


COMUNE DI TRECATE

PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO PER SERVIZI DI ADEGUAMENTO E MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA, GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

(art. 278 del D.P.R. 207/2010)



C2) RELAZIONE TECNICA


CO.GE.I. S.r.l.
Un. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)

INDICE

ART.1.	PREMESSA.....	3
ART.2.	APPROCCIO ADOTTATO PER LA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI	4
ART.3.	DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI	5
ART.4.	ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	5
ART.5.	ANALISI REQUISITI GENERALI E STRUTTURALI.....	11
ART.6.	FORMULAZIONE LINEE GUIDA.....	11
ART.7.	INDIVIDUAZIONE PRIORITÀ' E CRITICITÀ' ASSUNTE.....	12
ART.8.	PIANIFICAZIONE	12
ART.9.	PROGETTAZIONE.....	13
ART.10.	IDENTIFICAZIONE TIPOLOGICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	14
ART.11.	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA	15
11.1	Intervento M1 - Sostituzione di sostegni corrosi.....	15
11.2	Intervento M2 – Interramento delle linee elettriche aeree.....	16
ART.12.	INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA E GESTIONALE	16
12.1	Intervento E1 - Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a scarsa efficienza	17
12.2	Intervento E2 - Installazione di kit refitting a LED.....	17
12.3	Intervento E3 - Installazione di sistemi di accensione mediante orologio astronomico	18
ART.13.	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEI MATERIALI IMPIEGATI E DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE	20
13.1	Apparecchi di illuminazione.....	20
13.2	Lampade.....	20
13.3	Normativa di riferimento per la scelta e l'installazione del materiale utilizzato.....	21
ART.14.	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELLE OPERE EDILI	23
14.1	Cavidotti e tubazioni	23
14.2	Pozzetti.....	24
14.3	Plinti di fondazione.....	28
ART.15.	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	29
ART.16.	IMPIANTI ELETTRICI	30
ART.17.	MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI E TECNICHE GARANTITE PER LA CONTINUITA' DEL SERVIZIO.....	34
ART.18.	LA PIANIFICAZIONE DEI LAVORI.....	39
18.1	Tecnica adottata per il controllo della pianificazione.....	40
ART.19.	SPECIFICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	40
ART.20.	RISULTATI ATTESI DAGLI INTERVENTI PREVISTI	41

CO.GE.I. S.r.l.
 U.s. Procuratore
 (Ing. Giovanni Roncan)

ART.1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione generale tecnico descrittiva del progetto degli interventi proposti, di adeguamento e miglioramento dell'efficienza energetica, gestione e manutenzione degli impianti di illuminazione pubblica del comune di Trecate.

L'aumentata sensibilità collettiva riguardo alle problematiche ambientali e la richiesta, in crescita, di riprendere, rimodellare e ripensare gli spazi urbani con maggiore attenzione, richiedono un impegno immediato volto al coordinamento dei temi progettuali, in una visione mirata alla valorizzazione dell'immagine complessiva della città.

La luce artificiale può e deve, dunque, essere vista non solo per l'aspetto tecnico, ma anche come momento essenziale del modo di presentarsi della cittadina e come elemento determinante nel modellare spazi urbani migliori: la luce artificiale crea e modella la città di notte.

La necessità del "vedere di notte" nasce da esigenze di sicurezza e la più antica è quella della salvaguardia delle persone: l'illuminazione costituisce un elemento di difesa e di sostegno psicologico per chi percorra un luogo privo di illuminazione. Una successiva necessità, sempre in relazione alla sicurezza, nasce dal traffico: la luce artificiale è necessaria per poter offrire una buona visione a chi si trovi alla guida di un veicolo e consente la valutazione delle condizioni del percorso e i suoi possibili pericoli.

Da queste prime riflessioni sono maturate successivamente esigenze di tipo ambientale, di valorizzazione monumentale, paesaggistiche, di esaltazione dei colori, di immagine urbana notturna. La tecnica e la cultura sono avanzate, l'attenzione dell'opinione pubblica è cresciuta: si tratta allora di cogliere le disponibilità del mezzo anche come elemento creativo. Di pari importanza, e sempre più nell'epoca contemporanea, assumono gli aspetti relativi all'efficienza energetica e luminosa, nel rispetto delle normative vigenti ed in particolar modo relativamente al contenimento dell'inquinamento luminoso.

Il luogo (strada, piazza, ambito storico...) con aspetti dimensionali specifici, i percorsi, le quinte edilizie, la collocazione rispetto alla città, il tipo di traffico, sono tutti aspetti che concorrono al delinearsi dei rapporti che l'intervento sull'impianto di illuminazione deve intrattenere con l'ambiente in cui si colloca.

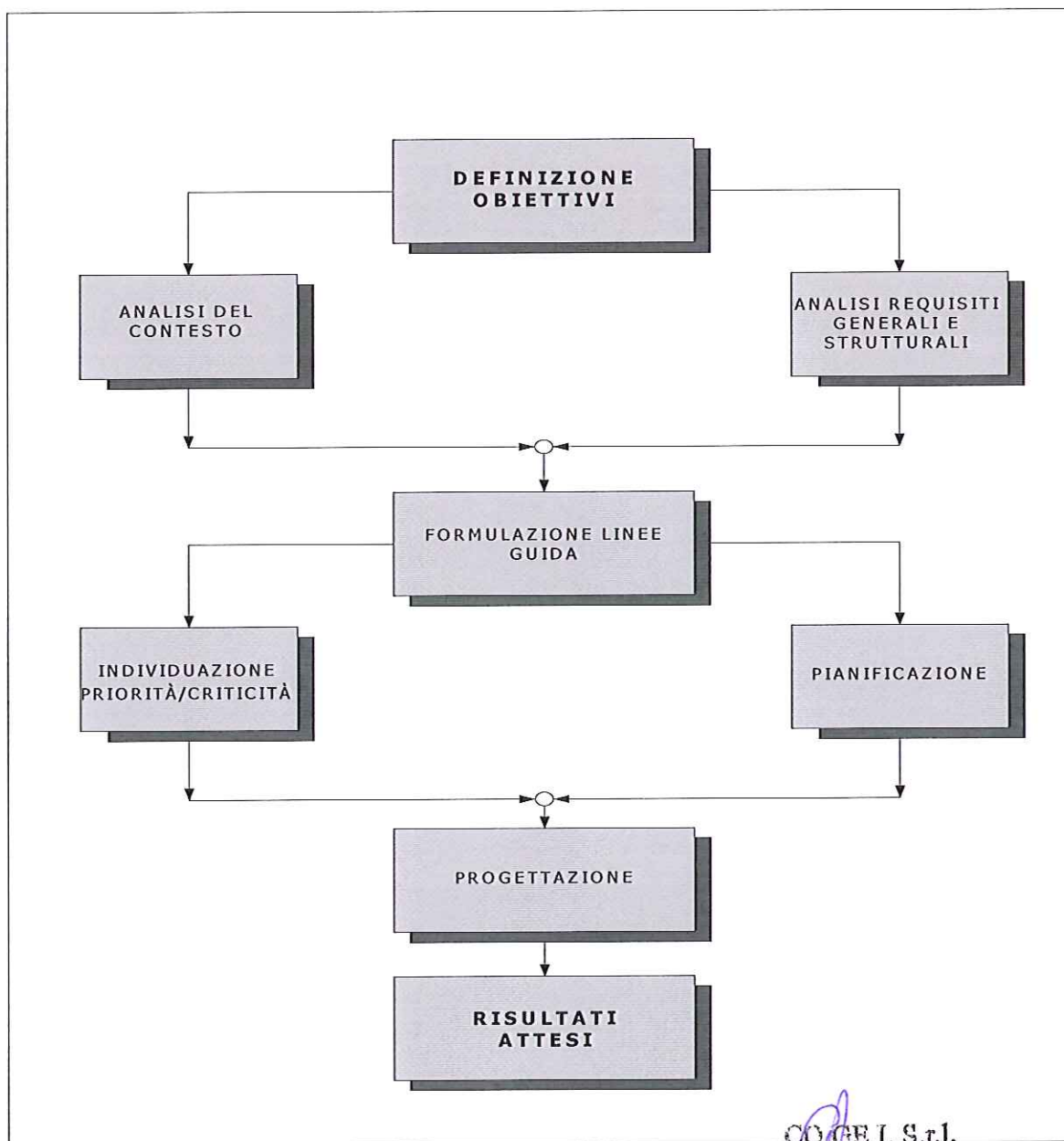
Il "sistema della luce artificiale" è uno dei principali apparati presenti sulla scena urbana, e con questi deve intrattenere relazioni ed essere coordinato relativamente alle diverse progettazioni che interessano lo spazio urbano.

