



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Progettazione civile e impiantistica - Architettura - Consulenza - Certificazioni - Formazione - Qualità - Sicurezza - Ambiente

Vicolo Cugiano n° 4 - 10090 San Giorgio C.se - (To) - Italy
tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

Regione Piemonte
Città Metropolitana di Torino
Comune di Foglizzo

Progetto

**Intervento per la riduzione dei consumi energetici e
adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle
reti di illuminazione pubblica comunale**

Localizzazione

Foglizzo (capoluogo)

Fase Progettuale

Progetto Definitivo - Esecutivo

Titolo Tavola

Relazione Tecnico Illustrativa

Committenza



Comune di Foglizzo
via Castello, 6
10090 - Foglizzo (To)

Per validazione

Professionisti



Riferimenti

Rev. n° 000	Data 12/11/2018	Dis. M.F.	Descr. Emissione definitiva
Rev. n° 001	Data	Dis.	Descr.
Rev. n° 002	Data	Dis.	Descr.
Rev. n° 003	Data	Dis.	Descr.

Tavola

Scala -
Cod. Comm. 180332
Cod. Tavola --
N° Tavola

RT01

Pool Engineering S.A.
P. IVA 08926970016
Pool Engineering S.n.c.
P. IVA 09266390013

Lo studio opera
con procedure
conformi alla norma
ISO 9001:2008

Mod 760-00 08-2010 (Rev 002)
© Riproduzione vietata senza consenso scritto dell'autore

Documento	Relazione tecnica	Pagina	2 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.r.l. C.
P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
certificata

Documento	Relazione tecnica	Pagina	3 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

SOMMARIO

Sommario	3
Protocollo di distribuzione del documento	4
1 Premessa	5
1.1 Iter-Autorizzatorio	5
2 Stato di Fatto	6
2.1 Inquadramento urbanistico territoriale	6
2.2 Inquadramento Catastale e disponibilità delle aree	6
2.3 Classificazione del sito in progetto	6
2.4 Inquadramento urbanistico	7
2.5 Inquadramento Idrogeologico e geomorfologico	7
2.6 Analisi delle interferenze e dei sottoservizi	8
3 Descrizione stato di fatto	8
3.1 Impianti di Illuminazione Pubblica	10
3.2 Dettagli Consumi Energetici Attuali	10
3.3 Documentazione Fotografica	11
3.4 Rilievi Illuminotecnici	12
3.4.1 Strumentazione di misura	12
3.4.2 Piano di controllo	12
3.4.3 Report indagine	12
3.5 Criticità riscontrate	15
4 Interventi a progetto	15
4.1 Impianto di Videosorveglianza	15
4.2 Opere di riqualificazione a progetto	19
4.2.1 Normativa di riferimento	19
4.2.2 Requisiti corpi illuminanti	19
4.2.3 Classificazione delle strade	23
4.2.4 Definizione delle categorie illuminotecniche di progetto ed esercizio	25
4.2.5 Impianto ed apparecchi di illuminazione	27
4.2.6 Calcolo progettuale - illuminamento prefissato	27
4.3 Impianto elettrico illuminazione pubblica	28
4.3.1 Riferimenti Normativi	28
4.3.2 Descrizione del progetto	31
4.3.3 Calcoli di dimensionamento e verifica	33
4.3.4 Prescrizioni di carattere generale - Norme	33
4.4 Opere edili e strutturali	33
4.4.1 Scavi e demolizioni della pavimentazione	33
4.4.2 Installazione dei blocchi prefabbricati portapalo e dei pali	34
4.4.3 Installazione pali illuminazione pubblica	34
4.4.4 Predisposizione rete di distribuzione energia elettrica	34
4.4.5 Rinterro e ripristino sedime stradale	34
4.4.6 Blocco prefabbricato plinto portapalo	35
5 Indicazioni sulla sicurezza e Cantierabilità	38
5.1 Verifica della operatività	38
5.2 Definizione delle aree, opere e tempistiche	38
5.3 Definizione delle aree occupate temporaneamente	38
6 Cronoprogramma delle opere	39
7 Computo Metrico	39
8 Quadro economico di spesa	39



Documento	Relazione tecnica	Pagina	4 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

PROTOCOLLO DI DISTRIBUZIONE DEL DOCUMENTO

Si informano i Signori Committenti che i dati personali sono trattati dallo Studio e dai titolari ai sensi dell'art.13 del D.Lgs. 196 del 30 giugno 2003 e s.mm.ii.. Il conferimento dei dati richiesti è necessario e l'eventuale rifiuto all'utilizzo comporta l'impossibilità di svolgere le attività per la conclusione e per l'esecuzione del contratto. In relazione al trattamento dei dati il fornitore, in base all'art. 7 del citato D.Lgs. 196/2003, ha il diritto di ottenere, senza ritardo a cura dello Studio Pool Engineering, l'aggiornamento, la trasformazione, il blocco o la cancellazione dei dati. I dati personali verranno trattati dallo studio per le necessità progettuali e comunicati a consulenti e liberi professionisti per necessità strettamente legate alla commessa e al commercialista per questioni contabili.

Con la accettazione del presente documento il committente autorizza esplicitamente lo Studio al trattamento dei dati personali in conformità alle prescrizioni legislative e a quanto sopra riportato.

Quanto contenuto nel presente fascicolo è considerato prodotto intellettuale coperto da segreto professionale di proprietà dello Studio Pool Engineering. Quanto contenuto non può essere copiato o divulgato con qualsiasi mezzo da parte di terzi non espressamente autorizzati.

La distribuzione di questo documento è soggetta al controllo di qualità così come da SGQ dello studio associato. Per approvazione da parte del Responsabile Sistema Qualità è firmato sulla prima di copertina.

Committente

Comune di Foglizzo

Sede Legale

Via Castello 6 - 10090 Foglizzo (To)

Localizzazione commessa oggetto del documento

Foglizzo (capoluogo)

Referenti

Distribuzione

Data emissione

21/11/2018

Data restituzione

(non previsto)

Ns. rif. n°

180332

Copia

1

Modello

Mod. 730_03 Rev 03 2013-02

File(s)

H:\Studio Ingegneria\Progetti\Archivio\Pubblico\Comune-Foglizzo_953_Prog-Elettrico_Illum-Pubblica-Bando-Regione-Foglizzo_180332_2018-11\Pro Def Esec\40 Ammin\RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.Doc

Commenti / Annotazioni



Documento	Relazione tecnica	Pagina	5 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

1 PREMESSA

La presente relazione è allegata al progetto relativo all'intervento per la riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica. Detto progetto è stato redatto al fine di individuare gli interventi principali per la riqualificazione energetica dell'impianto di illuminazione pubblica a seguito dell'incarico conferito dall'amministrazione comunale.

Il presente documento ha il compito di illustrare le opere necessarie alla realizzazione degli interventi individuati e suddivisi secondo i cosiddetti "perimetri di intervento" che corrispondono alle linee elettriche sottese ai diversi punti di fornitura dell'ente gestore energia elettrica destinati all'illuminazione pubblica comunale.

Le finalità principali del progetto sono le seguenti:

- censimento delle linee comunali;
- analisi quantitative e qualitative dello stato di fatto dell'impianto di illuminazione pubblica;
- individuazione degli interventi utili alla riqualificazione energetica della rete di distribuzione pubblica tramite riduzione dei consumi e dei costi energetici sostenuti dal comune.

La relazione ha lo scopo di fornire i chiarimenti atti a dimostrare la corrispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo atteso. In particolare la relazione mira a descrivere i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione degli impianti per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e la gestione.

Per la stesura del progetto e per la descrizione completa dello stato di consistenza dei luoghi, sono state condotte le seguenti fasi di acquisizione di informazioni:

- raccolta e analisi documentale per l'acquisizione delle informazioni;
- raccolta dei consumi energetici per i due anni precedenti per le linee individuate;
- rilievi e sopralluoghi visivi per l'acquisizione dello stato di consistenza dei luoghi;
- analisi del quadro normativo nazionale, regionale e di settore;
- studio, analisi e individuazione degli interventi di adeguamento da adottare.

1.1 Iter-Autorizzatorio

Secondo quanto indicato dall'amministrazione si riporta per completezza espositiva il cronoprogramma dell'iter-autorizzatorio indicante i tempi amministrativi per il presente progetto.

		Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6
CRONOPROGRAMMA ITER AUTORIZZATIVO	170 g						
Richiesta nullaosta Città Metropolitana	15 g						
Determina a contrarre e pubblicazione bando	45 g						
1° seduta esame offerte ed eventuale soccorso istruttorio	15 g						
2° seduta esame offerte e proposta aggiudicazione	15 g						
Verifiche primo classificato	45 g						
Aggiudicazione	10 g						
Stipula Contratto	10 g						
Consegna Lavori	15 g						



Documento	Relazione tecnica	Pagina	6 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

2 STATO DI FATTO

2.1 Inquadramento urbanistico territoriale

Il presente progetto ha per oggetto la riqualificazione dell'illuminazione pubblica delle vie di seguito riportate nel comune di Foglizzo (To), ovvero della principale viabilità del centro del paese. Le vie oggetto di riqualificazione, risultano essere riassunte nel seguito:



- Via P. Jolanda;
- Via Argentero;
- Via Galliano;
- Via Ponterosso;
- Via Dante;
- Via Montenegro;
- Via Buonarroti;
- Via Alfieri;
- Via Umberto I;
- Via Roma;
- Via Chivasso;
- Via San Giovanni Bosco;
- Via Zemo;
- Via Palestro;
- Via Jolanda area pec;
- Via P. Tommaso 81 e succ.
- Parcheggio castello;
- Giardino castello;
- Scalinata castello;
- Piazza mercato.

Vista aerea del territorio comunale di Foglizzo con identificazione vie oggetto d'intervento

2.2 Inquadramento Catastale e disponibilità delle aree

Dal punto di vista catastale le aree necessarie per la riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica ricadono all'interno dei fogli di mappa del N.C.T. del comune di Foglizzo, come comunicato dall'amministrazione pubblica, sono in disponibilità esclusiva dell'ente.

2.3 Classificazione del sito in progetto

Secondo la riclassificazione sismica ai sensi del D.G.R. 19/01/2010 n.11-13058 (O.P.C.M. n.3274/2003 e O.P.C.M. n.3519/2006), il comune di Foglizzo risulta classificato in zona 4 (zona a rischio sismico basso). Per la realizzazione di eventuali opere in c.a. si applicheranno le procedure di gestione e controllo delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico approvato con deliberazione della giunta regionale n. 4-3084 del 12.12.2011 (B.U.R.P. n.50 del 15/12/2011) e come modificata ed integrata con Deliberazione della giunta regionale n. 7-3340 del 3/02/2012.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	7 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

2.4 Inquadramento urbanistico

Si riportano nel seguito, l'individuazione delle aree di intervento sugli estratti del PRGC e delle mappe catastali del comune di Foglizzo. Si individuano le aree di intervento per la riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica come aree destinate alla viabilità esistente e piazzali pubblici.



Figura -Estratto Catastale e P.R.G.C. - Comune di Foglizzo

2.5 Inquadramento Idrogeologico e geomorfologico

Dalla consultazione della carta di vincolo idrogeologico della Città Metropolitana di Torino e secondo la carta di sintesi della pericolosità ed idoneità all'utilizzazione urbanistica allegata al P.R.G.C. (L.R. del 5/12/1977 n° 56), l'area in oggetto rientra nella classe II e classe III, definite come sopra riportato in legenda. Risulta che i fogli di mappa interessati del comune sui quali insistono le opere in progetto sono parzialmente interessati da vincolo idrogeologico.

LEGENDA	
	CLASSE I. Porzioni di territorio dove le condizioni di pericolosità geomorfologica sono tali da non porre limitazioni alle scelte urbanistiche. Gli interventi sia pubblici che privati sono di norma consentiti nel rispetto delle prescrizioni del D.M.L.L.PP. 11/03/1988.
	CLASSE II. Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione ispirate al D.M.L.L.PP. 11/03/1988.
	CLASSE III A. Porzioni di territorio inedificate che presentano caratteri morfologici e/o idrogeologici che le rendono inidonee a nuovi insediamenti. Per le opere infrastrutturali di interesse pubblico non altrimenti localizzabili, vale quanto già indicato all'art.31 della L.R. 56/77.
	CLASSE III B. Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	8 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

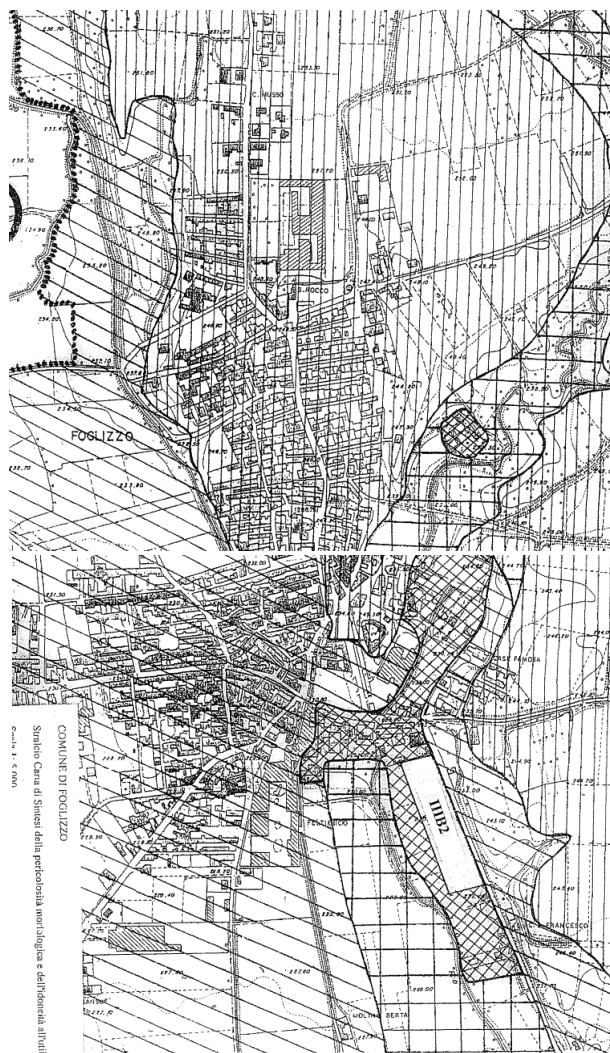


Figura - Estratto della carta di sintesi di pericolosità geomorfologica (PRGC)

2.6 Analisi delle interferenze e dei sottoservizi

Come da indicazioni dell'amministrazione, per le opere di scavo e modifiche nel sottosuolo dovranno essere richieste preventivamente estratti dei censimenti dei sottoservizi. Puntualmente dovranno essere eseguiti saggi ed effettuate le opere di scavo con l'opportuna attenzione e perizia al fine di evitare interferenze e danni alle linee, utenze pubbliche e private.

