semplice, fornito e posato in opera compreso chiusino in ghisa sferoidale di tipo carrabile (classe maggiore o uguale a C250) con marcatura "A.G.S.M. Illuminazione Pubblica". Dimensioni interne: 40x40x50cm + prolunga di rinforzo in cls h=10cm				
			44,00		
	SOMMANO...		44,00	83,87	3' 690,28
	A R I P O R T A R E				30' 196,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				30' 196,28
7 003.003.04	CAVI (SpCat 4) Fornitura e posa entro canalina o tubazione interrata di cavi tipo FG7(O)R 0,6/1 KV. Isolante in gomma HEPR, non propagante l'incendio e la fiamma, a ridottissima emissione di fumi opachi e tossici. Rispondente alle norme CEI 20-13, 20-22/2, 20-35/1 (CEI EN 50265) e parti successive, 20-37/2 e parti successive. Formazione 1x6 mm ² .	m	4' 400,00	1,60	7' 040,00
			SOMMANO...		
			4' 400,00		
	A R I P O R T A R E				37' 236,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				37' 236,28
8 06.001b	PUNTI LUCE E DI COMANDO (SpCat 5) Punto luce da esterno con tubazione in polietilene pesante corrugato per posa interrata a doppia parete, diam. 63mm, percorso medio 7m, cavo di derivazione FG7OR 3G2.5 mmq, a partire dalla derivazione nel pozzetto eseguita con giunto a "C" isolato con nastro autovulcanizzante e quindi isolante		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	50,00	2' 150,00
9 55.053	Compenso per collegamento cavo dorsale alla morsettiera già predisposta nell'asola del palo . Collegamento dorsale su morsettiera palo, cavi fino a 35 mmq Compenso per il collegamento della linea dorsale direttamente sulla morsettiera del palo di illuminazione (tramite entra/esci della linea). Nel prezzo si intende compreso e compensato: l'infilaggio dei cavi da pozzetto a palo, la siglatura dei cavi per il loro riconoscimento, l'intestazione dei cavi, i capicorda, il collegamento in apposita morsettiera predisposta, ed ogni altro onere ed accessorio necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	40,00	1' 720,00
	A R I P O R T A R E				41' 106,28

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				41' 106,28
10 55.054h	APPARECCHI ILLUMINANTI (SpCat 6) Fornitura e installazione di palo conico a sezione circolare ricavato da lamiera d'acciaio S235 JR UNI EN 10025, pressopiegata e saldata longitudinalmente con procedimento omologato dall'Istituto Italiano della Saladatura, zincati a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461, completo di foro ingresso cavi, attacco di messa a terra e asola per la morsettiera. Base protetta con guaina anticorrosione in epossicatrane per un'altezza di 40cm applicata alla mezzeria dell'incastro. Tolleranze dimensionali: Norme UNI EN 40 parte 2 Riferimenti per il calcolo: UNI EN 40-3 - UNI EN 40-5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI - altezza fuori terra: 4 m - altezza interrimento: 0.5 m - diametro massimo: 105 mm - diametro minimo: 60 mm - spessore: 4mm - asola passacavi: 80x40mm ad altezza 300mm da base ACCESSORI - corpo portello in lega di alluminio GDALSI 12 - EN 1706 AC - 46100 DF, a forma esterna arrotondata esente da spigoli sporgenti, chiusura con viti semisferiche ad impronta triangolare; guarnizione di tenuta in gomma, grado di protezione IP 54 - morsettiera 4 poli da incasso in palo con feritoia di dimensione 45x186 mm come da UNI EN 40:2, in materiale plastico (PA6 con rinforzo in fibra di vetro, classe di reazione al fuoco V0 secondo UL94) in Classe II (doppio isolamento) secondo CEI EN 60439-1, con grado di protezione IP43 (a portella di chiusura montata) - IP23 ingresso cavi secondo CEI EN 60529 ed IK 08 secondo CEI EN 50102. Modello OEC MSTA14BW/S - Portello in acciaio a filo ricavato dal taglio per diametro min. 89 mm - max 219 mm, con dimensioni apertura da 200x60 mm a 600x150 mm, completo di attacco messa a terra e un traversino per fissaggio morsettiera interno al palo Costruttore: SEM o equivalente, conforme alle specifiche AGSM SP 0058 rev. 0				
			43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	182,58	7' 850,94
11 112.901.01	Apparecchio per illuminazione stradale per installazione su palo avente le seguenti caratteristiche: Classe di isolamento: classe II Tensione nominale: 230V 50 Hz Grado di protezione: IP66 Protezione contro gli urti: IK08 Fattore di potenza: >0.90 Temperatura ambiente Ta: -30°C +50°C Peso: 8.00 kg Superficie esposta max: 0.16 m2 Superficie esposta laterale: 0.068 m2 Protezione da sovratensione modo comune: 10 kV Protezione da sovratensioni modo differenziale: 10 kV Driver: integrato Marchi e certificazioni: ENEC / CE Garanzia: 5 anni Corrente di alimentazione: 525 mA Flusso sorgente: 2560 lm Potenza sorgente: 15 W Efficienza sorgente: 171 lm/W				
	A R I P O R T A R E				48' 957,22