COGEI S.r.l.
 Un Procuratore
 (Ing. Giovanni Roncan)

ART.2. APPROCCIO ADOTTATO PER LA PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI

L'approccio adottato per la pianificazione degli interventi è finalizzato a rispondere agli obiettivi posti a base degli elaborati per la Proposta di finanza di progetto per servizi di adeguamento e miglioramento dell'efficienza energetica, gestione e manutenzione degli impianti. Esso risulta basato sull' analisi degli aspetti energetici e di sicurezza derivanti dallo stato di fatto degli impianti.

L'approccio adottato per la pianificazione degli interventi è definito con riferimento ad un flusso logico progettuale come rappresentato di seguito in figura.



COGEI S.r.l.
 U. Procuratore
 Ing. Giovanni Roncan)



ART.3. DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI

Gli obiettivi prefissati per la redazione della presente offerta tecnica si basano sulle prescrizioni del Capitolato Descrittivo e Prestazionale e sulle analisi e criticità rilevate, inerenti gli aspetti energetici e di sicurezza dello stato di fatto degli impianti.

Gli obiettivi assunti, distinti secondo un ordine di priorità espresso in termini di necessità, suggerimento ed opportunità, possono essere così di seguito riassunti:

LIVELLO DI PRIORITÀ	OBIETTIVI	
1	A	Messa in sicurezza, elettrica e statica degli impianti di pubblica illuminazione.
2	B	Ottimizzazione dei consumi energetici nel rispetto della normativa vigente, ed efficienza della gestibilità degli impianti;
3	C	Adeguamento normativo, riduzione inquinamento luminoso, ammodernamento e riqualifica dell'impianto per garantire migliori condizioni di esercizio, vivibilità e confort illuminotecnico;

ART.4. ANALISI DEL CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il contesto normativo di riferimento, assunto per la presente offerta tecnica, è costituito dalle seguenti norme e leggi:

LEGGI GENERALISTE

Legge n° 186 01/03/1968
materiali,

disposizioni concernenti la produzione di

apparecchiature, materiale e impianti elettrici.
Gazzetta Ufficiale
23/03/1968 n° 77

Legge n° 791 8/10/1977

Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

CO.GE.I. S.r.l.
Uz. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



- D.M. n° 37 22/01/2008** Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 Gennaio 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.P.R. n. 392 18/04/1994** Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza
- D.D.L. n. 285 30/04/1992** Nuovo codice della strada. Agg. al 31.12.1997- con le modifiche apportate dalle leggi 7-12-99 n. 472 e 30-12-99 n.507
- D.P.R. n. 495 16/12/1992** Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada
- D.Lgs. n. 360 10/09/1993** Disposizioni correttive ed integrative del Codice della Strada
- D.P.R. n. 503 24/07/1996** Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche
- D.M. n. 6792 5/11/2001** Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi
- Legge n. 120 01/06/2002** Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l' 11 Gennaio 1997
- DIRETTIVA 2002/95/CE 27/01/2003** Restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche
- D.M. Infrastrutture e trasporti 19/04/2006** Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
- D.P.R. n. 207 05/10/2010** Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».
- D.Lgs. n. 81 09/04/2008** Disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

COGEI S.r.l.
U. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)

D.Lgs. n. 106 03/08/2009 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

LEGGI E NORMATIVE STRUTTURALE

D.p.r. n° 1062 del 21/06/1968 Regolamento di esecuzione della legge 13 Gennaio 1964, n. 1341 (2), recante norme tecniche per la disciplina della costruzione ed esercizio di linee elettriche aeree esterne.

Legge n° 1086 del 05/11/1971 Disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. Lavori pubblici del 09/01/1996 Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M Lavori pubblici del 16/1/96 Norme relative ai "Criteri generali per la verifica di Sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"

Circ. M.LL.PP. n° 156 del 4-7-96 Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M Lavori pubblici del 16/1/96

Norma UNI EN 40 1-2-3-4-5 Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio

NORMATIVE ELETTRICHE

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

Norma It. CEI 0-11
Classif. CEI 0-11 - CT 0 - Anno 2002 Fascicolo 6613 Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

Norma It. CEI 11-4
Classif. CEI 11-4 - CT 11/7
Anno 2011 - Fascicolo 11022 Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne

Norma It. CEI 11-17
Classif. CEI 11-17;V1 - CT 99
Anno 2011 - Fascicolo 11559 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo



CO.GE.I. S.r.l.
Ul. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)

COGEI PER IL COMUNE DI TRECATE

Norma It. CEI 11-27 Classif. CEI 11-27- CT 78 - Anno 2005 - Fascicolo 7522	Esecuzione dei lavori su impianti elettrici
Norma It. CEI EN 50110-1/2 Classif. CEI 11-48/49 CT 11 - Anno 2005/2011 Fascicolo 7523/11090E	Parte 1: Esercizio degli impianti elettrici Parte 2: Allegati Nazionali
Norma It. CEI EN 50191 Classif. CEI 11-64 CT 99 - Anno 2011 Fascicolo 11516	Installazione ed esercizio degli impianti elettrici di prova
Norma It. CEI 11-48 Classif. CEI 11-48 - CT 78 Anno 2005 - Fascicolo 7523	Esercizio degli impianti elettrici
Norma It. CEI EN 61439-1-2-3-4-5 CT 17 CEI 17-113 Anno 2012 - Fascicolo 11782 CEI 17-114 Anno 2012 - Fascicolo 11783 CEI 17-115 Anno 2011 - Fascicolo 11663 CEI 17-116 Anno 2012 - Fascicolo 12607 CEI 17-117 Anno 2013 - Fascicolo 13092	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali Parte 2: Quadri di potenza Parte 5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
Norma It. CEI 17-70 Classif. CEI 17- 70 - CT 17 Anno 1999 - Fascicolo 5120	Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
Norma It. CEI-UNEL 35024/1-2 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 1997 - Fascicolo 3516/3517	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 35011 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5757	Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione
Norma It. CEI-UNEL 35026 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5777	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.

	Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
Norma It. CEI 20-20 Classif. CEI 20 - CT 20 Anno 2002 - Fascicolo 6450	Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. CEI 20-27 Classif. CEI 20-27 - CT 20 Anno 2007 - Fascicolo 8693	Cavi per energia e segnalamento Sistema di designazione
Norma It. CEI 20-40 Classif. CEI 20-40 - CT 20 Anno 2010 - Fascicolo 0647	Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
Norma It. CEI 20-65 Classif. CEI 20- 65 - CT 20 Anno 2000 - Fascicolo 5836	Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio
Norma It. CEI 20-67 Classif. CEI 20- 67 - CT 20 Anno 2013 - Fascicolo 13104	Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV
Norma It. CEI 23-51 Classif. CEI 23-51 - CT 23 Anno 2004 - Fascicolo 7204	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma It. CEI 64-7 Classif. CEI 64-7 -CT 64 Anno 1998 - Fascicolo 4618	Impianti elettrici di illuminazione pubblica – per la parte ancora in vigore
Norma It. CEI 64-8/1 Classif. CEI 64-8/1-7 – CT 64 Anno 2003 - Fascicolo 6869	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 Parte 2: Definizioni Parte 3: Caratteristiche generali Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici Parte 6: Verifiche Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

LEGGI ILLUMINAZIONE

L.R PIEMONTE n. 31/2000

Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche

NORMATIVE ILLUMINAZIONE

UNI EN 12665

Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici

UNI EN 13032 2005

Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione

EN 13201: parte 2,3,4 2004

Illuminazione requisiti illuminotecnici

UNI EN 12464-2

Illuminazione di ambienti di lavoro esterni

UNI 11248 2012

Illuminazione Stradale requisiti illuminotecnici

UNI 10819* 1999**Per quanto applicabile*

Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

UNI 11356

Caratterizzazione fotometrica di apparecchi d'illuminazione a LED

UNI 11431

Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso

EN 61347-2-13 2006

Prescrizioni di sicurezza per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED

EN 62384 2006

Prestazioni per unità di alimentazione elettroniche a.c. e d.c. per moduli LED

CEI EN 60598 2009

Moduli LED per illuminazione generale – Specifiche di Sicurezza

CEI EN 62031


Apparecchi di illuminazione

CEI 34-33

Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari.
Apparecchi per l'illuminazione stradale

CEI 34

Relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione in generale


CO.GE.I. S.r.l.
Uc Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



Reg. CE 245/2009

Del 18 marzo 2009 recante modalità di esecuzione della direttiva 2005/32/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

Le disposizioni ISPEL e ASL di competenza in materia antinfortunistica;
Le prescrizioni VV.FF.;;
Le indicazioni ENEL e TELECOM.

ART.5. ANALISI REQUISITI GENERALI E STRUTTURALI

I requisiti generali e strutturali presi in considerazione per le scelte progettuali sono:

- o Stato di fatto degli impianti e relative criticità rilevate.
- o Analisi del contesto normativo di riferimento;
- o Documentazione richiesta per la Proposta di finanza di progetto per servizi di adeguamento e miglioramento dell'efficienza energetica, gestione e manutenzione degli impianti di gara;

ART.6. FORMULAZIONE LINEE GUIDA

Il miglioramento della sicurezza, l'adeguamento alle norme, e l'efficienza energetica e luminosa, richiede un approccio sistematico ed integrato attraverso un'azione combinata di confronto e coordinamento di numerosi parametri, sia tecnici che amministrativi.

Dopo un'approfondita analisi degli elementi raccolti si è proceduto ad un esame sistematico delle soluzioni da adottare, e si sono valutati i criteri normativi, funzionali ed estetici da assegnare all'illuminazione delle aree omogenee, oltre che ai luoghi e percorsi di particolare valenza ambientale e turistici.

ART.7. INDIVIDUAZIONE PRIORITÀ' E CRITICITÀ' ASSUNTE

Tenuto conto delle linee di indirizzo per la manutenzione e gestione dell'impianto cittadino, e considerati gli obiettivi posti a base della presente offerta tecnica, la scrivente ha individuato una scala di priorità degli interventi finalizzati al superamento delle suddette criticità ed al contemporaneo raggiungimento degli obiettivi prefissati.

I livelli di priorità assunti e perseguiti possono essere così sinteticamente riassunti:

LIVELLO DI PRIORITÀ	CRITICITÀ	OBIETTIVI
1	Criticità relative alla sicurezza: di tipo elettrico e meccanico, riconducibili essenzialmente allo stato relative protezioni, delle linee e dei sostegni.	A
2	Criticità di tipo energetico: sorgenti luminose non tutte ad alta efficienza.	B
3	Criticità di tipo normativo e funzionale: riconducibili, all'inquinamento luminoso, e agli interventi atti a garantire migliori condizioni di esercizio, vivibilità e comfort illuminotecnico.	C

ART.8. PIANIFICAZIONE

Il progetto degli interventi proposto si articola su più livelli fra loro complementari ed integrati. La pianificazione degli interventi proposti è dettagliata nel Cronoprogramma dei lavori da eseguirsi allegato alla relazione.

Si è provveduti ad una determinazione dei tempi di interventi in relazione a:


- le attività lavorative da eseguirsi e i relativi tempi di approvvigionamento dei materiali occorrenti;
- alla struttura offerta, in termini di personale ed attrezzature, per l'esecuzione di detti interventi.

La pianificazione degli interventi proposti si basa su un andamento regolare e costante nel tempo nell'avanzamento dei lavori e della corrispondente componente economica, evitando picchi o concentrazioni di attività in determinati periodi dell'arco temporale prefissato.

ART.9. PROGETTAZIONE

Nell'ambito degli interventi operativi specifici, si sono individuati puntualmente gli interventi di messa in sicurezza, ammodernamento, rifacimento, sostituzione parziale/integrale degli impianti esistenti, finalizzati a riqualificare esteticamente e qualitativamente l'impianto di illuminazione pubblica cittadina ai fini della valorizzazione delle peculiarità del territorio, del risparmio energetico ed dell'ottimizzazione e razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica.

Tali proposte costituiscono l'ossatura della progettazione sul territorio comunale e prevedono interventi operativi che si fondano sull'analisi dello stato di fatto, prendendo in considerazione le criticità emerse e le priorità attribuite.


CO.GE.I. S.r.l.
Un. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



ART.10. IDENTIFICAZIONE TIPOLOGICA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

A partire dalle criticità rilevate, dalle priorità assunte e dagli obiettivi da perseguire, si è articolata un'offerta tecnica suddivisa secondo la seguente identificazione tipologica degli interventi:

INTERVENTI	DESCRIZIONE INTERVENTI	LIVELLO DI PRIORITÀ	OBIETTIVO
MESSA IN SICUREZZA	Sostituzione di sostegni corrosi	1	A
	Sistemazione linee elettriche aeree	1	A
EFFICIENZA ENERGETICA E GESTIONALE	Sostituzione dei corpi illuminanti aventi lampade a scarsa efficienza	2 - 3	B - C
	Installazione di kit refitting a LED per corpi illuminanti esistenti nel centro storico	2 - 3	B - C
	Installazione di sistemi di accensione mediante orologio astronomico	2	B

CGE.I. S.r.l.
 U. Procuratore
 (Ing. Giovanni Roncan)



ART.11. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

Sono riconducibili a tale categoria, gli interventi atti a rendere gli stessi perfettamente conformi alle prescrizioni normative vigenti, senza alterarne o modificarne in modo rilevante le caratteristiche morfologiche e funzionali. In particolare, gli interventi di messa in sicurezza degli impianti, riguardano la protezione contro contatti diretti ed indiretti ed il rispetto delle distanze di sicurezza, nonché la verifica della stabilità dei sostegni e di qualsiasi altro componente d'impianto che possa in qualsiasi modo provocare pericolo per la pubblica incolumità sul territorio cittadino.