3 DESCRIZIONE STATO DI FATTO

I tratti di strada comunali interessati dal progetto per la riduzione dei consumi energetici e adozione di soluzioni tecnologiche innovative sulle reti di illuminazione pubblica, ricadono all'interno del centro abitato del comune di Foglizzo, così come si evince dallo stradario della Città metropolitana di Torino.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	9 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		



Figura – Estratto stradale della viabilità della città metropolitana di Torino

Nello specifico sono stati riassunti come nel seguito e raggruppati per punto di fornitura.

ID Contatore	POD	Matricola contatore	Denominazione ambito	ID Linea	Elementi Sottesi	Descrizione pali	Nr. punti luce	n.	Descrizione sorgente/i luminosa/e	Potenza unitaria nominale [W]	Regolatore di flusso	Potenza complessiva [kW]
100	IT001E03950168	00 131 930	Via P. Jolanda	100.1	Via P. Jolanda	Lampione su palo con strada	17	101-115 + 140	HG Vapori Mercurio	250	No	4250
				100.2	Via Argentero	Lampione testa palo	16	116-131	HG Vapori Mercurio	125	No	2000
				100.3	Via Galliano	Lampione testa palo	8	132-139	HG Vapori Mercurio	125	No	1000
200	IT001E03950171	00 131 928	Via Elena Montenegro	200.1	Via Galliano	Lampione testa palo	12	243-253	SAP Sodio Alta Pressione	100	No	1200
				200.2	Via Panterosso	Lampione testa palo	10	254-263	HG Vapori Mercurio	125	No	1250
				200.3	Via Dante	Lampione su palo con strada	9	264-272	HG Vapori Mercurio	250	No	2250
				200.4		Lampione testa palo	15	201-210, 217	HG Vapori Mercurio	125	No	1875
				200.5	Via Montenegro	Lampione su palo con strada	3	208-210	SAP Sodio Alta Pressione	125	No	375
				200.6		Lampione testa palo	4	220-221	SAP Sodio Alta Pressione	100	No	400
				200.7		Lampione testa palo	10	233-242	HG Vapori Mercurio	100	No	1000
				200.8	Via Buonarroti	Lampione testa palo	5	222-227	HG Vapori Mercurio	125	No	625
				200.9		Lampione testa palo	6	228-232	SAP Sodio Alta Pressione	100	No	600
				200.10	Via Alfieri	Lampione su palo con strada	6	211-216	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	900
300	IT001E00550181	01 453 545	Via Umberto I	300.1	Via Umberto I	Lanterne a muro	16	301-316	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	2400
400	IT001E03950167	01 216 855	Via Castello	400.1	Parcheggio Castello	Lanterne su palo + Lanterne	10	401-411	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	1500
				400.2	Giardino Castello	Lanterne su palo	17	412-429	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	2550
				400.3	Scalinata Castello	Globo su Palo	8	430-437	SAP Sodio Alta Pressione	70	No	560
				400.4	Via Roma	Lanterne su palo	10	438-447	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	1500
500	IT001E03950172	00 000 836	P.za Torino	500.1	Piazza mercato	Lanterne su palo	13	501-511	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	1950
600	IT001E03950170	00 131 929	Via Chivasso	600.1	Via Chivasso	Lampione su palo con strada	17	601-612	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	2550
					Via San Giovanni Bosca	Lanterne su palo + Lanterne	17	613-629	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	2550
700	IT001E03950169	00 131 931	Via P. Tommaso angelo Via Z	700.1	Via Zemo	Lampione testa palo	10	701-710	HG Vapori Mercurio	125	No	1250
				700.2	Via Palestro	Lampione testa palo	14	711-724	HG Vapori Mercurio	125	No	1750
800	IT001E02040058	00 323 869	Via Jolanda Area PEC	800.1	Via Jolanda Area PEC	Lampione testa palo	2	801-802	SAP Sodio Alta Pressione	70	No	140
900	IT001E02142876	00 302 827	Via P. Tommaso, sn	900.1	Via P. Tommaso, 81 e s	Lampione testa palo	8	901-907	SAP Sodio Alta Pressione	150	No	1200



Documento	Relazione tecnica	Pagina	10 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

3.1 Impianti di Illuminazione Pubblica

All'interno delle aree individuate, si definiscono i seguenti perimetri di intervento e riqualificazione, per i quali si è provveduto ad un'analisi di dettaglio dei corpi illuminanti attualmente installati, dei loro supporti, dello stato dei luoghi, delle consistenze e dell'impianto di illuminazione pubblica nel suo complesso. Nello specifico si identificano i seguenti componenti.

ID Contatore	POD	Matricola contatore	Denominazione ambito	ID Linea	Elementi Sottesi	Descrizione pali	Nr. punti luce	n.
100	IT001E03950168	00 131 930	Via P. Jolanda	100.1	Via P. Jolanda	Lampione su palo con sbrac	17	101-115 + 140
				100.2	Via Argentero	Lampione testa palo	16	116-131
				100.3	Via Galliano	Lampione testa palo	8	132-139
200	IT001E03950171	00 131 928	Via Elena Montenegro	200.1	Via Galliano	Lampione testa palo	12	243-253
				200.2	Via Panterosso	Lampione testa palo	10	254-263
				200.3	Via Dante	Lampione su palo con sbrac	9	264-272
				200.4	Via Montenegro	Lampione testa palo	15	201-210 , 217 -
				200.5		Lampione su palo con sbrac	3	208-210
				200.6		Lampione testa palo	4	220-221
				200.7		Lampione testa palo	10	233-242
				200.8	Via Buonarroti	Lampione testa palo	5	222-227
				200.9		Lampione testa palo	6	228-232
				200.10	Via Alfieri	Lampione su palo con sbrac	6	211-216
300	IT001E00550181	01 453 545	Via Umberto 1	300.1	Via Umberto 1	Lanterne a muro	16	301-316
400	IT001E03950167	01 216 855	Via Castello	400.1	Parcheggio Castello	Lanterne su palo + Lanterne	10	401-411
				400.2	Giardino Castello	Lanterne su palo	17	412-429
				400.3	Scalinata Castello	Globo su Palo	8	430-437
				400.4	Via Roma	Lanterne su palo	10	438-447
500	IT001E03950172	00 000 836	P.za Torino	500.1	Piazza mercato	Lanterne su palo	13	501-511
600	IT001E03950170	00 131 929	Via Chivasso	600.1	Via Chivasso	Lampione su palo con sbrac	17	601-612
					Via San Giovanni Bosco	Lanterne su palo + Lanterne	17	613-629
700	IT001E03950169	00 131 931	Via P. Tommaso angolo Via Z	700.1	Via Zemo	Lampione testa palo	10	701-710
				700.2	Via Palestro	Lampione testa palo	14	711-724
800	IT001E02040058	00 323 869	Via Jolanda Area PEC	800.1	Via Jolanda Area PEC	Lampione testa palo	2	801-802
900	IT001E02142876	00 302 827	Via P. Tommaso, sn	900.1	Via P. Tommaso, 81 e s	Lampione testa palo	8	901-907

3.2 Dettagli Consumi Energetici Attuali

Sulla base della fatturazione elettrica esistente e sulla base dei dati forniti dal manutentore e dai rilievi svolti in sito, si è provveduto a realizzare inoltre stima dei consumi [kWh] per tipologia e linea interessata.

ID cont	Comune	Indirizzo	Codice Cliente	Matricola contatore	POD	P_max (kW)	Tariffa oraria	Uso	Tensione	Data inizio fornitura	A.A. 2016 (kWh)	A.A. 2017 (kWh)
100	Foglizzo	Via Castello, 6	174289	00 131 930	IT001E03950168	7	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	28867	28390
200	Foglizzo	Via Elena Montenegro, sn	174289	00 131 928	IT001E03950171	11	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	42009	41605
300	Foglizzo	Via Umberto 1°, sn	174289	01 453 545	IT001E00550181	3.5	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	10697	11086
400	Foglizzo	Via Castello, sn	174289	01 216 855	IT001E03950167	6	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	23661	21095
500	Foglizzo	Piazza Torino, sn	174289	00 000 836	IT001E03950172	11	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	20059	15966
600	Foglizzo	Via Chivasso	174289	00 131 929	IT001E03950170	11	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	27864	24851
700	Foglizzo	Via Principe Tommaso, sn	174289	00 131 931	IT001E03950169	3	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	12299	12464
800	Foglizzo	Via P. Jolanda, sn	174289	00 323 869	IT001E02040058	1.5	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	1183	1262
900	Foglizzo	Via P. Tommaso, sn	174289	00 302 827	IT001E02142876	3	F1 F2 F3	IP	BT	01/09/2013	6159	5954

Si è inoltre valutato il consumo teorici previsti, stimando le ore di funzionamento in 4200h/annue. Si riporta nel seguito breve report dei calcoli tabellari effettuati.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	11 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

POD	Matricola contatore	Denominazione ambito	ID Linea	Elementi Sottesi	Nr. punti luce	Potenza unitaria nominale [W]	Potenza complessiva [kW]	Potenza Linea (W)	Ore Annue (h)	Consumo teorico Linea (kWh)
IT001E03950168	00 131 930	Via P. Jolanda	100.1	Via P. Jolanda	17	250	4250	7250	4200	30450
			100.2	Via Argentero	16	125	2000			
			100.3	Via Galliano	8	125	1000			
IT001E03950171	00 131 928	Via Elena Montenegro	200.1	Via Galliano	12	100	1200	10475	4200	43995
			200.2	Via Ponterosso	10	125	1250			
			200.3	Via Dante	9	250	2250			
			200.4	Via Montenegro	15	125	1875			
			200.5		3	125	375			
			200.6		4	100	400			
			200.7		10	100	1000			
			200.8	Via Buonarroti	5	125	625			
			200.9	Via Alfieri	6	100	600			
			200.10		6	150	900			
IT001E00550181	01 453 545	Via Umberto 1	300.1	Via Umberto 1	16	150	2400	2400	4200	10080
IT001E03950167	01 216 855	Via Castello	400.1	Parcheggio Castello	10	150	1500	6110	4200	25662
			400.2	Giardino Castello	17	150	2550			
			400.3	Scalinata Castello	8	70	560			
			400.4	Via Roma	10	150	1500			
IT001E03950172	00 000 836	P.za Torino	500.1	Piazza mercato	13	150	1950	1950	4200	8190
IT001E03950170	00 131 929	Via Chivasso	600.1	Via Chivasso	17	150	2550	5100	4200	21420
				Via San Giovanni Bosco	17	150	2550			
IT001E03950169	00 131 931	Via P.Tommaso angolo Via Z	700.1	Via Zemo	10	125	1250	3000	4200	12600
			700.2	Via Palestro	14	125	1750			
IT001E02040058	00 323 869	Via Jolanda Area PEC	800.1	Via Jolanda Area PEC	2	70	140	140	4200	588
IT001E02142876	00 302 827	Via P. Tommaso, sn	900.1	Via P. Tommaso, 81 e s	8	150	1200	1200	4200	5040

3.3 Documentazione Fotografica

Si riporta nel seguito breve report dei principali corpi illuminanti installati attualmente all'interno del territorio comunale.

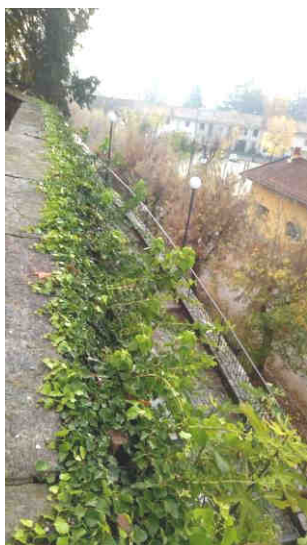


Figura – Lanterna stradale – Corpo diffondente testa palo – Armatura stradale a sbraccio – Armatura stradale testapalo



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. Ass.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.n.c.
P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
certificata

Documento	Relazione tecnica	Pagina	12 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

3.4 Rilievi Illuminotecnici

Durante le operazioni di reperimento dei dati e sopralluoghi in sito si sono inoltre verificati i dati di illuminamento attuale per verificare la coerenza dei dati con quanto successivamente ipotizzato a progetto. Per il rilievo si è utilizzata la seguente strumentazione di rilievo e i dati sono riportati nei successivi paragrafi per individuazione dei valori medi di riferimento.

3.4.1 Strumentazione di misura

3.4.1.1 Fotometro

Tipo Luxometro digitale so 200k
 Campo spettrale 400-760 nm
 Conversioni 1 secondo
 Integrazione 1 secondo/1999 ore
 Precisione strumento +/- 2 digit a 40+/0°C

3.4.1.2 Sonda fotometrica

Tipo Illuminanza
 Sensore Foto silicene diodo con filtro
 Sigla "SO 200K"
 Precisione sonda + / - 3%
 Temp. lavoro 0.....40°C
 Linearità + / - 2%
 Filtro Fototipico secondo CIE
 Diffusore Correzione coseno in materiale plastico
 Unità di misura lux ([lm/m²] [cd/sr/m²])
 Campo di misura 0.....200.000 lux

3.4.1.3 Dati costruttore

Ditta Costruttrice Sauter GmbH
 Tieringerstr. 11-15
 D-72336 Balingen

3.4.2 Piano di controllo

Come già descritto in precedenza si è proceduto in merito alla verifica delle condizioni operative esistenti in oggetto in termini di illuminamento artificiale della superficie stradale.

Dal punto di vista architettonico le tipologie di strade presentano tratti rilevanti simili. Le indagini sono state svolte su tre punti per punto luce rappresentanti le seguenti posizioni:

- limite carreggiata base-palo;
- limite carreggiata opposta a base-palo;
- punto in mezzzeria tra i pali consecutivi.

Pertanto la presente verifica, pur effettuata anche (a campione) in alcune aree, si è principalmente concentrata sulle aree indicate oggetto di riqualificazione. L'indagine illuminotecnica effettuata ha abbracciato l'intero territorio individuato del quale si allega la planimetria e risultanze.

3.4.3 Report indagine

Il valore medio di illuminamento è stato misurato sulle seguenti superfici:

- superficie del manto stradale;
- superficie dei piazzali.

La misurazione è avvenuta con indagine campione in orario notturno autunnale, con l'illuminazione artificiale attivata, al fine di valutare appieno l'apporto dell'impianto di illuminazione presente e poterne verificare la corrispondenza. In particolare le misure si sono svolte di notte (in assenza di illuminazione naturale); ne consegue, pertanto, che i lux (lx) rilevati sono da attribuirsi solo all'illuminamento artificiale dell'illuminazione pubblica. Per meglio riportare l'analisi effettuata sono stati scartati i dati rilevati in situazioni particolari ove insistono illuminamenti esterni di privati o locali commerciali ed architettonici.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	13 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

A seguito dell'acquisizione e dell'elaborazione dei dati misurati in sito si riporta quanto di seguito.