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				48' 957,22
	Flusso apparecchio: 1895 lm Potenza apparecchio: 19 W Efficienza apparecchio: 100 lm/W Sorgente: 10 LED Temperatura colore: 4000 K Indice di resa cromatica CRI: >70 Tipologia ottica: ciclabile LT-C Installazione: testa palo Diametro pali: 60mm Passacavo: M20 MATERIALI: Corpo: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100 Schermo: vetro piano temperato 5 mm Lenti: PMMA ad alta trasparenza Sistema di fissaggio: pressofusione in lega di alluminio UNI EN AB 46100 Guarnizioni: silicone espanso antinvecchiante Viti: acciaio INOX AISI 304 Piastra di cablaggio: tecnopolimero autoestinguente V0 Finitura: fosfocromatazione e verniciatura in polveri di poliestere Colore: sablè 100 noir Costruttore: Fivep - Modello: Kalos Testa Palo 4 chele - 4000 K - LT-C - Codice: 01KA5B0004CHM3				
			43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	434,65	18' 689,95
	A R I P O R T A R E				67' 647,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				67' 647,17
12	IMPIANTI ACCESSORI (SpCat 7)				
111.007.04	Fornitura ed installazione all'interno della morsettiera da palo di scaricatore di sovratensione di tipo 2. Compresi accessori di cablaggio e collegamento dei cavi. Costruttore: Dhen modello DCOR L 3P 275 SO IP (900 447) o equivalente		43,00		
	SOMMANO...	cadauno	43,00	65,00	2' 795,00
	A R I P O R T A R E				70' 442,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				70'442,17
13 13.010	PROVE FINALI E DOCUMENTAZIONE (SpCat 8) La Committente mette a disposizione dell'Installatore, attraverso il progettista elettrico, un progetto esecutivo dettagliato. Restano a carico dell'Installatore: - tabelle di posa cavi - tabelle di verifica protezioni - il coordinamento con l'esecutore delle opere edili - dichiarazioni di conformità ai sensi del DM 37/08 - copia dei data sheet delle apparecchiature installate - la stesura della documentazione finale "as built", piante con riportato apparecchiature installate, siglatura cassette di derivazione, apparecchi illuminanti, schemi, manuale d'uso e manutenzione, dichiarazioni di conformità ecc..Il tutto dovrà essere fornito su supporto informatico in formato editabile (dwg e pdf) e in triplice copia cartacea				
			1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	2'500,00	2'500,00
14 13.011	Verifiche degli impianti realizzati: misura del livello di illuminamento verifiche strumentali per la sicurezza degli impianti (controllo della continuità elettrica delle masse, test dei differenziali)				
			1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	1'000,00	1'000,00
	A R I P O R T A R E				73'942,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				73' 942,17
15 160.01	ECONOMIE (non soggetto a sconti) (SpCat 9) Manodopera per eventuali lavori in economia comprensiva di ogni onere e attrezzatura a corredo. OPERAIO SPECIALIZZATO ORARIO LAVORATIVO Nota: i lavori in economia devono essere tassativamente approvati con rapportino giornaliero dalla Committente				
			50,00		
	SOMMANO...	h	50,00	29,60	1' 480,00
16 160.02	Manodopera per eventuali lavori in economia comprensiva di ogni onere e attrezzatura a corredo. OPERAIO SPECIALIZZATO ORARIO FESTIVO Nota: i lavori in economia devono essere tassativamente approvati con rapportino giornaliero dalla Committente				
			50,00		
	SOMMANO...	h	50,00	44,40	2' 220,00
	A R I P O R T A R E				77' 642,17

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				77' 642,17
17 13.007	COSTI PER LA SICUREZZA (non soggetto a sconti) (SpCat 10)				
	Costi di sicurezza quali riunioni in cantiere con il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (D.Lvo 81/08), stesura del documento Unico di Valutazione dei Rischi d' Interferenza (DUVRI), DPI lavoratori, procedure di lavoro in sicurezza ecc. stimata pari al 2% dell'importo lavori (valore non vincolante ma solo di riferimento per l'installatore).		1,00		
	SOMMANO...	a corpo	1,00	1' 500,00	1' 500,00
	Parziale LAVORI A MISURA euro				79' 142,17
	T O T A L E euro				79' 142,17
	A R I P O R T A R E				