COD. INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA
M1	Sostituzione di sostegni corrosi
M2	Interramento delle linee elettriche aeree

11.1 Intervento M1 - Sostituzione di sostegni corrosi

Al fine di assicurare il rispetto delle condizioni di stabilità meccanica e quindi di sicurezza, è prevista la sostituzione dei sostegni in ferro che presentano avanzato stato di corrosione, nonché uno spessore inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti, tale da comprometterne la stabilità. E' stata prevista la sostituzione/installazione di **n°195 sostegni** con pali conici diritti o a parete in acciaio zincato con h fuori terra da 6 a 10 m a seconda del contesto di installazione per uniformità agli impianti esistenti. I pali per l'illuminazione pubblica previsti per la realizzazione degli interventi sono conformi alle norme UNI EN 40. La parte interrata interna ed esterna del palo, sarà protetta da emulsione bituminosa e con una guaina termorestringente da posizionare nel punto di incastro del palo per prevenire la corrosione. I conduttori nel tratto pozzetto- palo saranno protetti da un'ulteriore guaina in PVC e dovranno risultare sfilabili. La morsettiera del palo, con portello accessibile, è stata prevista in CL II dotata di fusibile di protezione per la fase utilizzata. E' inoltre prevista la sostituzione di **n°300 supporti** con sbracci idonei in acciaio zincato, conformi alle norme UNI EN 40.

CO.GE.I. S.r.l.
U. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



11.2 Intervento M2 – Interramento delle linee elettriche aeree

E' stato previsto la sistemazione di linee dorsali di alimentazione aeree, mediante intervento di realizzazione di m 5.500 di scavo a sezione obbligata e successivamente realizzazione di cavidotto, sia su manto stradale in asfalto che in porfido.

ART.12. INTERVENTI DI EFFICIENZA ENERGETICA E GESTIONALE

Sono riconducibili a tale categoria, gli interventi atti al contenimento dei consumi energetici, conformemente alle prescrizioni normative vigenti. In particolare, gli interventi di efficienza energetica degli impianti, riguardano l'ottimizzazione dell'efficienza luminosa del sistema corpo illuminante – lampada. In termini concreti, ad un miglior rapporto tra flusso luminoso emesso e potenza elettrica assorbita dalle lampade, contribuisce un notevole e significativo risparmio di energia consumata.

I punti luce censiti presenti sul territorio comunale sono 2.927.

I punti luce oggetto degli interventi descritti nei paragrafi successivi sono 2.855, di cui:

- 2.664 apparecchi con sorgente a LED
- 10 proiettori,
- 181 kit refitting.

I rimanenti 72 punti luce non oggetto di intervento.

COD. INTERVENTO	DESCRIZIONE INTERVENTO DI EFFICIENZA ENERGETICA E GESTIONALE
E1	Sostituzione dei corpi illuminanti aventi lampade a scarsa efficienza
E2	Installazione di kit refitting a LED per corpi illuminanti esistenti nel centro storico del Comune di Trecate
E3	Installazione di sistemi di accensione mediante orologio astronomico

12.1 Intervento E1 - Sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a scarsa efficienza

Ai fini del contenimento dei consumi energetici è stata prevista l'installazione di **n°2.674 nuovi corpi illuminanti** equipaggiati con lampade ad elevata efficienza in sostituzione di vecchi equipaggiati con lampade a scarsa efficienza energetica ed inquinanti.

I corpi illuminanti previsti sono dotati di ottica full cut-off, rispondente ai requisiti previsti dalla Legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 e s.m.i. con intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lm a 90° ed oltre. Inoltre gli apparecchi saranno in classe II, dotati di driver programmabile, abbinato a protezione LPS locale.

Le caratteristiche dei vari corpi illuminanti, la potenza e la resa della lampada scelte sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (illuminamento, luminanza, uniformità del flusso luminoso, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248, dalla LR 31/2000 sull'inquinamento luminoso, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada in esame, desunta in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

Le tipologie di apparecchi illuminati, previsti dal presente intervento sono:

- ❖ N° 2664 apparecchi illuminanti per impiego stradali
- ❖ N° 10 proiettori illuminanti.

12.2 Intervento E2 - Installazione di kit refitting a LED

Ai fini del contenimento dei consumi energetici e di uniformità del "colore della luce" in ambiti omogenei del territorio (centro storico) è stata prevista l'installazione di **n°181 Kit refitting a LED**, in sostituzione delle lampade esistenti.

I moduli a LED utilizzati sono progettati per sostituire velocemente nei vecchi corpi illuminanti il cablaggio completo con le vecchie lampade a scarica, mantenendo la struttura originale. Questa soluzione permette notevoli risparmi energetici e non altera l'estetica urbana.

Il kit led è dotato di ottica full cut-off, rispondente ai requisiti previsti dalla LR31/00 e s.m.i. con intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lm a 90° ed oltre.

Le caratteristiche, la potenza e la resa dei Led sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248, dalla LR 37/2000 sull'inquinamento luminoso, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada/zona in esame, desunta in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

12.3 Intervento E3 - Installazione di sistemi di accensione mediante orologio astronomico

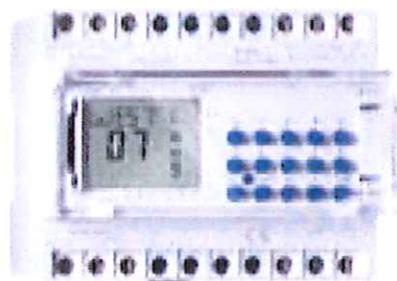
L'ottimale utilizzo della luce diurna e la tempestiva accensione degli impianti rappresentano una fonte di risparmio spesso trascurata.

Si definisce "crepuscolo civile" l'intervallo di tempo in cui il sole si trova tra 6° sotto l'orizzonte e la linea stessa dell'orizzonte. In questo intervallo va posizionato l'accensione dell'impianto. La "durata del crepuscolo civile" in un determinato luogo dipende principalmente dalla latitudine, dalla longitudine e dal giorno dell'anno, come del resto il sorgere ed il tramontare del sole.

La determinazione del momento in cui posizionare l'accensione e lo spegnimento degli impianti è influenzata dalla morfologia del territorio (pianeggiante, collinare o montuoso) e dai bisogni dell'utenza.

E' perciò una scelta del gestore sfruttare al 100% tutto il crepuscolo, posizionando l'accensione degli impianti alla fine del crepuscolo civile, oppure scegliere una % dello stesso.

La maggior parte degli impianti è dotata di comando di accensione/spegnimento degli impianti gestita attraverso un orologio, che periodicamente necessita di essere aggiustato per compensare la differente durata del giorno durante l'anno. In alternativa all'uso di fotocellule che non rappresentano la soluzione ottimale per l'efficienza energetica è stato prevista l'installazione di **interruttori crepuscolari astronomici**, in quadri ritenuti adeguati, per ottimizzare le fasi di accensione/spegnimento degli impianti e consentire una razionale gestione del servizio.



La rete d'illuminazione potrà essere predisposta ed integrata al fine di poter erogare servizi smart city sia con tecnologie ad onde convogliate sia attraverso soluzioni miste che utilizzino

la rete medesima per alimentare dispositivi, fornendo servizi accessori ad esempio con rete WIFI.