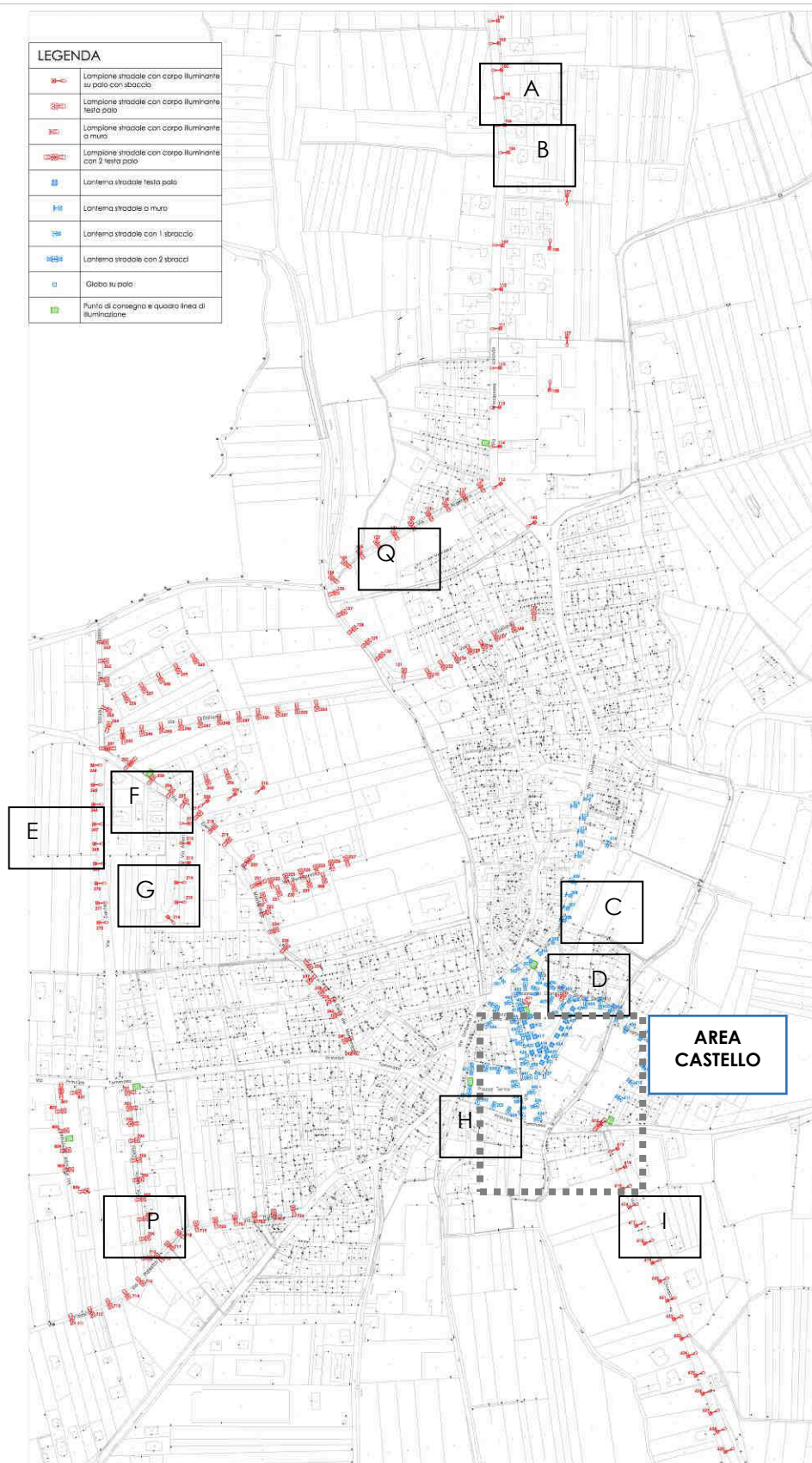


Figura -Individuazione area vasta – Punti indagine illuminotecnica



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.r.l. S.p.A.
P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
ISO 14001:2004
ISO 45001:2018

Documento	Relazione tecnica	Pagina	14 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

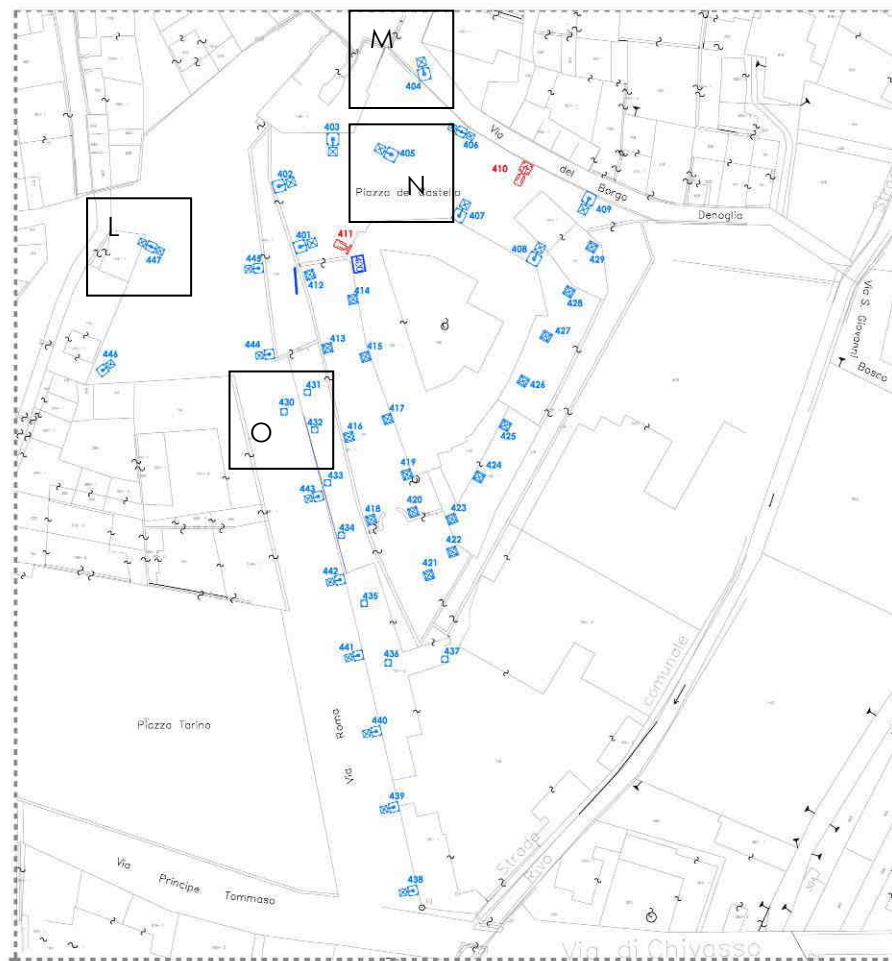
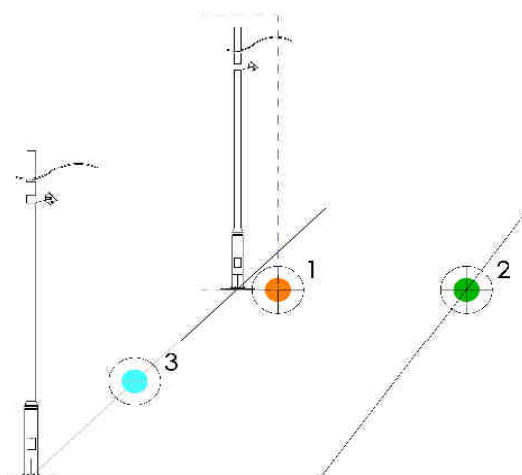


Figura -Individuazione area Municipio Castello – Punti indagine illuminotecnica

Sono di seguito riportati i dati rilevati sulle aree inquadrare in planimetria:

	1 (lx)	2 (lx)	3 (lx)
A	7.00	3.50	2.70
B	5.00	2.00	3.00
C	32.00	13.90	15.50
D	33.00	12.00	8.60
E	17.00	4.50	3.00
F	1.50	1.00	0.50
G	15.00	26.00	5.00
H	6.70	2.50	4.00
I	11.70	8.00	6.50
L	6.50	6.50	6.00
M	6.50	12.80	5.00
N	26.60	33.60	10.40
O	16.50	12.70	2.60



Documento	Relazione tecnica	Pagina	15 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

3.5 Criticità riscontrate

A seguito dei sopralluoghi effettuati e dei colloqui intercorsi con i tecnici e l'amministrazione comunale si sono individuate le seguenti macrocategorie di criticità:

- consumi energetici: legate all'efficienza degli apparecchi illuminanti, al loro rifasamento, ai quadri elettrici, nonché al superamento delle potenze contrattuali;
- tipologia di illuminamento: legate all'installazione di apparecchi non conformi alle vigenti norme relative ai livelli di illuminamento, di uniformità e di resa;
- sicurezza: di tipo elettrico e meccanico, legate allo stato di conservazione dei corpi illuminanti (integrità e livello di manutenzione), dei quadri, delle linee, dei sostegni e delle relative protezioni, nonché all'impianto di messa a terra per gli impianti e/o parti di essi in classe I.

4 INTERVENTI A PROGETTO

Gli interventi previsti per il presente progetto per la riqualificazione dell'impianto di illuminazione pubblica comunale riguardano principalmente i seguenti aspetti:

- sostituzione dei corpi illuminanti delle armatura stradali;
- retrofit dei corpi illuminanti delle lanterne stradali e dei piazzali ed aree pubbliche;
- sostituzione corpi illuminanti scalinata pubblica al castello;
- adeguamento delle quadristiche di protezione per adeguamento delle potenze e inserimento dispositivi scaricatori di tensioni;
- rifacimento dorsale alimentazione elettrica linea illuminazione per problematiche di dispersioni e sicurezza;
- integrazione per adeguamento normativo di tratto di strada mal illuminato (integrazione 4 punti luce) – Via Galliano.

I corpi illuminanti individuati devono possedere i requisiti minimi di progetto, onde garantire all'amministrazione il beneficio atteso. Allo stesso tempo, sono stati inoltre introdotte indicazioni per l'installazione di sistema di videosorveglianza comunale, composta dall'infrastrutturazione dal network di comunicazione, gestione e controllo presso gli uffici dei vigili urbani del comune di Foglizzo e l'installazione di opportune videocamere ambientali presso i seguenti punti di interesse dell'amministrazione:

- Area Mercatale di P.za Torino;
- Area Ingresso al Municipio e P.za della Pesa;
- Area Scuole.

Ulteriore obiettivo dell'amministrazione è stata quella di realizzare un nuovo tratto dell'impianto di illuminazione comunale in Via Denoglia, per i quali è stato previsto l'inserimento di 4 nuovi punti luce per l'illuminamento normativo della viabilità residenziale. Nello specifico di riportano di seguito le principali indicazioni, meglio dettagliate negli elaborati grafici circa le lavorazioni necessarie per lo svolgimento dell'intervento.

4.1 Impianto di Videosorveglianza

Il presente documento descrive le scelte progettuali che si intendono adottare per la realizzazione/implementazione per l'impianto di videosorveglianza urbana. Le finalità che il comune intende perseguire con il progetto di videosorveglianza, sono quelle corrispondenti alle funzioni istituzionali dell'ente, in particolare al decreto legislativo 18/08/2000 n. 267, dal DPR 24/07/1977 n.616 dalla L. 07/03/1986 n.65 e s.m.i. nonché sull'ordinamento della polizia municipale, nonché dallo statuto e regolamenti comunali, e secondo i limiti sanciti dal DLgs 30/06/2003 n.196 e disposizioni correlate.

La disponibilità tempestiva di immagini e dati presso il comando della polizia municipale, costituisce inoltre uno strumento di prevenzione e di razionalizzazione dell'azione del corpo stesso.

gli impianti di video sorveglianza, in sintesi, sono finalizzati a:

- assicurare maggiore sicurezza ai cittadini;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	16 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

- tutelare il patrimonio;
- controllo di determinate aree;
- monitoraggio del traffico;
- controllo delle aree ecologiche;
- controllo delle zone a rischio abbandono rifiuti;
- sorveglianza di particolari fenomeni sociali.

È in tal modo possibile tutelare coloro che necessitano di attenzione: bambini, giovani e anziani. La maggiore sicurezza della città e dell'ambiente possono essere rafforzati anche grazie al monitoraggio in tempo reale del traffico del territorio urbano.

L'intervento mira a mettere a disposizione della polizia municipale o di altre autorità che ne abbiano bisogno uno strumento di controllo del territorio tramite riprese video.

La struttura del sistema sarà caratterizzata da un unico sito cui confluiranno tutte le riprese in modo da permettere che un operatore autorizzato possa visionarle sia in diretta che successivamente. Per questo l'intervento comprende, oltre che i dispositivi di stretta pertinenza della video sorveglianza anche tutto ciò che occorre per trasportarne i flussi tramite rete TCP/IP remota.

Tipologia telecamere di rete

Le scelte delle videocamere da utilizzare, è di fondamentale importanza per garantire l'efficacia dell'intervento e del raggiungimento dell'obiettivo. Le videocamere utilizzate saranno telecamere IP fisse.

Vista la necessità di registrare quanto ripreso dalle videocamere per l'eventuale visione a seguito di eventi vandalici o criminali etc., le videocamere disporranno di ottica varifocale e la risoluzione dovrà essere Mpx.

Infrastrutture di rete

Il sistema previsto per la distribuzione del segnale video, dovrà avvenire su protocollo TCP/IP, pertanto verrà implementata una normale struttura di rete LAN composta da una parte cablata (elementi di gestione e comando posti all'interno della sede comunale) sia da una parte via wireless (elementi in campo) tramite apposite antenne trasmettenti e riceventi. Gli apparati per la trasmissione vengono individuati in apparati HyperLAN, apparati wireless operanti nelle frequenze libere dei 5Ghz (da 5470Mhz a 5725 Mhz). Per garantire la sicurezza dei dati trasmessi, nel rispetto del D.Lgs. 196/03 e s.m.i., la trasmissione wireless dovrà essere protetta tramite protocollo WPA2.

Tali moduli radio, ed il sistema server di registrazione, non dovranno essere interconnessi con altri sistemi, archivi o banche dati, né accessibili da altre periferiche.

La concentrazione di tali segnali dovrà convergere sulla sede comunale e i dati di ogni singola telecamera verranno trasmessi alla centrale operativa, presso la quale sarà possibile visualizzare le immagini in diretta o rivedere le immagini registrate in remoto.

La proposta progettuale concordata con l'amministrazione, ed allegata alla presente, consta nella realizzazione di un impianto di videosorveglianza presso il territorio comunale. A tal fine sono state previste le installazioni dei seguenti componenti.