Una scelta di codesto tipo garantisce importanti vantaggi:

- 1) L'integrazione completa e l'espandibilità del sistema
- 2) La modularità: qualsiasi intervento si realizzi potrà essere fine a se stesso o solo l'inizio di un progetto più esteso anche in funzione dei finanziamenti disponibili
- 3) La compatibilità delle tecnologie impiegate in quanto l'infrastruttura esistente non essendo dedicata avrà un lento invecchiamento, rispetto a tecnologie dedicate e potranno essere implementate sulla stessa tutte le tecnologie compatibili con le onde convogliate anche con diversi livelli di evoluzione e complessità
- 4) La ridondanza in quanto ogni nodo sarà indipendente dal precedente, in caso di guasto infatti verrà bypassato, e potrà essere sostituito esattamente come si sostituisce una lampadina di un lampione stradale.
- 5) L'ampliabilità dei servizi in quanto non essendo una rete dedicata questa può diventare multi utility.

Sistemi per la regolazione del flusso luminoso

L'introduzione di sistemi per la riduzione del flusso luminoso è una fase imprescindibile in tutto il territorio comunale unitamente a sistemi di telecontrollo a distanza in quanto permette di conseguire notevoli risparmi e parte integrante del progetto di riqualificazione. Le tecnologie oggi in commercio si dividono sostanzialmente in:

- Regolatori di flusso luminoso centralizzati
- Regolatori di flusso luminoso punto a punto

I **Sistemi di telecontrollo** sono sistemi che tramite tecnologie GSM, GPRS, onde radio, altro.. permettono di gestire, monitorare, variare da una centrale operativa (che può essere un semplice PC), una serie di parametri legati all'impianto d'illuminazione.

Essi permettono di controllare il quadro sino alla gestione e regolazione del singolo punto luce, permettendo fra le varie funzioni di :

- 1) Ricevere allarmi e misure elettriche.
- 2) Modificare a distanza i parametri di funzionamento di un regolatore.
- 3) Comandare l'accensione di impianto.
- 4) Censire lo stato di fatto e programmare la manutenzione.

Il sistema di telecontrollo aggiunge ad un sistema di riduzione del flusso luminoso una gestione più completa e puntuale permettendo ulteriori economie gestionali.

COGEI S.r.l.
 U.L. Procuratore
 (Ing. Giovanni Roncan)



ART.13. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEI MATERIALI IMPIEGATI E DELLE APPARECCHIATURE UTILIZZATE

Di seguito sono individuate le caratteristiche generali, funzionali e tecniche dei materiali e delle apparecchiature impiegate per la realizzazione degli interventi offerti.

13.1 Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione adottati negli interventi della presente offerta tecnica saranno prodotti da primarie case costruttrici e prevedranno marchiatura IMQ o equivalente.

- ❖ Classe d'isolamento II con sezionatore di linea bipolare completo di fusibile a seconda dell'impiego;
- ❖ Ottica full cut-off, rispondente ai requisiti previsti dalla LR37/00 e s.m.i. (intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lm a 90° ed oltre);
- ❖ Condensatore di rifasamento per mantenere il valore di $\cos \varphi \geq 0,9$;
- ❖ Cablaggio adatto per l'utilizzo di sorgenti luminose non provviste di accenditore (l'accenditore dovrà essere cablato all'interno del corpo illuminante).

Le caratteristiche dei vari corpi illuminanti, la potenza e la resa della lampada scelte sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248, dalla LR 31/2000 sull'inquinamento luminoso, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada in esame.

13.2 Lampade

Le sorgenti luminose impiegate negli interventi della presente offerta tecnica, (prodotte da primarie case costruttrici) sono state individuate mediante criteri che vertono prevalentemente su fattori quali l'efficienza energetica, delle caratteristiche cromatiche e del rispetto della L.R. della Regione Piemonte n°31 del 2000 e s.m.i.

- ❖ Sistemi a diodi ad emissione (**LED**) ad alta efficienza luminosa tipo CREE o similari
I LED utilizzati saranno del tipo a lunga (almeno 80.000 ore), bassa emissione di radiazioni infrarosse, assenza di emissione di radiazioni ultraviolette, caratterizzati da alte possibilità di miniaturizzazione, elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e con efficienza luminosa complessiva del sistema (superiore a 100 lm/W e comunque conforme al D.L 102/2014).

SISTEMI A DIODI AD EMISSIONE (LED)			
	TEMP. COLORE (°K)	RESA CROMATICA (Ra)	EFFICIENZA LUMINOSA (lm/W)
	2700-4000	65≤Ra≤85	80-110

Conforme al D.M. 23.12.2013 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare

13.3 Normativa di riferimento per la scelta e l'installazione del materiale utilizzato

Di seguito si riportano le principali normative di riferimento per la scelta e l'installazione del materiale da utilizzare:

❖ Quadri elettrici

Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1) - Quadri di bassa tensione. Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS);

❖ Apparecchi modulari

Norma CEI 17-5 (EN 60947-2) - Apparecchiatura in bassa tensione. Interruttori automatici.

Norma CEI 17-11 (EN 60947-3) - Apparecchiatura in bassa tensione. Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori.

Norma CEI 17-50 (EN 60947-4-1) - Apparecchiatura in bassa tensione. Contattori e avviatori.

Norma CEI 23-3 (EN 60898) - Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti.

Norma CEI 23-18 - Interruttori differenziali e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati.

Norma CEI 23-42 (EN 61008-1) - Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente.

Norma CEI 23-44 (EN 61009-1) - Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati.

Norma CEI 32-1;32-4;32-5 - Fusibili a tensione non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.

❖ Cavi e conduttori

Norma CEI 20-13 - Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.

Norma CEI 20-14 - Cavi isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore 3.

Norma CEI 20-19 - Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V.

Norma CEI 20-20 - Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V

Norma CEI 20-22 - Cavi non propaganti l'incendio.

Norma CEI 20-35 - Cavi non propaganti la fiamma.

Norma CEI 20-40 - Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione.

❖ **Tubazioni e canalizzazioni**

Norma CEI 23-8 - tubi protettivi rigidi in pvc e accessori.

Norma CEI 23-25 - Tubi per le installazioni elettriche. Prescrizioni generali.

Norma CEI 23-28 - Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici.

Norma CEI 23-31 - Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi.

❖ **Cassette, involucri e dispositivi di connessione**

Norma CEI 70-1 (EN 60529) - Gradi di protezione degli involucri.

Norma IEC 670 (Progetto CEI C.431) - Cassette e involucri.

Norma CEI 23-49sp. - Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.

Norma CEI 23-20 - Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione.

Norma CEI 23-21 - Dispositivi di connessione per circuiti in bassa tensione. Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unità di serraggio a vite.

❖ **Apparecchi illuminanti**

Norma CEI 34-21 (EN 60598-1) - Apparecchi di illuminazione - Prescrizioni generali e prove.

❖ **Altro**

Norma CEI 44-5 (EN 60204-17) - Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine.

Norma CEI 14-6 - Trasformatori di sicurezza e di isolamento.

ART.14. CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DELLE OPERE EDILI

Di seguito sono individuate le caratteristiche generali, funzionali e tecniche dei materiali e delle modalità di esecuzione per la realizzazione delle opere edili relative agli impianti di pubblica illuminazione.

14.1 Cavidotti e tubazioni

I cavidotti saranno in PEAD flessibile corrugato a doppia parete, protetti da cassetta in CLS, e da posa di apposito nastro con scritta "illuminazione pubblica", posati all'interno di scavi con sottofondo, rinfiacco e ricoprimento del tubo in sabbia, ad una profondità minima di 0,5 m dal piano di calpestio.

Il diametro interno del cavidotto sarà pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque non inferiore a 125 mm nominale esterno (110 mm interno utile). E comunque dovranno essere conformi alle prescrizioni previste dal Regolamento Comunale.

Le tubazioni adottate saranno del tipo:

❖ Tubazioni interrate

Tipo flessibile pesante antifiamma realizzata in materiale di cloruro di polivinile (PVC), resistente allo schiacciamento di 1250 N su 5 cm a 20° C, rispondente alla norma CEI 23-46 e s.m.i..

Dette tubazioni saranno disposte nello scavo in maniera tale che al di sopra degli stessi vi siano almeno 50 cm di terreno. Per tutta la loro lunghezza saranno protette contro i danneggiamenti meccanici con un rivestimento in mantellina in calcestruzzo.

Nei punti di innesto delle tubazioni, all'ingresso dei quadri elettrici, saranno eseguiti opportuni tamponamenti con idonei materiali, ad esempio polistirolo espanso, al fine di evitare fenomeni di anticondensa e passaggio di roditori.

❖ Tubazioni in materiale termoplastico flessibile

Tipo PVC corrugato autoestinguento serie pesante con resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N/dm, di colore nero, rispondenti alle norme CEI 23-14 alle Norme CEI EN 50086-1 e riportare il marchio IMQ.

❖ Tubazione in materiale termoplastico rigido

Tipo rigida pesante antifiamma realizzata in materiale di cloruro di polivinile (PVC), autoestinguento V0 secondo UL-94, resistente alla prova del filo incandescente a 650°C, resistente allo schiacciamento di 750 Newton su 5 cm a 20°C pari ad oltre 150 kg/dm lineare,

resistente agli agenti chimici, rispondente alla norma CEI 23-8, completo di raccordi che assicurano un grado di protezione IP55, completo di accessori per il fissaggio a parete.

14.2 Pozzetti

Sia la progettazione che la realizzazione dei manufatti dovranno avvenire nel pieno rispetto sia delle prescrizioni tecniche contenute nella presente Specifica che di tutte le vigenti normative in materia: ST-FO Specifiche tecniche per la fornitura e messa in opera della rete elettrica

- Legge n.1086, 5 Novembre 1971 e s.m.i.
- D.M. Agosto 1980 e s.m.i.: Criteri generali e. prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali
- D.M. 3 Dicembre 1987 e s.m.i.: Norme tecniche per la progettazione esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
- D.M. 11 Marzo 1988 e s.m.i.: Progetto fondazioni
- Circolare esplicativa Ministero LL.PP. n.31104 del 16.03.1989
- D.M. 4 Maggio 1990 e s.m.i.: Aggiornamento delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e collaudo dei ponti stradali
- D.M. LL.PP. 14 Febbraio 1992 e s.m.i.: Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- Circolare 24.06.1993 n.37406/STC – Legge 5.11.1971 n.1086
- D.M. LL.PP. 09 e 16 Gennaio 1996 e s.m.i. 5.3.2 Tipologie

E' previsto l'utilizzo delle seguenti diverse tipologie di pozzetto:

- pozzetto per ingresso alle sedi di utenza [40 x 40 cm]: in corrispondenza dell'edificio sede d'utente per la manovrabilità del cavo di rilegamento. L'ingresso vero e proprio tra tale pozzetto e la sede deve essere valutato di volta in volta e solo in fase di allacciamento della sede; qualora lo spazio in prossimità di una sede sia limitato, è opportuno far coincidere il pozzetto di ingresso alla sede con il pozzetto dedicato allo spillamento delle linee derivate; in tali casi non è quindi richiesta la posa del pozzetto di ingresso alla sede

Il costruttore deve dichiarare tutti i materiali impiegati nonché il tipo di processo produttivo adottato per la realizzazione del prodotto descritto nella presente Specifica Tecnica; in particolare, nella realizzazione del manufatto si devono assumere, relativamente alle ST-FO Specifiche tecniche per la fornitura e messa in opera della rete in fibra ottica caratteristiche dei materiali impiegati, i seguenti valori:

- calcestruzzo Rbk non inferiore a 300 Kg/m³
- ferro d'armatura tipo FeB44K (UNI 6407-69, UNI EU 60) controllato in stabilimento Ogni fornitura deve essere accompagnata da un documento attestante i risultati di tutte prove a cui i materiali devono essere sottoposti sulla base di quanto prescritto dalle normative vigenti in materia e a cui si rimanda per maggiori dettagli (in particolare, D.M. 3 dicembre 1987 e dal D.M. LL.PP 09 e 16 Gennaio 1996 e successivi aggiornamenti).

I manufatti devono essere sottoposti a prove di carico statico; anche in questo caso, ogni fornitura deve essere accompagnata da un documento che descriva la procedura utilizzata e i criteri di valutazione impiegati nell'esecuzione della prova di carico e se ne verificherà la conformità con la norma vigente.

I chiusini dei pozzetti 40x40 devono essere costruiti nel rispetto della norma UNI EN 124. Tale norma (a cui l'Appaltatore deve scrupolosamente attenersi) definisce la classe di chiusino da utilizzarsi in funzione della posizione di posa, del tipo di traffico, della zona di ubicazione e del carico in KN che deve sopportare; nella seguente tabella si definiscono i gruppi di aree e le caratteristiche di appartenenza.

Gruppo Zona Classe Carico Tabella 3 – Norma UNI EN 124: carichi in funzione delle aree

1 Pedoni e ciclisti A 15 15 kN

2 Marciapiedi, zone pedonali e parcheggi B 125 125 kN

3 Banchine stradali, cunette laterali a carreggiata e marciapiedi C 250 250 kN

4 Vie di circolazione D 400 400 kN

5 Vie di circolazione sottoposte a carichi elevati E 600 600 kN

6 Zone speciali (es. aeroporti) F 900 900 kN

Fatto salvo quanto sopra, si dovrà prevedere di utilizzare la seguente classe di chiusini:

COGEI S.r.l.
 Uff. Procuratore
 (Ing. Giovanni Roncan)



- D400 per pozzetti 50x50
- C250 per pozzetti 40x40

I chiusini devono essere realizzati in ghisa sferoidale (norma ISO 1083) e devono essere così costruiti: ST-FO Specifiche tecniche per la fornitura e messa in opera della rete in fibra ottica

- semicoperti di forma triangolare in grado di garantire l'appoggio al telaio in solo tre punti, incernierati con apertura minima a 1000 e che già a circa 900 assumono la posizione di sicurezza (bloccaggio automatico)
- possibilità di rimozione completa di ogni semicoperto senza operazioni di smontaggio delle cerniere
- sforzo equivalente dell'operatore all'apertura non superiore a quanto previsto dal D.l.g.s 81 1998 e s.m.i. La superficie superiore del coperchio del chiusino deve avere una conformazione tale da consentire il completo deflusso delle acque di scorrimento. I chiusini per pozzetti 40x40 devono essere costituiti da un unico elemento. La massa dei chiusini per unità di superficie non deve essere superiore a 375 kg/m².

Sui chiusini devono essere riportate le seguenti indicazioni:

- logo ILL. Pubb
- nome e/o marchio di identificazione del fornitore
- anno di costruzione (ultime cifre)
- numero del lotto di fonderia (sotto il coperchio)
- scritta "EN 124"
- la classe appropriata (es. D400)
- marchio di un ente di certificazione

In questo caso, ogni fornitura deve essere accompagnata da un documento attestante i risultati di tutte le prove sui materiali e sui carichi statici, come previsto dalla normativa in materia (rispettivamente ISO 1083 e UNI EN 124).