PALAZZO MUNICIPALE COMPRENSIVO DI:

- N° 2 Apparati radio per remotizzazione dei flussi video sul territorio corrispondenza delle finestre dietro ai pannelli in legno
- Realizzazione cablaggio di interconnessione tra Ufficio Polizia Municipale e tetto usando canna fumaria in disuso;
- Realizzazione posto centrale presso ufficio Polizia
- NVR 16 comprensivo di storage di registrazione;
- Monitor;
- Configurazione apparati;
- Formazione personale;



Documento	Relazione tecnica	Pagina	17 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

AREA MERCATALE COMPENSIVA DI:

- Fornitura e installazione n° 2 telecamere ambientali varifocali 4Mp con IR 50 metri di proprietà del committente
- Posa cavo in condutture esistenti previo verifica passaggio cavi
- Apparato radio per trasporto flussi video;
- Quadretto elettrico per posa apparati di alimentazione;
- Configurazione telecamere;

AREA SCUOLE COMPENSIVA DI:

- Fornitura e installazione n° 2 telecamere ambientali varifocali 4Mp con IR 50 metri su edificio scolastico;
- Installazione nuove vie cavo ove necessario;
- Posa cavo in condutture;
- Apparato radio per trasporto flussi video;
- Quadretto elettrico per posa apparati di alimentazione;
- Configurazione telecamere;

PRIVACY

Nella realizzazione di un impianto di Videosorveglianza sono fondamentali gli aspetti di tutela della privacy, soprattutto per non incorrere in sanzioni. In Italia sono previsti alcuni adempimenti in tal senso:

- 1) Installazione in prossimità dei siti soggetti a Videosorveglianza di un cartello secondo quanto previsto dal Testo Unico sulla Privacy del tipo riportato qui sotto:



- 2) Nomina da parte del titolare del Trattamento dei Dati di un responsabile del trattamento e l'incaricato del trattamento. I due incaricati possono anche essere la stessa persona e deve essere redatta una lettera incarico sottoscritta dall'interessato.
- 3) Aggiornamento del Documento Programmatico della Sicurezza del Comune per contemplare il trattamento delle immagini registrate dal sistema videosorveglianza distribuito, tra cui le procedure di cancellazione dei flussi video dopo il periodo temporale di ritenzione; dovranno essere, inoltre, aggiornati l'analisi dei rischi e le procedure di trattamento delle immagini comprese le procedure. Effettuato tale aggiornamento i responsabili e gli incaricati del trattamento dovranno effettuare una breve formazione in merito al trattamento degli specifici dati sensibili.

In particolare la tutela della privacy nell'esercizio di sistemi di videosorveglianza è stata regolamentata attraverso un decalogo emesso dal Garante per la Privacy che viene di seguito riportato:

"Chi intende svolgere attività di videosorveglianza deve quindi osservare almeno le seguenti cautele, rispettando comunque il principio di proporzionalità tra mezzi impiegati e fini perseguiti:

- 1) *Tutti gli interessati devono determinare esattamente le finalità perseguite attraverso la videosorveglianza e verificarne la liceità in base alle norme vigenti. Se l'attività è svolta in presenza di un pericolo concreto o per la prevenzione di specifici reati, occorre rispettare le competenze che le leggi assegnano per tali fini solo a determinate amministrazioni pubbliche, prevedendo che alle informazioni raccolte possano accedere solo queste amministrazioni.*
- 2) *Il trattamento dei dati deve avvenire secondo correttezza e per scopi determinati, espliciti e legittimi (art. 9, comma 1, lett. a) e b), legge 675/1996).*



Documento	Relazione tecnica	Pagina	18 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

- 3) *Nei casi in cui la legge impone la notificazione al Garante dei trattamenti di dati personali effettuati da determinati soggetti (art. 7 legge 675/1996), questi devono indicare fra le modalità di trattamento anche la raccolta di informazioni mediante apparecchiature di videosorveglianza. Non è prevista alcuna altra forma di specifica comunicazione o richiesta di autorizzazione al Garante.*
- 4) *Si devono fornire alle persone che possono essere riprese indicazioni chiare, anche se sintetiche, che avvertano della presenza di impianti di videosorveglianza, fornendo anche le informazioni necessarie ai sensi dell'art. 10 della legge n. 675/1996. Ciò è tanto più necessario quando le apparecchiature non siano immediatamente visibili.*
- 5) *Occorre rispettare scrupolosamente il divieto di controllo a distanza dei lavoratori e le precise garanzie previste al riguardo (art. 4 legge 300/1970).*
- 6) *Occorre rispettare i principi di pertinenza e di non eccedenza, raccogliendo solo i dati strettamente necessari per il raggiungimento delle finalità perseguite, registrando le sole immagini indispensabili, limitando l'angolo visuale delle riprese, evitando - quando non indispensabili - immagini dettagliate, ingrandite o dettagli non rilevanti, e stabilendo in modo conseguente la localizzazione delle telecamere e le modalità di ripresa.*
- 7) *Occorre determinare con precisione il periodo di eventuale conservazione delle immagini, prima della loro cancellazione, e prevedere la loro conservazione solo in relazione a illeciti che si siano verificati o a indagini delle autorità giudiziarie o di polizia.*
- 8) *Occorre designare per iscritto i soggetti - responsabili e incaricati del trattamento dei dati (artt. 8 e 19 della legge 675/1996) - che possono utilizzare gli impianti e prendere visione delle registrazioni, avendo cura che essi accedano ai soli dati personali strettamente necessari e vietando rigorosamente l'accesso di altri soggetti, salvo che si tratti di indagini giudiziarie o di polizia.*
- 9) *I dati raccolti per determinati fini (ad esempio, ragioni di sicurezza, tutela del patrimonio) non possono essere utilizzati per finalità diverse o ulteriori (ad esempio, pubblicità, analisi dei comportamenti di consumo), salvo le esigenze di polizia o di giustizia, e non possono essere diffusi o comunicati a terzi.*
- 10) *I particolari impianti per la rilevazione degli accessi dei veicoli ai centri storici e alle zone a traffico limitato devono essere conformi anche alle disposizioni contenute nel d.P.R. 250/1999. E' altresì necessario che la relativa documentazione sia conservata per il solo periodo necessario per contestare le infrazioni e definire il relativo contenzioso e che ad essa si possa inoltre accedere solo a fini di indagine giudiziaria o di polizia.*

Per gli impianti di videosorveglianza finalizzati esclusivamente alla sicurezza individuale (ad esempio, il controllo dell'accesso alla propria abitazione) si ricorda che questi non rientrano nell'ambito dell'applicazione della legge 675/1996, ricorrendo le condizioni di cui all'art. 3. Occorre, però, che le riprese siano strettamente limitate allo spazio antistante tali accessi, senza forme di videosorveglianza su aree circostanti e senza limitazioni delle libertà altrui. Occorre inoltre che le informazioni raccolte non siano in alcun modo comunicate o diffuse. Altrimenti si rientra nell'ambito di applicazione generale della legge 675/1996 e devono, quindi, essere rispettate tutte le indicazioni di cui ai punti precedenti."
<http://www.garanteprivacy.it/garante/doc.jsp?ID=31019>



Documento	Relazione tecnica	Pagina	19 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.2 Opere di riqualificazione a progetto

Si è provveduto alla determinazione di una soluzione tecnica efficace in termini di riqualificazione energetica del sistema di illuminazione pubblica,

4.2.1 Normativa di riferimento

- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare del 27 settembre 2017 "Criteri ambientali minimi dei servizi di illuminazione pubblica (CAM): pubblicato il decreto ministeriale"
- Legge Regionale Piemonte n°31 del 24/03/2000 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche";
- Norma UNI EN 13201 relativa ai requisiti prestazionali dell'illuminazione stradale;
- Norma UNI 11248 relativa agli impianti di pubblica illuminazione delle strade con traffico motorizzato;
- Norma CEI 34-33 "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari, Apparecchi per l'illuminazione";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee un cavo.";
- Norma CEI 64-8 relativa all'esecuzione degli impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V";
- D.Lgs 30 aprile 1992 n°285 e DPR 495/92 "Nuovo Codice della Strada" e successive modificazioni;
- D.M. 12/04/95 Suppl. Ordinario n°77 alla G.U. n°146 del 24/06/95 "Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani "Urbani del traffico";
- Legge n°9 del gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali;
- Legge n°10 del gennaio 1991 "Norme per l'attuazione del nuovo Piano Energetico Nazionale" in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- Allegato II Direttiva 83/189/CEE legge del 21 Giugno 1986 n°317 sulla realizzazione di impianti a regola d'arte e analogo DPR 447/91 (regolamento della legge 46/90 e successivi);

4.2.2 Requisiti corpi illuminanti

Per gli impianti installati o modificati dopo l'entrata in vigore della deliberazione legislativa approvata dal Consiglio regionale il 1° febbraio 2018 (Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche") osservano contemporaneamente i seguenti requisiti tecnici minimi:

- a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi, nella posizione di installazione, un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso per angoli gamma maggiori o uguali a 90 gradi;
- b) equipaggiati con sorgenti luminose ad elevata tecnologia quali, al sodio ad alta pressione o analoghe, ma con efficienza delle sorgenti, per le lampade tradizionali, o dei moduli di sorgenti, per sorgenti a led, superiore ai 90 lumen su watt (lm/W) e una temperatura di colore uguale o inferiore a 3500 Kelvin (K);
- c) mantengono una luminanza media delle superfici da illuminare o illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza con le relative tolleranze di misura;
- d) hanno l'efficienza minima prescritta dai presenti criteri, ed in particolare:
 - o 1) impiegano, nei nuovi impianti di illuminazione di percorsi, quali strade e percorsi pedonali e ciclabili, rapporti fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose superiore al valore di 3,7, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la



Documento	Relazione tecnica	Pagina	20 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

minore potenza installata in relazione al tipo di percorso ed alla sua classificazione illuminotecnica; sono comunque consentite:

- - soluzioni alternative, solo in presenza di ostacoli quali alberi, incroci principali e tornanti;
- - soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada, bilaterali frontali, solo se necessarie, e solamente per carreggiate con larghezza superiore a 10 metri;
- o 2) sono realizzati con apparecchi che garantiscono, a parità di luminanza o illuminamento, impegni ridotti di potenza elettrica, e ridotti costi manutentivi, con indice parametrizzato di efficienza dell'apparecchio illuminante (IPEA) uguale o superiore a quello minimo prescritto dai criteri minimi ambientali ministeriali (CAM);
- o 3) perseguono un indice parametrizzato di efficienza dell'impianto di illuminazione (IPEI) uguale o superiore a quello minimo prescritto nei CAM; per le riqualificazioni che prevedono la sola sostituzione o retrofitting a led degli apparecchi, in cui non cambia la configurazione dell'impianto esistente, possono essere adottati indici IPEI inferiori se si dimostra di aver fatto il possibile per massimizzarli;
- e) sono provvisti di sistemi in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura uguale o superiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività entro le ore 24, oppure ne prevedono lo spegnimento entro le ore 24 o la gestione per tutta la notte con sensore di movimento; tali prescrizioni non si applicano se gli impianti sono dotati di sistemi di illuminazione adattiva, funzionanti secondo le prescrizioni delle norme tecniche e di sicurezza;
- f) per quanto non espressamente indicato e disposto dalla l.r. 31/2000 si applicano i CAM.

Di seguito sono indicati alcuni aspetti tecnici di particolare rilevanza. Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per emettere una nuova dichiarazione UE del prodotto modificato e re-immesso in servizio. In particolare, la documentazione da produrre in tali casi sarà:

- una Dichiarazione di Conformità UE per gli apparecchi di illuminazione già immessi sul mercato ed installati nell'impianto sui quali sono state apportate modifiche. Tale dichiarazione, rilasciata sotto la totale responsabilità del professionista o dell'installatore che ha eseguito le modifiche sugli apparecchi di illuminazione, sarà redatta secondo le specifiche previste dalle direttive e regolamenti UE applicabili alla data di re-immissione in servizio dei prodotti;
- l'elenco dei componenti che si intende acquistare;
- un documento di valutazione attestante che le relative eventuali modifiche siano compatibili con gli impianti/prodotti esistenti;
- un rapporto di prova e verifica che le prestazioni illuminotecniche ed elettriche finali sono equivalenti o migliori di quelle esistenti o adeguate a eventuali nuove aspettative. Chi esegue le modifiche su prodotti esistenti deve fornire i rapporti di prova richiesti dai fascicoli tecnici previsti dalla dichiarazione di conformità in relazione alla normativa applicabile.

Nel caso di modifiche in apparecchi esistenti, o di installazione in apparecchi esistenti di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione), che non sono state previste dalle specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio in fase di valutazione della Dichiarazione di conformità UE, ma che non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE, senza conseguenti cambiamenti riguardo alle responsabilità civili inerenti la sicurezza e le prestazioni minime previste dal produttore originale dei prodotti, l'Amministrazione deve indicare modalità e tempistiche per emettere una dichiarazione che le eventuali modifiche non comportano la perdita della validità della Dichiarazione di conformità UE.

Gli apparecchi illuminanti così modificati dovranno rispondere alle specifiche indicate nel paragrafo 4.2. Nel caso di modifiche in impianti di illuminazione esistenti mediante l'aggiunta o la



Documento	Relazione tecnica	Pagina	21 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

sostituzione di apparecchi di illuminazione o di dispositivi (es. regolatori di flusso), l'Amministrazione deve indicare modalità, tempistiche e costi per il rilascio del nuovo certificato di collaudo per i lavori, o di verifica di conformità per servizi e forniture ovvero per il rilascio di certificato di regolare esecuzione, ai sensi dell'art. 102 del D. Lgs 50/2016.

4.2.2.1 Specifiche tecniche (criteri di base)

Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a < 60$

Le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con un indice di resa cromatica $R_a 60$ devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada $P[W]$	Efficienza luminosa lampade chiare $[lm/W]$	Efficienza luminosa lampade opali $[lm/W]$
$P < 45$	> 60	> 60
$45 < P \leq 55$	≥ 80	≥ 70
$55 < P \leq 75$	≥ 90	≥ 80
$75 < P \leq 105$	≥ 100	≥ 95
$105 < P \leq 155$	≥ 110	≥ 105
$155 < P \leq 255$	≥ 125	≥ 115
$P > 255$	≥ 135	≥ 130

Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a < 60$

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade al sodio ad alta pressione debbono avere le seguenti caratteristiche:

Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$R_a \leq 60$ e $P \leq 75 W$	$\geq 0,90$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,80$ per 12 000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P \leq 75 W$	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento
$R_a \leq 60$ e $P > 75 W$	$\geq 0,90$ per 16 000 h di funzionamento	$\geq 0,85$ per 16 000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P > 75 W$	$\geq 0,65$ per 16 000 h di funzionamento	$\geq 0,70$ per 16 000 h di funzionamento

Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio alta pressione con $R_a > 60$

Le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali), e le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica $R_a > 60$, devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada $P[W]$	Efficienza luminosa lampade chiare $[lm/W]$	Efficienza luminosa lampade opali $[lm/W]$
$P \leq 55$	≥ 60	≥ 60
$55 < P \leq 75$	≥ 75	≥ 70
$75 < P \leq 105$	≥ 80	≥ 75
$105 < P \leq 155$	≥ 80	≥ 75
$155 < P \leq 255$	≥ 80	≥ 75
$P > 255$	≥ 85	≥ 75

Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e lampade al sodio ad alta pressione con $R_a > 60$

Per ottimizzare i costi di manutenzione le lampade agli alogenuri metallici debbono avere le seguenti caratteristiche:

potenza nominale lampada $P[W]$	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$P \leq 150$	$\geq 0,80$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,55$ per 12 000 h di funzionamento
$P > 150$	$\geq 0,75$ per 12 000 h di funzionamento	$\geq 0,60$ per 12 000 h di funzionamento

Rendimento degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Gli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) devono avere i seguenti requisiti:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	22 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

Potenza nominale di lampada P[W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 30$	≥ 80
$30 < P \leq 75$	≥ 82
$75 < P \leq 105$	≥ 87
$105 < P \leq 405$	≥ 89
$P > 405$	≥ 92

Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche:

- una variazione massima di cromaticità misurata dal punto cromatico medio ponderato come da CAM;
- una variazione massima pari o inferiore a un ellisse di MacAdam come da CAM.

Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s. m. e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso L_{50} per 60.000 h di funzionamento	Tasso di guasto (%) D_{10} per 60.000 h di funzionamento

Rendimento degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore (%)
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

Efficienza luminosa di sorgenti luminose di altro tipo

Le sorgenti luminose diverse dalle lampade ad alogenuri metallici, da quelle al sodio ad alta pressione e dai moduli o diodi LED debbono rispettare almeno le seguenti caratteristiche:

Resa cromatica	Efficienza luminosa [lm/W]
$R_a \leq 60$	≥ 80
$R_a > 60$	≥ 75

Informazioni sulle lampade a scarica ad alta intensità

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per le lampade a scarica ad alta intensità le seguenti informazioni: x dati tecnici essenziali: marca, modello, tipo di attacco, dimensioni, potenza nominale, tensione nominale, sigla, indice di resa cromatica (R_a), flusso luminoso nominale.

Informazioni sui moduli LED

Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni:



Documento	Relazione tecnica	Pagina	23 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

- dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778;
- temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED;
- flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto;
- efficienza luminosa (lm/W) iniziale del modulo LED alla temperatura t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla temperatura t_c ($^{\circ}\text{C}$);
- campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima);
- Fattore di potenza o $\cos\phi$ per ogni valore di corrente previsto;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h;
- criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h;
- indice di resa cromatica (R_a);
- nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico (v. criterio 4.1.3.13);
- se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.); terzo indipendente;
- dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati.

Tali informazioni relative al solo modulo non devono essere fornite se il modulo stesso è fornito come componente dell'apparecchio di illuminazione. In tale caso infatti le informazioni relative all'apparecchio comprendono anche le prestazioni della sorgente.

Informazioni sugli alimentatori

Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni:

dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale.

Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili;

- fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- lunghezza massima del cablaggio in uscita;
- temperatura di funzionamento;
- temperatura del contenitore - case temperature t_c ;
- temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima);
- eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione;
- per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto;
- per alimentatori telecontrollati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.

4.2.3 Classificazione delle strade

Il presente paragrafo è relativo alla classificazione illuminotecnica delle strade del territorio comunale. Tale classificazione si basa sulla tipologia di asse viario e sull'inquadramento in base alle norme tecniche di seguito indicate. Nelle successive tabelle si riporta la classificazione di progetto delle strade oggetto di intervento, realizzata senza tener conto dei reali flussi di traffico bensì assumendo le portate di servizio; ciò in quanto i parametri di influenza legati agli effettivi flussi di traffico sono stati utilizzati per determinare la categoria illuminotecnica di esercizio, cioè sono stati considerati variabili.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	24 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

La classificazione qui riportata riguarda unicamente la definizione delle caratteristiche degli impianti di illuminazione esterna ed è basata assumendo come riferimenti normativi:

- Nuovo codice della strada (D.Lgs. 30 Aprile 1992, n. 285 e s.m.i.).
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 Novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade).
- Norma UNI 11248:2016 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche.
- Norma UNI 13201-2:2016 Illuminazione stradale. Parte 2 Requisiti prestazionali.

Le tabelle seguenti sono state elaborate sulla base delle indicazioni direttamente fornite dall'Ufficio Tecnico Comunale.

Per la classificazione delle strade è stata utilizzata la documentazione fornita dal Comune riguardo i limiti di velocità e la competenza per ciascuna strada.

In aggiunta sono stati definiti i tipi di strada, ricavati dall'appendice C della Norma UNI 11248, associate alle Portate di servizio identificate dal DM 5.11.2001, valore che corrisponde al massimo flusso di traffico smaltibile dalla strada in corrispondenza al livello di servizio assegnato.

Oltre alle strade con traffico motorizzato sono state identificate le piazze e gli ambiti pedonali.

ID Contatore	ID Linea	ID Strada	Competenza	Velocità [km/h]	Classe stradale	Portata di servizio [veicoli corsia/h]
100	100.1	Via Principessa Jolanda	comunale	50	E	800
	100.2	Via Argentero	comunale	50	F	800
	100.3	Via Galliano	comunale	40	F	800
200	200.1	Via Galliano	comunale	40	F	800
	200.2	Via Ponterosso	comunale	50	F	800
	200.3	Via Dante	comunale	50	F	800
	200.4	Via Montenegro	comunale	50	F	800
	200.5		comunale	50	F	800
	200.6		comunale	50	F	800
	200.7		comunale	50	F	800
	200.8	Via Buonarroti	comunale	50	F	800
	200.9		comunale	50	F	800
	200.10	Via Alfieri	comunale	50	F	800
300	300.1	Via Umberto I	comunale	50	F	800
400	400.1	Parceggio Castello	comunale	-	Piazzale	-
	400.2	Giardino Castello	comunale	-	Piazzale	-
	400.3	Scalinata Castello	comunale	-	Piazzale	-
	400.4	Via Roma	comunale	50	F	800
500	500.1	Piazza Torino	comunale	-	Piazzale	-
600	600.1	Via San Giovanni Bosco	comunale	30	F	800
	600.2		comunale	30	F	800
	600.3	Via Chivasso	comunale	50	E	800
700	700.1	Via Zemo	comunale	50	F	800
	700.2	Via Palestro	comunale	50	F	800
800	800.1	Via P.Tommaso	comunale	50	F	800



Documento	Relazione tecnica	Pagina	25 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.2.4 Definizione delle categorie illuminotecniche di progetto ed esercizio

Utilizzando il prospetto 1 della UNI11248, di seguito riportato, è stata definita la categoria illuminotecnica d'ingresso, che dipende unicamente dal tipo di strada presente nella zona di studio.

Le categorie illuminotecniche d'ingresso possono essere ridotte valutando i parametri d'influenza, arrivando così alla definizione delle categorie illuminotecniche di progetto. I parametri d'influenza derivano dal prospetto 2 della UNI 11248 di seguito riportato.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁵⁾.
2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).
3) Vedere punto 6.3.
4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.
2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità.
3) Riferimenti in CIE 137¹⁵⁾.

E' da notare che il numero massimo di riduzioni dalla categoria d'ingresso a quella di progetto, previsto dalla norma UNI 11248, è di 2 categorie.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	26 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

PARAMETRI DI INFLUENZA										Max riduzioni di categoria	Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio
ID Contatore	ID linea	ID Strada	Tipo di strada	Categoria illuminotecnica d'ingresso	Complessità campo visivo normale [SI/NO]	Assenza/bassa densità zone di conflitto [SI/NO]	Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali [SI/NO]	Segnaletica stradale attiva [SI/NO]	Assenza di pericolo di aggressione [SI/NO]			
100	100.1	Via Principessa Jolanda	E	M3	SI	SI	SI	NO	NO	2	M4	M5
	100.2	Via Argenteo	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
	100.3	Via Galliano	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
200	200.1	Via Galliano	F	M4	SI	NO	NO	NO	SI	2	M5	M6
	200.2	Via Ponterosso	F	M4	SI	NO	NO	NO	SI	2	M5	M6
	200.3	Via Dante	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
	200.4	Via Montenegro	F	M4	SI	NO	NO	NO	SI	2	M5	M6
	200.5		F	C4/P2	SI	SI	SI	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	200.6		F	C4/P2	SI	NO	NO	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	200.7		F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M7
	200.8	Via Buonarroti	F	C3/P1	SI	NO	NO	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	200.9		F	C3/P1	SI	NO	NO	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	200.10	Via Alfieri	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
300	300.1	Via Umberto I	F	M4	SI	NO	NO	NO	SI	2	M5	M6
400	400.1	Parcheggio Castello	Piazzale	C3/P1	SI	SI	SI	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	400.2	Giardino Castello	Piazzale	C3/P1	SI	SI	SI	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
	400.3	Scalinata Castello	Piazzale	C3/P1	SI	SI	SI	NO	NO	2	C4/P2	C5/P3
	400.4	Via Roma	F	M4	SI	NO	NO	NO	SI	2	M5	M6
500	500.1	Piazza Torino	Piazzale	C3/P1	SI	NO	NO	NO	SI	2	C4/P2	C5/P3
600	600.1	Via San Giovanni Bosco	F	C3/P1	SI	SI	SI	NO	NO	2	C4/P2	C5/P3
	600.2		F	C3/P1	SI	NO	NO	NO	NO	2	C4/P2	C5/P3
	600.3	Via Chivasso	E	M3	SI	NO	NO	NO	NO	2	M4	M5
700	700.1	Via Zemo	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
	700.2	Via Palestro	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6
800	800.1	Via P. Tommaso	F	M4	SI	SI	SI	NO	SI	2	M5	M6

Come si può vedere dalla tabella per la maggior parte delle strade è stata individuata una categoria di progetto M5, raramente è presente la categoria M4. Per quanto riguarda invece piazze e parcheggi la categoria ricorrente è la C5/P3.

In linea generale la categoria d'ingresso e/o quella di progetto non coincidono con quella di esercizio. Secondo la UNI 11248 una riduzione di categoria è possibile nelle ore in cui i flussi di traffico scendono sotto il 50% (due categorie illuminotecniche) o sotto il 25% (una categoria



Documento	Relazione tecnica	Pagina	27 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

illuminotecnica) della portata di servizio; in linea teorica i due effetti in termini di riduzione si possono sommare, in pratica occorre rispettare quanto previsto dalla norma predetta, che fissa un limite inferiore alla riduzione di categoria nell'esercizio. Quindi a favore di sicurezza il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto è di 1 categoria.

Di conseguenza per quasi tutte le strade la riduzione adottata dalla categoria d'ingresso a quella di esercizio è pari a 2, cioè si passa da M4 a M6, cioè la minima categoria di esercizio presente.

4.2.5 Impianto ed apparecchi di illuminazione

I nuovi apparecchi illuminanti previsti dovranno essere installati in modo da non essere accessibili al personale non autorizzato e saranno collocati e protetti in modo da non poter esser danneggiati da urti e da altre azioni meccaniche. Gli apparecchi di illuminazione saranno del tipo resistente alla fiamma e all'accensione e conformi alle vigenti norme CEI. La scelta degli apparecchi illuminanti è stata effettuata in modo da soddisfare le esigenze di illuminazione secondo i livelli di illuminamento raccomandati per le diverse esigenze visive.

La tipologia di lampada prevalente è in alluminio pressofuso con attacco palo provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Inoltre presentano diffusore in vetro trasparente con spessore ≥ 4 mm temperato resistente agli shock termici e agli urti dotato di dispositivo automatico di controllo della temperatura. Complete di collettore stagno per il collegamento alla linea, sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura, valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

gli alimentatori sono stati previsti ad alta efficienza ed integrati del modulo di attenuazione automatica nelle ore notturne per il miglioramento dell'efficienza energetica, secondo le classi di esercizio individuate.

4.2.6 Calcolo progettuale - illuminamento prefissato

Nel caso in esame, la zona oggetto d'intervento si può classificare principalmente come "sedime stradale "F" a traffico non elevato. Solo in prossimità degli ingressi stradali al comune, ovvero in via P. Jolanda e via Chivasso si è ipotizzato di classificare la strada come categoria "E" in quanto derivante da viabilità ad alto scorrimento con intersezioni residenziali. In particolare per le caratteristiche illuminotecniche riguardanti queste aree si fa riferimento alla normativa UNI EN 11248/13201 che fornisce delle precise indicazioni per attività e compiti visivi riguardanti le aree stradali in progetto sono riportate nelle tabelle sopra riportate.

Le linee progettuali seguite per il calcolo illuminotecnico del presente progetto si prefissano in base a queste ultime grandezze raccomandate.

4.2.6.1 Calcoli illuminotecnici

Per lo svolgimento dei calcoli illuminotecnici è stato utilizzato un programma di calcolo automatico in grado di considerare i parametri illuminotecnici degli impianti di illuminazione di interni e di esterni con apparecchi rilevati secondo il sistema C-Gamma della Raccomandazione CIE24 e CIE 27 (apparecchi stradali) e V-H (proiettori).

Tale programma calcola gli illuminamenti e le luminanze su tutte le superfici dell'ambiente. Ogni apparecchio è sempre rilevato col piano di emissione della luce perpendicolare all'asse luminoso (Gamma 0°).

Le grandezze determinate mediante il calcolo sono le seguenti:

- Illuminamenti [lx]
 - Illuminamento Orizzontale [lux];
 - Illuminamenti Verticali [lux]: calcolati nelle 4 direzioni +X, -X, +Y e -Y parallele agli assi cartesiani su piani verticali posti nei punti della griglia di calcolo all'altezza di circa 1 m.
- Luminanza [cd/m²]: il calcolo della luminanza avviene in funzione del tipo di riflessione definita per la superficie fra luminanza da riflessione diffusiva o lambertiana



Documento	Relazione tecnica	Pagina	28 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

(per la superficie è stato definito solo un fattore di riflessione) o reale (per la superficie viene definita una tabella dei fattori ridotti di riflessione in funzione dell'angolo di osservazione e di incidenza del raggio luminoso).

- Abbagliamento: ossia calcolo dei parametri G (abbagliamento molesto), Lv (luminanza velante) e Ti (incremento di soglia), secondo la Raccomandazione CIE30.

La disposizione degli apparecchi corrisponde a quella meglio descritta nelle tavole grafiche allegate. In seguito vengono riportate le caratteristiche delle lampade impiegate nella fase di calcolo. Per i calcoli e i risultati, si faccia riferimento a quanto riportato negli allegati tecnici al progetto. (cfr. Vedi allegato tecnico)

4.3 Impianto elettrico illuminazione pubblica

Oggetto del presente capitolo sono le indicazioni e le specifiche tecniche per l'esecuzione delle opere occorrenti alla realizzazione dell'impianto elettrico di illuminazione pubblica a servizio dell'area in progetto. L'esatta ubicazione dei pali è meglio identificata nelle tavole grafiche progettuali.

Per l'esecuzione delle opere è inoltre previsto che:

- Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte conformemente ai disposti della Legge 1/3/1968, certificati e collaudati secondo i disposti della Legge 5/3/1990 n°46 e ss.mm.ii.
- Tutti i materiali e gli apparecchi di cui è previsto l'impiego saranno rispondenti alle Norme CEI od alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.
- Non rientrano nel campo di applicazione del presente progetto, i seguenti impianti e/o servizi tecnologici:
 - equipaggiamenti elettrici di bordo macchina;
 - impianti per servizi generali (se non per quanto attiene al circuito di alimentazione);
 - altri impianti di segnale in genere;
 - impianti elettrici utilizzatori presenti all'interno di altri reparti non univocamente contraddistinti e/o citati nel presente progetto.
- Il presente progetto, benché conforme alle vigenti disposizioni di Legge, alle normative in vigore ed ai principi di cui agli artt. 23 e 24 del D.Lgs. 81/08, non costituisce valutazione del rischio, di competenza esclusiva del Servizio di Prevenzione e Protezione aziendale; eventuali ulteriori interventi di miglioramento della sicurezza del personale potranno quindi scaturire durante la compilazione del predetto documento.
- Tutte le opere ed i lavori qui previsti dovranno essere realizzati da installatori od imprese aventi i requisiti e le autorizzazioni previste dai sotto riportati disposti di legge.

Al termine dei lavori di ampliamento l'impresa installatrice dovrà provvedere alla consegna della seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità di cui alla Legge 37/08;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali di cui alla Legge 46/90 e 37/08;
- relazione tecnica sulla tipologia dei materiali impiegati;
- certificati di conformità alle Norme CEI per ciascun quadro elettrico fornito;

4.3.1 Riferimenti Normativi

4.3.1.1 Legislazione

Decreto Presidente della Repubblica 27/4/1955 n° 547 e ss.mm.ii. (abrogato dal D.Lgs. 81/08) - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Decreto Ministeriale 22 dicembre 1958 - Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte le particolari norme di cui agli articoli 329 e 331 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547

Decreto Ministeriale 08/03/1985 - Direttive più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi

Legge 01/03/1968 n° 186 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici



Documento	Relazione tecnica	Pagina	29 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

Legge 18/10/1977 n° 791 - Attuazione della direttiva del consiglio della comunità europea (n.72/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge 05/03/1990 n° 46 (abrogato dal D.M. 22-1-2008 n. 37) - Norme per la sicurezza degli impianti

D.M. 22-1-2008 n. 37 - 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.

Decreto del Presidente della Repubblica 06/12/1991 n° 447 - Regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti

Decreto Ministeriale 20/02/1992 - Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, recante norme per la sicurezza degli impianti

Decreto Legislativo 19/09/1994 n° 626 e ss.mm.ii. (abrogato dal D.Lgs. 81/08) - Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro

Decreto Legislativo 14/08/1996 n° 493 (abrogato dal D.Lgs. 81/08) - Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 05/03/1990 n.46, recante norme per la sicurezza degli impianti

Decreto Legislativo 09/04/2008 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.

4.3.1.2 Norma Tecnica

Norma It. CEI 0-2 - Class. CEI 0-2 - CT 0 - Fascicolo 6578 - Anno 2002 - Edizione Seconda - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Norma It. CEI 0-3 - Class. CEI 0-3 - CT 0 - Fascicolo 2910 - Anno 1996 - Edizione Prima Legge 46/90 - Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati

Norma It. CEI 0-3;V1 - Class. CEI 0-3;V1 - CT 0 - Fascicolo 5026 - Anno 1999 - Edizione Legge 46/90 - Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati

Norma It. CEI 0-10 - Class. CEI 0-10 - CT 0 - Fascicolo 6366 - Anno 2002 - Edizione Prima - Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

NORMA CEI 11-1 (VIII Edizione 1987) - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali

NORMA CEI 11-8 (III Edizione 1989) - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra

NORMA CEI 11-17 (II Edizione 1992) - Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

NORMA CEI 11-27 (I Edizione 1993) - Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua

Norma It. CEI 11-4 - Class. CEI 11-4 - CT 11/7 - Fascicolo 4644 C - Anno 1998 - Edizione Quinta - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

Norma It. CEI 11-4;Ec - Class. CEI 11-4;Ec - CT 11/7 - Fascicolo 5176 - Anno 1999 - Edizione - Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

Norma It. CEI 11-17 - Class. CEI 11-17 - CT 99 - Fascicolo 8402 - Anno 2006 - Edizione Terza - Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo

Norma It. CEI 11-27 - Class. CEI 11-27 - CT 78 - Fascicolo 7522 - Anno 2005 - Edizione Terza - Lavori su impianti elettrici

NORMA CEI 16-4 (I Edizione 1980) - Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori

Norma It. CEI EN 60439-1 - Class. CEI 17-13/1 - CT 17 - Fascicolo 5862 - Anno 2000 - Edizione Quarta - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

Norma It. CEI EN 60439-1/A1 - Class. CEI 17-13/1;V1 - CT 17 - Fascicolo 7543 - Anno 2005 - Edizione - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

Norma It. CEI EN 60439-2 - Class. CEI 17-13/2 - CT 17 - Fascicolo 5863 - Anno 2000 - Edizione Seconda - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. CEI EN 60439-2/Ec - Class. CEI 17-13/2;Ec - CT 17 - Fascicolo 5922 - Anno 2001 - Edizione - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. CEI EN 60439-2/A1 - Class. CEI 17-13/2;V1 - CT 17 - Fascicolo 8452 - Anno 2006 - Edizione - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. CEI EN 60439-3 - Class. CEI 17-13/3 - CT 17 - Fascicolo 3445 C - Anno 1997 - Edizione Prima - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: 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)

Norma It. CEI EN 60439-3/A2 - Class. CEI 17-13/3;V1 - CT 17 - Fascicolo 6230 - Anno 2001 - Edizione - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: 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)

Norma It. CEI 20-19 - Class. CEI 20-19 - CT 20 - Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V

Norma It. CEI 20-20 - Class. CEI 20-20 - CT 20 - Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V

Norma It. CEI 20-22 - Class. CEI 20-22 - CT 20 - Prove d'incendio su cavi elettrici

Norma It. CEI 20-34 - Class. CEI 20-34 - CT 20 - Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici

Norma It. CEI EN 60332 - Class. CEI 20-35 - CT 20 - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio

Norma It. CEI 20-40 - Class. CEI 20-40 - CT 20 - Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

Norma It. CEI EN 60898 - Class. CEI 23-3 - CT 23 - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari

Norma It. CEI EN 61386 - Class. CEI 23-80 - CT 23 - Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Norma It. CEI EN 60998-1 - Class. CEI 23-20 - CT 23 - Fascicolo 7595 - Anno 2005 - Edizione Terza - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari

Norma It. CEI EN 60998-2-1 - Class. CEI 23-21 - CT 23 - Fascicolo 7596 - Anno 2005 - Edizione Terza - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Parte 2-1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio di tipo a vite

Norma It. CEI EN 61008-1 - Class. CEI 23-42 - CT 23 - Fascicolo 7827 - Anno 2005 - Edizione Terza - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

Norma It. CEI EN 61009-1 - Class. CEI 23-44 - CT 23 - Fascicolo 8561 - Anno 2006 - Edizione Terza - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari

NORMA CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) - Sistemi di tubazioni protettive e loro accessori - prescrizioni generali

NORMA CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54) - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e loro accessori

NORMA CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55) - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e loro accessori



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. ASS.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.r.l. C.
P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
certificata da
COPROMETEC

Documento	Relazione tecnica	Pagina	30 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

NORMA CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56) - Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e loro accessori

Norma It. CEI EN 50086-2-4 - Class. CEI 23-46 - CT 23 - Fascicolo 3484 R - Anno 1997 - Edizione Prima - Sistemi di canalizzazione per cavi
Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

Norma It. CEI EN 50086-2-4/A1 - Class. CEI 23-46/V1 - CT 23 - Fascicolo 6093 - Anno 2001 - Edizione - Sistemi di canalizzazione per cavi
Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

Norma It. CEI 23-49 - Class. CEI 23-49 - CT 23 - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2:
Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile

NORMA CEI 23-31 (I Edizione 1990) - Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

NORMA CEI 23-32 (I Edizione 1990) - Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi

Norma It. CEI 23-51 - Class. CEI 23-51 - CT 23 - Fascicolo 7204 - Anno 2004 - Edizione Seconda - Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le
prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

NORMA CEI 31-30 (Guida CEI 31-35) - Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o vapori infiammabili

NORMA CEI 31-33 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas.

Norma It. CEI EN 60931-1 - Class. CEI 33-8 - CT 33 - Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a
corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di
sicurezza Guida per l'installazione e l'esercizio

Norma It. CEI EN 60081 - Class. CEI 34-3 - CT 34 - Fascicolo 6045 - Anno 2001 - Edizione Quarta - Lampade fluorescenti a doppio attacco
Specifiche di prestazione

Norma It. CEI EN 60598-1 - Class. CEI 34-21 - CT 34 - Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove

Norma It. CEI EN 60662 - Class. CEI 34-24 - CT 34 - Fascicolo 6058 - Anno 2001 - Edizione Quarta - Lampade a vapori di sodio ad alta pressione

Norma It. CEI EN 50172 - Class. CEI 34-111 - CT 34 - Fascicolo 8248 - Anno 2006 - Edizione Prima - Sistemi di illuminazione di emergenza

NORME C.E.I. 64-2 - Impianti nei luoghi con pericolo di esplosione od incendio

Norma It. CEI 64-7 - Class. CEI 64-7 - CT 64 - Fascicolo 4618 - Anno 1998 - Edizione Terza - Impianti elettrici di illuminazione pubblica

Norma It. CEI 64-8 - Class. CEI 64-8 - CT 64 - Fascicolo 99999 - Anno 2007 - Edizione - VOLUME Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori
Criteri di applicabilità. Prescrizioni di progettazione ed esecuzione. Legge 46/90 e decreti ministeriali attuativi.

Norma It. CEI 64-8/1 - Class. CEI 64-8/1 - CT 64 - Fascicolo 8608 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Norma It. CEI 64-8/2 - Class. CEI 64-8/2 - CT 64 - Fascicolo 8609 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 2: Definizioni

Norma It. CEI 64-8/3 - Class. CEI 64-8/3 - CT 64 - Fascicolo 8610 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali

Norma It. CEI 64-8/4 - Class. CEI 64-8/4 - CT 64 - Fascicolo 8611 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

Norma It. CEI 64-8/5 - Class. CEI 64-8/5 - CT 64 - Fascicolo 8612 - Anno 2007 - Edizione Sesta

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed
installazione dei componenti elettrici

Norma It. CEI 64-8/6 - Class. CEI 64-8/6 - CT 64 - Fascicolo 8613 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche

Norma It. CEI 64-8/7 - Class. CEI 64-8/7 - CT 64 - Fascicolo 8614 - Anno 2007 - Edizione Sesta - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non
superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Norma It. CEI 64-14 - Class. CEI 64-14 - CT 64 - Fascicolo 8706 - Anno 2007 - Edizione Seconda - Guida alle verifiche degli impianti elettrici
utilizzatori

NORMA CEI 70-1 (II Edizione 1992) - Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

Norma It. CEI EN 60529 - Class. CEI 70-1 - CT 70 - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)

Norma It. CEI EN 62041 - Class. CEI 96-20 - CT 96 - Fascicolo 7557 - Anno 2005 - Edizione Prima - Trasformatori, unità di alimentazione, reattori e
prodotti similari - Prescrizioni EMC

Norma It. CEI-UNEL 00722 - Class. CEI 20 - CT 20 - Fascicolo 6755 - Anno 2002 - Edizione Quinta - Identificazione delle anime dei cavi

Norma It. CEI-UNEL 35024/1 - Class. CEI 20 - CT 20 - Fascicolo 3516 - Anno 1997 - Edizione - Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o
termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime
permanente per posa in aria

Norma It. CEI-UNEL 35024/2 - Class. CEI 20 - CT 20 - Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente
alternata e a 1500 V in corrente continua Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

Norma It. CEI-UNEL 35375 - Class. CEI 20 - CT 20 - Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina
di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con e senza
schermo (treccia o nastro) Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV

Norma It. CEI-UNEL 35752 - Class. CEI 20 - CT 20 - Fascicolo 7423 - Anno 2004 - Edizione Terza

Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi unipolari senza guaina con conduttori
flessibili Tensione nominale U0/U: 450/750 V

Norma It. CEI-UNEL 35755 - Class. CEI 20 - CT 20 - Cavi per comando e segnalamento isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non
propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o
nastro) Tensione nominale U0/U: 0,6/1 kV

Norma It. CEI-UNEL 35756 - Class. CEI 20 - CT 20 - Cavi per energia isolati con polivinilcloruro, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a
ridotta emissione di alogeni Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) Tensione nominale
U0/U: 0,6/1 kV

Norma It. CEI EN 62305-1 - Class. CEI 81-10/1 - CT 81 - Fascicolo 8226 - Anno 2006 - Edizione Prima - Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi
generali

Norma It. CEI EN 62305-2 - Class. CEI EN 62305-3 - Class. CEI 81-10/3 - CT 81 - Fascicolo 8228 - Anno 2006 - Edizione Prima - Protezione
contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

Norma It. CEI EN 62305-4 - Class. CEI 81-10/4 - CT 81 - Fascicolo 8229 - Anno 2006 - Edizione Prima - Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti
elettrici ed elettronici nelle strutture

NORMA CEI 81-1 (III Edizione 1995) - Protezione delle strutture contro i fulmini

Norma It. CEI 81-3 - Class. CEI 81-3 - CT 81 - Fascicolo 5180 - Anno 1999 - Edizione Terza - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e
per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico

Norma It. UNI 11248:2007 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche

Norma It. UNI EN 13201-2:2004 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali



POOL ENGINEERING
DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. Ass.
P.IVA 08926970016
POOL ENGINEERING S.r.l. C.
P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
certificata

Documento	Relazione tecnica	Pagina	31 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