Salvo esigenze di ordine tecnico o disposizioni degli Enti proprietari delle strade, i pozzetti devono essere affioranti, tali cioè che il cui chiusino dopo il ripristino deve risultare a livello con la pavimentazione stradale. Dove l'installazione di pozzetti affioranti non è possibile possono essere utilizzati pozzetti interrati. Per consentire l'individuazione devono essere utilizzate delle bobine rivelatrici a risonanza (Marker), installate esternamente al lato corto del pozzetto, ad una profondità non maggiore di 80 cm dal piano stradale. Per il reinterro e il ripristino si dovrà fare riferimento alle prescrizioni descritte nei relativi paragrafi. I pozzetti devono essere posizionati sull'asse rettilineo dello scavo in modo da consentire un'ottimale accesso dei tubi in entrata e in uscita: il pacco tubi deve entrare e uscire dalle pareti più corte, solo in caso di cambio di direzione della dorsale il pacco tubi potrà uscire dal lato lungo del pozzetto. La posizione del pozzetto deve essere tale da consentirne l'accesso ottimale, ovvero limitando al massimo sospensioni e/o intralci alla circolazione stradale; in ogni caso devono essere posizionati in modo da escludere interferenze con i sottoservizi esistenti. Gli elementi che costituiscono il generico pozzetto devono essere dotati di ganci, di boccole o di fori per consentire le operazioni di sollevamento e di movimentazione dei singoli manufatti. Tali ganci o boccole possono essere di tipo normalizzato esistente in commercio e regolarmente certificati; la relativa certificazione deve essere allegata alla documentazione in possesso dell'azienda fornitrice. Di seguito si elencano nel dettaglio le prestazioni previste:

- verifica operativa dello stato del sottosuolo e dei sottoservizi presenti, per la scelta del posizionamento del pozzetto
- disfacimento di pavimentazione di qualsiasi tipo per la superficie necessaria all'esecuzione dei lavori, con l'impiego ove possibile di idonei mezzi meccanici (fresa, disco troncatore) per la minimizzazione del disfacimento ST-FO
- scavo in terreno di qualsiasi natura di sezione e profondità determinata in base al pozzetto da installare; le pareti dello scavo devono essere il più possibile verticali e la profondità essere tale che, una volta posato il pozzetto, i fori d'ingresso risultino allineati con i tubi e il chiusino sia a livello con la pavimentazione stradale
- preparazione piano di appoggio della base del pozzetto
- trasporto del materiale di risulta alle discariche
- posa dei materiali (base, anelli di sopralzo, soletta, chiusino) a piè d'opera
- rottura setti a frattura

- infilaggio tubi e loro bloccaggio con malta cementizia
- sigillatura con malta cementizia degli elementi (base, anelli di sopralzo, soletta porta-chiusino)
- rinterro dello scavo nel rispetto dei disciplinari e/o delle prescrizioni degli

Enti proprietari delle strade, delle Amministrazioni, degli Enti, dei Privati, ecc., o comunque con materiale inerte

14.3 Plinti di fondazione

I plinti di fondazione saranno di tipo prefabbricato o realizzati in getto di calcestruzzo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di cm. 80.

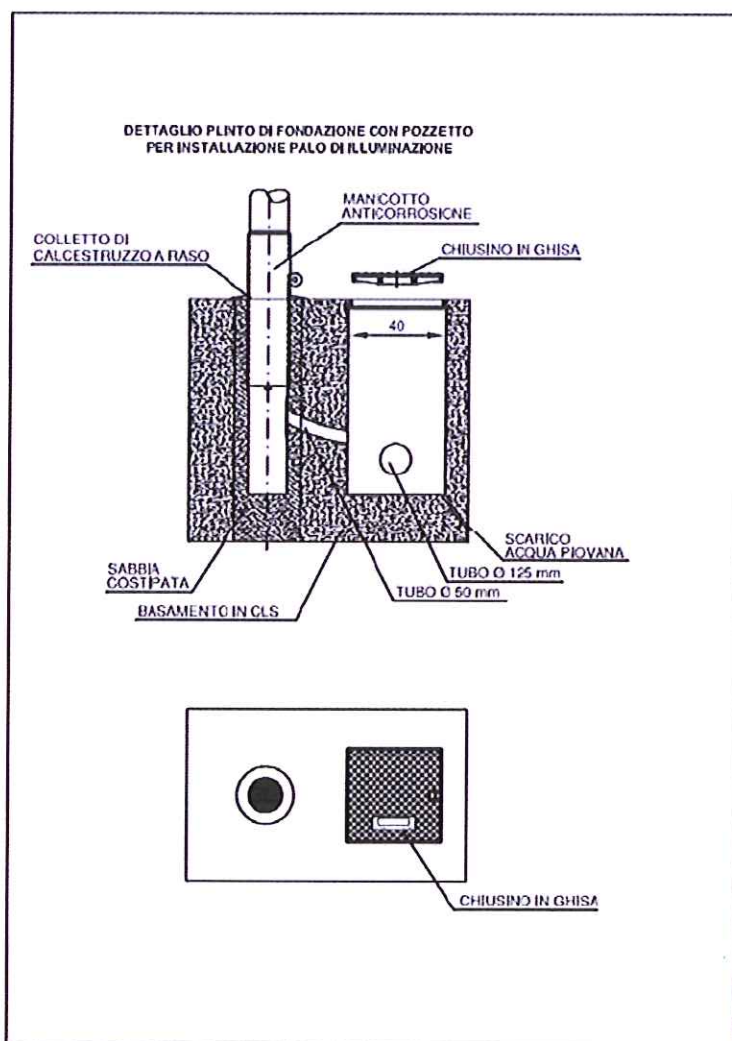
I plinti saranno completi di pozzetto ispezionabile, il quale sarà posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm.

I pali saranno posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali saranno infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità.

In dimensionamento dei plinti sarà effettuato in conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 e s.m.i.

Per quanto il posizionamento degli stessi la norma rinvia:

- ❖ alla norma CEI 11-4, art. 2.2.4, per la distanza dalle eventuali linee elettriche aeree esterne (se i pali di illuminazione sorreggono linee elettriche aeree occorre riferirsi alla norma CEI 11-4 anche per quanto riguarda la stabilità dei pali e delle loro funzionalità);
- ❖ al DM 18/2/92 n. 223, DM 15/10/96, DM 3/6/98 e DM 21/6/04 ed alle norme UNI EN 1317 per le barriere di sicurezza e di stanziamenti dalla sede stradale;
- ❖ al DM 14/6/89 n. 236, art. 8.2.1, per quanto riguarda le barriere architettoniche; i pali devono essere disposti in modo da consentire il passaggio (almeno 90 cm) di una persona su una sedia a ruote.



ART.15. CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Per la progettazione illuminotecnica degli interventi proposti, si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- ❖ UNI 11248 "Illuminazione stradale –Selezione delle categorie illuminotecniche" che indica i criteri per l'individuazione della categoria illuminotecnica dei vari tratti di strada
- ❖ UNI 13201-2 "Illuminazione stradale –Requisiti prestazionali", che stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria.

Per la realizzazione della presente offerta tecnica si è proceduti a stabilire la relativa categoria illuminotecnica tenendo in considerazioni i valori dei parametri di influenza quali flusso del traffico, complessità del compito visivo, zone di conflitto (passaggi pedonali,

svincoli, ecc.), dispositivi rallentatori, secondo la UNI 11248:2012.

I calcoli preliminari di progetto rispettano la rispondenza ai requisiti prestazionali definiti dalla UNI 13201-2, in relazione alla tipologia di categoria illuminotecnica di progetto.