Norma It. UNI EN 13201-3:2004 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
Norma It. UNI EN 13201-4:2004 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
Norma It. UNI 11095:2003 - Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie
Norma It. UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma It. UNI EN 1838:2000 - Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
Norma It. UNI EN 12193:2001 - Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive.
Norma It. EN 12464-2:2007 - Light and lighting - Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places
Norma It. UNI EN 40 - Pali per illuminazione. Termini e definizioni.
Norma It. UNI CEI 70030:1998 30/09/1998 - Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa.
UNI EN 40-1 Pali per illuminazione. Termini e definizioni. (marzo 92)
UNI EN 40-2 Pali per illuminazione pubblica - Parte 2: Requisiti generali e dimensioni (dicembre 04)
UNI EN 40-3-1 Pali per illuminazione pubblica - Parte 3-1: Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici marzo 13
UNI EN 40-3-2 Pali per illuminazione pubblica - Parte 3-2: Progettazione e verifica - Verifica tramite prova marzo 13
UNI EN 40-3-3 Pali per illuminazione pubblica - Parte 3-3: Progettazione e verifica - Verifica mediante calcolo marzo 13
UNI EN 40-4 Pali per illuminazione pubblica - Parte 4: Requisiti per pali per illuminazione di calcestruzzo armato e precompresso novembre 06
UNI EN 40-5 Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio maggio 03
UNI EN 40-6 Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di alluminio. gennaio 04
UNI EN 1837 Sicurezza del macchinario - Illuminazione integrata alle macchine luglio 01
UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza settembre 13
EC 1-2015 UNI EN 1838 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza agosto 15
UNI 10819 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. marzo 99
UNI 10439 Illuminotecnica - Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato. luglio 01
UNI 10819 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. marzo 99
UNI 10840 Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. maggio 07
UNI 11095 Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali. novembre 11
EC 1 -2013 UNI 11095 Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie stradali aprile 13
UNI 11142 Luce e illuminazione - Fotometri portatili - Caratteristiche prestazionali. dicembre 04
UNI 11165 Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valuta: dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR settembre 05
EC 1 - UNI 11165 Luce e illuminazione - Illuminazione di interni - Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR giugno 12
UNI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici - Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo dicembre 06
UNI CEI 11222 Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici - Procedure per la verifica e la manutenzione periodica febbraio 13
UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche ottobre 12
EC 1 - 2003 UNI 11248 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche gennaio 14
UNI 11356 Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED aprile 10
EC 1 -2013 UNI 11356 Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED. aprile 13
UNI 11431 Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso novembre 11
EC 1 -UNI 11431 EC 1-2012 UNI 11431-2011 giugno 12
UNI/TS 11479 Prove non distruttive - Tecniche di indagine sullo stato di conservazione di pali di acciaio per illuminazione febbraio 13
UNI 12193 Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive. maggio 01
UNI EN 12193 Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive giugno 08
UNI 12464-1 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni. ottobre 04
UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno marzo 14
UNI 12665 Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici. ottobre 04
UNI EN 12665 Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici settembre 11
UNI EN 13032-1 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file. maggio 12
UNI EN 13032-2 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno giugno 05
UNI EN 13032-3 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro aprile 08
UNI EN 13032-4 Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici delle lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 4: Lampade a LED, moduli e apparecchi di illuminazione agosto 15
UNI EN 16268 Prestazioni delle superfici riflettenti per apparecchi di illuminazione febbraio 13
UNI EN 16276 Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali giugno 13
UNI CEI ISO 80000-7 Grandezze ed unità di misura - Parte 7: Luce luglio 09

4.3.2 Descrizione del progetto

Il presente progetto, con particolare riferimento ai rischi derivanti dall'utilizzo dell'energia elettrica per l'illuminazione pubblica, prevede le specifiche tecniche per l'adeguamento dell'impianto e alimentati dalla rete di bassa tensione fornita direttamente dall'Ente distributore.

Il corpo lampada previsto, così come le dimensioni, le potenze e le caratteristiche dei pali sono descritte nella documentazione di carattere tecnico allegata.

4.3.2.1 Requisiti tecnici

I requisiti ai quali, un impianto di illuminazione pubblica per sedi stradali destinate prevalentemente al traffico veicolare deve rispondere, sono essenzialmente:



POOL ENGINEERING
 DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
 GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. Ass.
 P.IVA 08926970016
 POOL ENGINEERING S.r.l.C.
 P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008
 CERTIFICAZIONE
 CONFORMITÀ

Documento	Relazione tecnica	Pagina	32 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

- un'adeguata e sufficiente uniforme luminanza della carreggiata e dei suoi immediati dintorni, affinché essi siano chiaramente riconoscibili ed inoltre costituiscano uno sfondo luminoso sul quale eventuali ostacoli risaltino per contrasto;
- una sufficiente limitazione dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi.

L'uniformità della luminanza è espressa mediante due fattori:

- Um: uniformità generale, che è il rapporto tra il valore minimo ed il medio della luminanza della carreggiata destinata al traffico veicolare;
- Ul: uniformità longitudinale, che è il rapporto fra il valore minimo ed il massimo della luminanza rilevati lungo l'asse della corsia dove tale rapporto è minimo.

L'abbagliamento è invece disciplinato mediante due criteri:

- abbagliamento psicologico (G);
- abbagliamento fisiologico (TI).

Essi sono entrambi due aspetti dello stesso fenomeno, di cui il secondo assume un'importanza rilevante ai fini della sicurezza del traffico. I due indici vengono calcolati secondo algoritmi forniti dalla Normativa in vigore.

4.3.2.2 Fornitura di energia

La fornitura dell'energia elettrica avviene in Bassa Tensione tramite linea dedicata derivata dalla rete elettrica di distribuzione.

4.3.2.3 Pali per illuminazione pubblica

Nel presente progetto sono stati previsti, come precedentemente descritto dei pali per illuminazione stradale di altezza fuori terra pari a 8 metri. Verranno installati pali rastremati a sezione circolare in lamiera di acciaio saldata e zincata a caldo. I pali previsti sono sorretti da plinti in cls prefabbricati specifici per l'ancoraggio di pali di illuminazione stradale con altezza fuori terra soprarichiamata, con tubo di cemento incorporato nel getto per l'inserimento del palo.

4.3.2.4 Cavi elettrici

Per la realizzazione dei nuovi circuiti in progetto si dovrà prevedere l'utilizzo di cavi tipo:

- ENERGIA BT: cavi tipo FG16 dai Quadri Derivati ai Circuiti Terminali.
- CIRCUITI AUSILIARI: Cavi tipo FG16-OR non propaganti l'incendio.

Le caratteristiche e la rispondenza alla normativa verrà attestata attraverso il marchio IMQ impresso sui cavi stessi. I conduttori avranno il grado di isolamento 4 per tutte le applicazioni di bassa tensione. I conduttori dovranno avere colorazioni diverse in modo da rendere sempre distinguibili tra loro le fasi, il neutro, il conduttore di terra. È prescritto:

- colorazione fase: nero, marrone, grigio;
- colorazione neutro: blu.

4.3.2.5 Condizioni di posa dei cavi

I cavi di alimentazione verranno posati come previsto a progetto. L'esatta ubicazione dei tratti di predisposizione è meglio indicata nell'elaborato grafico allegato.

4.3.2.6 Cablaggio alimentazioni

Il cablaggio delle alimentazioni dei pali avverrà sulla cima del palo. Le derivazioni saranno protette da guscio rigido in materiale plastico trasparente riempito con resina epossidica a 2 componenti munite di morsetto a compressione doppio isolamento.

4.3.2.7 Giunzione dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere comunque effettuate mediante morsettiere apposite o le apposite asole di alimentazione dei pali; la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non dovranno venire alterate da tali giunzioni.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	33 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.3.3 Calcoli di dimensionamento e verifica

Per i calcoli e i risultati, si faccia riferimento a quanto riportato negli allegati tecnici al progetto. (cfr. Vedi allegato tecnico)

4.3.4 Prescrizioni di carattere generale - Norme

Ogni opera deve corrispondere, nelle dimensioni minime, a quanto indicato negli allegati di progetto e deve soddisfare completamente ai requisiti funzionali descritti ai successivi paragrafi.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle leggi 1-3-1968 n. 186 e 5-3-1990 n. 46. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

4.3.4.1 Schemi dell'impianto

L'impianto generale ha inizio immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia e, in particolare, del complesso dei gruppi di misura, e costituisce la dorsale pubblica di fornitura dell'energia elettrica.

L'impianto in progetto si allaccia alla suddetta dorsale, nelle modalità meglio esplicate nelle tavole grafiche allegate.

Il tracciato delle tubazioni e la posizione in opera delle apparecchiature (interruttori, prese, ecc.) deve essere approvato dal D.L. prima della esecuzione del lavoro di posa.

4.3.4.2 Modo di esecuzione ed ordine dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal progetto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere presenti.

4.4 Opere edili e strutturali

4.4.1 Scavi e demolizioni della pavimentazione

Tali opere, benché accessorie e secondarie, sono utili per la realizzazione degli interventi di ripristino della verticalità dei pali di illuminazione esistenti, la realizzazione della dorsale di alimentazione di Via e. Montenegro in sostituzione di quella esistente che presenta problemi di dispersione e sicurezza elettrica, nonché manutenibilità della linea.

Altre opere simili a quelle in descrizione sono da realizzarsi per la realizzazione dei nuovi punti luce per l'adeguamento dell'illuminazione esistente in via Galiano e per la realizzazione del nuovo impianto di illuminazione di Via Denoglia.

Nello specifico tali opere di scavo l'intervento consta dello scavo a sezione obbligatoria per realizzazione dei cavidotti, posa dei necessari pozzetti di ispezione e della posa dei plinti base palo.

Si segnala la presenza di eventuali sottoservizi, segnalati dalla presenza di pozzetti di ispezione, caditoie e chiusini. Per il presente progetto, non avendo individuato con l'amministrazione siti per la messa in riserva del materiale escavato, si considera tutto il materiale conferito in discarica e trattato come rifiuto in quanto tale.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	34 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.4.2 Installazione dei blocchi prefabbricati portapalo e dei pali

Ove previsto a progetto, ai fini della stabilità del palo, soggetto principalmente all'azione del vento e degli agenti atmosferici, è necessario provvedere alla posa di idonei plinti porta palo. La scelta della tipologia di plinto dipende da molteplici fattori, quali ad esempio la zona di intervento, la tipologia del terreno, l'altezza e la tipologia del palo.

Si prescrive di prevedere e realizzare opportuna opera di basamento di sottofondazione ed allettamento, come da particolari a progetto con rinfilanco anti ribaltamento.

Il plinto previsto dovrà essere del tipo monoblocco. Dovrà essere del tipo in c.a. prefabbricato dovrà avere dimensioni di 80x80x100cm atto a sostenere il palo dritto in acciaio di altezza pari a 8 m fuori terra.

Per la posa dei plinti è necessario prevedere quindi la realizzazione di uno scavo, in corrispondenza della futura posizione del palo. Particolare attenzione dovrà essere prestata durante i lavori alla presenza dei sotto servizi come altre tubazioni, pozzetti relativi ad altre utenze (es. fogna, rete acque bianche, rete gas, acquedotto).

4.4.3 Installazione pali illuminazione pubblica

In concomitanza con l'intervento di riqualificazione energetica degli impianti di illuminazione pubblica comunale, sono stati previste le seguenti attività:

- realizzazione di adeguamento normativo dell'illuminamento di via Galliano con l'installazione di 4 pali per l'illuminazione pubblica;
- realizzazione di nuovo tratto di illuminazione, secondo le indicazioni dell'amministrazione per garantire l'illuminamento minimo alla via Denoglia, area residenziale al momento non illuminate con l'installazione di 4 pali per l'illuminazione pubblica.

I nuovi punti luce realizzati, saranno dotati di apparecchio di illuminazione a LED, in alluminio pressofuso, come meglio specificato negli allegati tecnici. Come meglio indicato nell'elaborato grafico di progetto, i punti luce risultano singoli e disposti sulla banchina stradale ad un interasse di circa 24 m. E' stata prevista progettualmente l'installazione di armature, con gruppi ottici performanti per applicazioni di illuminazione stradale e limitato abbagliamento dell'utenza.

In nuovi corpi illuminanti saranno installati alla quota della cima del palo, il tutto in conformità con quanto previsto dagli elaborati grafici di progetto.

4.4.4 Predisposizione rete di distribuzione energia elettrica

Come da intese con l'amministrazione, il presente progetto, prevede la realizzazione della linea e l'installazione dei nuovi punti luce e le linee dell'alimentazione dei nuovi pali dell'illuminazione pubblica. La nuova linea elettrica interrata sarà posata in cavidotto protetto ed opportunamente intercettato da pozzetti di ispezione.

Allo scopo del collegamento alla rete dell'ente gestore dovrà essere richiesto dal comune opportuno punto di consegna monofase per l'alimentazione della linea.

A valle del nuovo punto di consegna sarà realizzato ed installato opportuno quadro di protezione dal quale si diparte la linea elettrica di alimentazione dei nuovi punti luce.

4.4.5 Rinterro e ripristino sedime stradale

Successivamente la posa dei plinti e dei pali per l'ampliamento dell'illuminazione pubblica sarà necessario realizzare opportuno cavidotto su letto di posa, rinterro e compattare gli scavi dei plinti mediante l'uso del materiale idoneo. Verranno ripristinate le parti di sedime stradale precedentemente scarificate mediante la provvista di misto granulare anidro di fondazione, misto granulare bitumato per strato di base.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	35 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.4.6 Blocco prefabbricato plinto portapalo

Con riferimento alle opere in progetto si sono effettuate alcune verifiche strutturali per la verifica preliminare al ribaltamento del plinto di fondazione porta palo. Presi a riferimento i dati bibliografici dei terreni della zona si è potuto stimare il comportamento dei manufatti anche in relazione alle opere realizzate al contorno degli stessi che ne permettono la localizzazione in aree limitate e sottoposte ad interventi al contorno di realizzazione dei cassonetti stradali e percorsi pedonali che ne garantiscono la solidità laterale e vincolo a garanzia di sicurezza delle azioni agenti.

4.4.6.1 Realizzazione plinti portapalo

Ai fini della stabilità del palo, soggetto principalmente all'azione del vento e degli agenti atmosferici, è necessario prevedere la posa di idonei plinti portapalo.

La scelta della tipologia di plinto dipende da molteplici fattori, quali ad esempio la tipologia di terreno, l'altezza e la tipologia del palo.

Il plinto previsto dovrà essere del tipo monoblocco, prevedendo quindi in un unico "pezzo" sia la tenuta del palo che il pozzetto per il passaggio e la manutenzione dei cavi elettrici. Dovrà essere realizzato in calcestruzzo armato, con classe di resistenza C32/40 e classe di esposizione XC4 (resistenza alla corrosione da carbonatazione), XS1 (resistenza alla corrosione di cloruri di acqua marina), XD2 (resistenza alla corrosione da altri cloruri diversi dall'acqua marina), XF3 (resistenza all'attacco gelo/disgelo), XA2 (resistenza alla corrosione in ambienti chimici aggressivi), inerti certificati, additivo plastificante ed impermeabilizzante ed armatura in acciaio B450 (A/C).

Il basamento dovrà avere dimensioni in pianta come da scheda tecnica, idoneo a sostenere palo dritto in acciaio di altezza fuori terra pari a quelli di progetto, essere dotato di foro disperdente ed essere collegato a pozzetto ispezionabile di cablaggio avente n. 3 impronte laterali per l'innesto dei cavidotti. Dovrà essere previsto chiusino in ghisa di classe B125 o C250.

Per la posa dei plinti è necessario prevedere quindi la realizzazione di uno scavo, in corrispondenza della futura posizione del palo, il getto di sottofondazione antiribaltamento con rinfianco armato, garantire l'allineamento con il manto del percorso ciclopedonale e la posa del chiusino in ghisa. Temporaneamente fino alla posa del palo dovranno essere protetti i fori per la posa del palo con materiale idoneo.

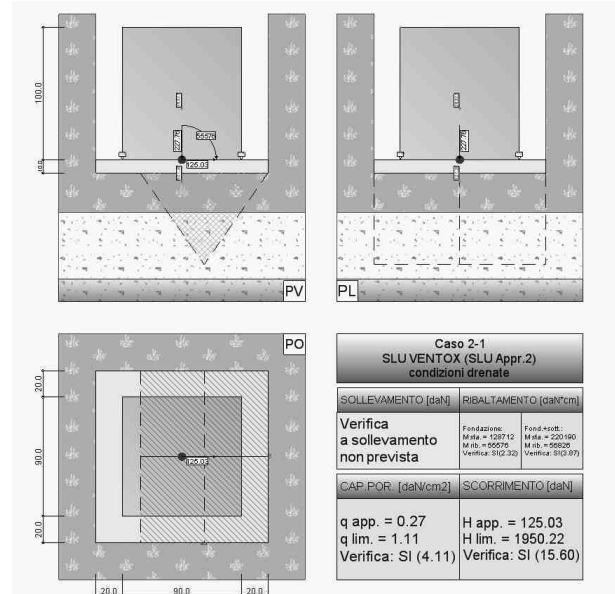
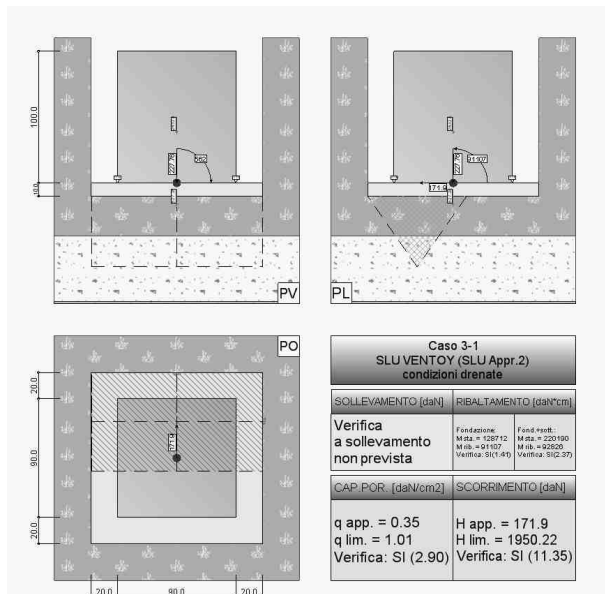
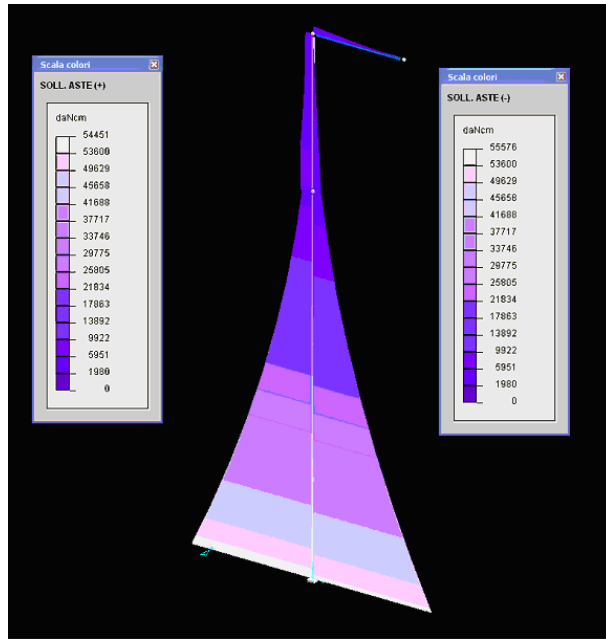
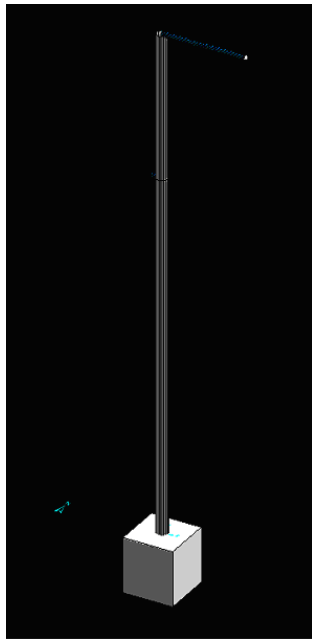
4.4.6.2 Individuazione elemento di fondazione porta palo

Con riferimento all'area di intervento, considerata la necessità di installazione di plinto portapalo isolato, per l'installazione dell'illuminazione pubblica, si riporta analisi preliminare al ribaltamento per la scelta del plinto idoneo. Si sottolinea che i produttori di prefabbricati forniranno le certificazioni richieste per l'utilizzo del proprio manufatto sotto richiesta dell'impresa, che dovrà fornire alla direzione lavori le certificazioni del caso per la verifica dell'idoneità del manufatto.

Le azioni a cui è sottoposto il palo risultano essere quelle del vento e del peso proprio del manufatto nonché dei corpi illuminanti installati ed effetti delle imperfezioni geometriche dell'elemento verticale. L'interazione con il terreno è ridotta dalla presenza di un sottoplinto di fondazione con rinfianco armato e realizzazione al contorno del palo di cassonetto stradale e fondazione per marciapiede in cls debolmente armato. Si ricorda inoltre che le masse sottoposte a sollecitazione sismica possono indurre azioni orizzontali da valutare per la zona in essere.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	36 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		



Documento	Relazione tecnica	Pagina	37 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

4.4.6.3 Scheda tecnica tipo

Foto	Plinto I.P 80x80x100 con zoccolo di rinforzo per palo da 7/8 m.		Pianta e Sezioni 																																		
Dati Tecnici	Tabella di Riepilogo		N.B : misure espresse in mm																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PLINTO ILLUMINAZIONE</th> <th>Misure cm</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>80</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>27</td> <td></td> </tr> <tr> <td>e</td> <td>50</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">Codice di listino</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Peso in kg</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Quantità per pacco</td> <td>sfuso</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Colore</td> <td>grezzo</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Forma</td> <td>parallelepipedo</td> </tr> </tbody> </table>			PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm		a	80		b	80		c	100		d	27		e	50					Codice di listino			Peso in kg			Quantità per pacco		sfuso	Colore		grezzo	Forma
PLINTO ILLUMINAZIONE	Misure cm																																				
a	80																																				
b	80																																				
c	100																																				
d	27																																				
e	50																																				
Codice di listino																																					
Peso in kg																																					
Quantità per pacco		sfuso																																			
Colore		grezzo																																			
Forma		parallelepipedo																																			
Posa o Installazione	Modalità di Posa <p>Il manufatto va posato su uno strato di magrone di livellamento (cls dosato a 1÷1,5 qll/mc). Il riempimento della sezione cava attorno al plinto viene fatto con sabbia ben costipata. Nel caso il manufatto interessi riporti e zone in cui il terreno è stato manomesso e pertanto con portanza ridotta, dovranno essere valutate operazioni di bonifica. Il posizionamento in scarpata è da evitare. Per il riempimento dell'alloggiamento del palo è consigliato l'uso di malte cementizie espansive essendo stata valutata la condizione statica d'incastro al piede del palo. Il plinto deve essere completamente inserito nel terreno al fine di assicurare un adeguato contrasto allo scorrimento laterale, nonché la garanzia della sicurezza alla circolazione stradale.</p>		Assonometria 																																		
	Avvertenze <p>La ditta POOL ENGINEERING declina ogni responsabilità in merito ai possibili danni causati a cose, animali e persone. Inoltre si riserva la facoltà di modificare anche sostanzialmente il progetto senza alcun obbligo di preavviso.</p>																																				
Voci di Capitolato <p>Fornitura e posa in opera di plinto prefabbricato per palo illuminazione di dimensioni 80x80x100 mm, con predisposizione per alloggiamento palo e pozzetto per collegamento cavi di alimentazione elettrica. Il plinto è idoneo per l'alloggiamento di Palo con sbraccio fino a 2,5m, con altezza del palo fino a 14,50 m e testa palo con bulbo proiettore (Base palo in acciaio S235JR-Fe360B EN 10025, spessore 4 mm) Mentre per palo senza sbraccio l'altezza del palo d'illuminazione è pari a 15m. Il prefabbricato è costruito interamente in calcestruzzo di cemento 425 Rck da N/cm², con acciaio ad aderenza migliorata in barre tonde tipo FeB44K, controllato in stabilimento, del tipo saldabile.</p>		Capitolato																																			
Impiegabilità <p>Da calcoli risulta che il plinto prefabbricato di dimensioni 80x80x100 mm risulta impiegabile nelle zone 1-2-3-4-5-6-7. Pertanto in (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino, Veneto, Friuli, Emilia, Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna, Liguria).</p> <p>Le varie eccezioni e restrizioni sono specificati nella Certificazione correlata.</p>																																					
Certificazioni <p>Per il progetto strutturale la determinazione delle azioni, delle sollecitazioni, e la procedura di verifica si è fatto riferimento alla normativa italiana vigente con particolare riguardo a : Legge n. 1086 del 5 novembre 1971 Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica DPR n. 380 del 6 giugno 2001 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006 Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone D.M. del 14 gennaio 2008 Norme tecniche per le costruzioni</p>		Certificazioni																																			



POOL ENGINEERING
 DOTT. ING. VIRGILIO M. CHIONO

Vicolo Cugiano, 4 - 10090 San Giorgio Can.se (To)

STUDIO DI INGEGNERIA
 GEOM. ANDREA ZANUSSO

tel 0124 450 535 - fax 0124 450 839 - info@poolsa.eu

POOL ENGINEERING S.r.l. Ass.
 P.IVA 08926970016
 POOL ENGINEERING S.n.c.
 P.IVA 09266390013

ISO 9001:2008

Documento	Relazione tecnica	Pagina	38 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

5 INDICAZIONI SULLA SICUREZZA E CANTIERABILITÀ

È stato redatto un breve riepilogo delle indicazioni per la sicurezza che meglio descrivono le fasi di cantiere necessarie e la suddivisione delle opere in fasi di cantiere diverse, con l'esplicitazione della necessità di deviare temporaneamente (per la durata dei lavori nei tratti d'intervento) un senso di marcia alla volta per meglio gestire la cantierabilità delle opere e consentire una maggior sicurezza di cantiere. Le proposte effettuate hanno l'intento di ridurre al minimo il disservizio per chiusura della strada o istituzione di sensi alternati con impianti semaforici e consentire alla via di comunicazione di perpetrare la propria funzione.

5.1 Verifica della operatività

Tutte le opere previste richiedono per la loro esecuzione l'utilizzo di macchinari idonei e personale opportunamente addestrato. L'accesso ai luoghi dovrà essere in ogni caso garantito in sicurezza. L'area dei cantieri è perfettamente accessibile in quanto tutte le aree si trovano direttamente a contatto con la viabilità asfaltata della zona. Per garantire la sicurezza nell'esecuzione dei lavori, si provvederà all'esecuzione degli stessi in cantieri temporanei opportunamente segnalati e perimetrati. Dovrà essere data comunicazione dell'esecuzione di lavori alle persone ed agli Enti interessati alla viabilità oggetto di intervento.

5.2 Definizione delle aree, opere e tempistiche

Al termine dell'apprestamento dei cantieri (che potranno essere realizzati in tempi diversi), per la realizzazione del progetto sono previsti le seguenti tipologie di lavori:

- principalmente:
 - rimozione e posa corpi illuminanti;
 - installazione retrofitt corpi illuminanti;
- secondariamente:
 - scavo e scarifica;
 - formazione di derivazione su linea elettrica esistente;
 - realizzazione cavidotto e dorsali alimentazione;
 - posa plinti e pali illuminazione;
 - posa apparecchi di illuminazione;
 - rinterro scavi plinti e ripristino sedime stradale.

Per l'esecuzione di tali lavori gli addetti dovranno essere edotti di tutti i rischi connessi alle lavorazioni, ed in particolare all'utilizzo di bitumi e a quanto ad esso collegato.

5.3 Definizione delle aree occupate temporaneamente

La realizzazione delle opere richiederà la chiusura parziale del traffico per la realizzazione degli interventi; ciò potrà avvenire con recinzione e segregazione fissa delle aree e divieti di accesso. Le aree di cantiere dovranno essere totalmente precluse all'accesso di estranei; per ciascun cantiere, verrà definita una planimetria idonea a consentire lo stoccaggio dei materiali e dei mezzi, nonché tutti gli apprestamenti previsti legislativamente.

Dovranno essere presi tutti gli accorgimenti necessari a scongiurare pericoli derivanti dall'interferenza tra i cantieri ed il traffico veicolare (in via indicativa e non esclusiva: opportune e tempestive segnalazioni; visibilità degli addetti; perimetrazione del cantiere; definizione delle aree di sosta dei macchinari). Spetta all'azienda l'organizzazione specifica dei cantieri sulla base delle indicazioni del piano di sicurezza e coordinamento e redazione di apposito POS ed approvazione dello stesso da parte del CSE. Tutte le aree utilizzate verranno opportunamente segnalate e perimetrare.



Documento	Relazione tecnica	Pagina	39 di 39
Committente	Comune di Foglizzo	Data emissione	21/11/2018
Referenti		Revisione	000
File	RT 01.0 Relazione Tecnica Illustrativa.doc		

6 CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE

Vista la complessità di opere presenti nel tratto individuato e la necessità dell'amministrazione di poter rispondere alle esigenze tecnico finanziarie del progetto, ai fini di meglio descrivere le aree di intervento e le opere da realizzarsi si è stilato breve cronoprogramma delle opere e lavorazioni presenti che si include in allegato (Vedi cronoprogramma allegato).

7 COMPUTO METRICO

Sulla base del progetto e della relativa computazione delle opere, con riferimento al Prezziario Regionale Piemonte OOPP 2018 sono stati elaborati i computi metrici , computi estimativi, elenchi prezzi e analisi prezzi al fine di definire il costo delle opere e degli apprestamenti di sicurezza necessari (Vedi allegati).

8 QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Sulla base del progetto e del calcolo di spesa è stato riportato quadro economico dell'intervento che si allega in copia.