Lo studio illuminotecnico, pertanto, è stato sviluppato secondo i seguenti steps:

- ❖ suddivisione delle strade in zone omogenee (definita zona di studio)
- ❖ individuazione per ogni zona di studio in funzione del tipo di strada e del limite di velocità
- ❖ determinazione della categoria illuminotecnica di progetto alla luce dei parametri di influenza caratterizzanti il tratto di strada e delle variazioni di categoria.

ART.16. IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici verranno progettati al fine di assicurare:

- ❖ la protezione delle persone e dei beni in accordo con le prescrizioni normative e legislative vigenti;
- ❖ il corretto funzionamento per l'uso previsto.

Nello specifico il numero e il tipo di circuiti necessari per l'alimentazione dei servizi per l'illuminazione, la forza motrice, o il comando, ecc., saranno determinati sulla base delle seguenti indicazioni:

- ❖ punti di consumo dell'energia elettrica richiesta;
- ❖ carico prevedibile nei diversi circuiti;
- ❖ variazione giornaliera ed annuale della richiesta di energia;
- ❖ condizioni particolari.

La sezione dei conduttori verrà determinata in funzione:

- ❖ della loro massima temperatura di servizio;
- ❖ della caduta di tensione ammissibile;
- ❖ delle sollecitazioni elettromeccaniche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- ❖ delle altre sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- ❖ del valore massimo dell'impedenza che permetta di assicurare il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

La scelta del tipo di conduttura verrà effettuata in funzione:

- ❖ della natura dei luoghi;
- ❖ della natura delle pareti o delle altre parti della struttura che sostengono le condutture;
- ❖ della possibilità che le condutture siano accessibili a persone o a animali;
- ❖ della tensione;
- ❖ delle sollecitazioni termiche ed elettromeccaniche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- ❖ della altre sollecitazioni alle quali le condutture possano prevedibilmente venire sottoposte durante la realizzazione dell'impianto elettrico o in servizio.

Protezione da sovraccarico

Tutte le linee saranno protette da sovraccarico e saranno rispettate le tabelle di seguito riportate.

Gli interruttori a protezione delle linee avranno una corrente di intervento termico minore della portata.

Coordinamento fra sezioni dei cavi unipolari in PVC per posa in passerella e dispositivi di protezione.

Sezioni [mm ²]	IZ [A]	I _n (MT) [A]	I _n (F) [A]	P _n [kW]	P _{3n} [kW]
1,0	13,5	10	12	2,2 / 2,6	6,6/7,9
1,5	17,5	15	16	3,3/ 3,5	9,9/10,5
2,5	24	20	20	4,4 / 4,4	13,1/13,1
4,0	32	32	32	7,0 / 7,0	21,0/21,0
6,0	41	32	40	7,0 / 8,8	21,0/26,3
10,0	57	47	50	10,3 / 11,0	30,9/32,9
16,0	76	75	63	16,5 / 13,9	49,3/41,4
25,0	101	100	100	22,0 / 22,0	65,7/65,7
35,0	125	Taratura	125	27,5 / 27,5	82,2/82,2
50,0	151	Taratura	125	33,2 / 27,5	99,3/82,2
70,0	192	Taratura	160	42,2 / 35,2	126,2/105,2
95,0	232	Taratura	200	51,0 / 44,0	152,5/131,5

IZ = Portata

MT = Interruttore magnetotermico

F = Fusibili

P_n = Potenza monofase

P_{3n} = Potenza trifase

Coordinamento fra sezioni dei cavi unipolari e multipolari in PVC per posa sotto modanatura e dispositivi di protezione.

Sezioni [mm ²]	IZ [A]	I _n (MT) [A]	I _n (F) [A]	P _n [kW]	P _{3n} [kW]
1,0	10,5	10	8	2,2/1,8	-
1,5	14	14	10	3,1/2,2	-
2,5	19	15	12	3,3/2,6	-
4,0	25	25	20	5,5/4,4	16,5/13,2
6,0	32	32	25	7,0/5,5	21,1/16,5
10,0	44	38	32	8,4/7,0	25,0/21,1
16,0	59	47	50	10,3/11,0	30,9/32,9
25,0	75	75	63	16,5/13,9	49,4/41,5
35,0	97	100	80	22,0/17,6	65,8/52,7
50,0	134	Taratura	100	29,5/22,0	88,2/65,8
70,0	171	Taratura	125	37,6/27,5	112/82
95,0	207	Taratura	160	45,5/35,2	136/105

IZ = Portata

MT = Interruttore magnetotermico

F = Fusibili

P_n = Potenza monofase

P_{3n} = Potenza trifase

CC.GE.I. S.r.l.
Un Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



Protezione da contatti indiretti

La protezione da contatti indiretti sarà garantita dall'interruttore magnetotermico generale (regolabile in corrente ed in tempo di intervento) posto immediatamente a valle del contatore a protezione di ogni impianto.

Protezione da contatti diretti

Per i componenti di impianto sarà garantito quanto richiesto (CEI 64-8/7 art.714.5) un grado di protezione contro l'ingresso di liquidi almeno pari a:

- ❖ IPX8 (immersione in acqua continua) per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;
- ❖ IPX7 (immersione per 30 minuti) per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- ❖ IPX5 (protezione contro i getti di acqua) per gli apparecchi d'illuminazione in galleria, in quanto vengono puliti con getti d'acqua.

In tutti gli altri casi è richiesto un grado di protezione almeno IP 33.

Il grado IP 33 (minimo) tuttavia, non è sufficiente in molti casi, ad esempio se l'apparecchio è vicino al terreno, perché esposto agli spruzzi; in tal caso sarà garantito almeno il grado di protezione IPX4.

La protezione da contatti diretti sarà garantita dall'esecuzione completa dell'impianto almeno in versione IP44: cioè con protezione del materiale elettrico contro la penetrazione di corpi estranei pari a 4 (Un filo di diametro 1 mm non deve passare attraverso l'involucro) e con protezione del materiale elettrico contro la penetrazione di liquidi pari a 4 (L'apparecchio in posizione normale è tenuto 10 minuti sotto pioggia artificiale, battente con angolazione qualsiasi. Il supporto deve essere forato in modo tale da non costituire un riparo contro gli spruzzi provenienti dal basso).

Protezione dalle sovratensioni

I circuiti elettronici sono più sensibili alle scariche atmosferiche ed in particolare gli impianti di pubblica illuminazione sono spesso vere e proprie antenne ricettive dei fulmini, pertanto per aumentare la protezione dei riduttori di potenza dagli effetti delle sovratensioni transitorie dovute ai fulmini verranno impiegati degli scaricatori di sovratensione.

Verranno previsti dispositivi di sezionamento per permettere il sezionamento dell'impianto elettrico, dei circuiti o dei singoli apparecchi, quando questo sia richiesto per ragioni di manutenzione, verifiche, rivelazione di guasti o per riparazioni.

I componenti elettrici saranno installati in modo da lasciare uno spazio sufficiente per l'installazione iniziale, la successiva sostituzione dei singoli componenti elettrici e l'eventuale ampliamento futuro, permettere l'accessibilità per ragioni di funzionamento, verifica, manutenzione o riparazione.

I criteri esecutivi dell'impianto elettrico in questione sono conformi a quanto riportato dalla Norma CEI 64-8.

Documentazione tecnica

Alla conclusione dei lavori verranno eseguite le ispezioni e prove di seguito descritte.

❖ Prove funzionali

Verifica esaustiva della funzionalità di tutti gli interruttori del quadro.

Verifica della funzionalità della strumentazione del quadro.

Verifica della funzionalità degli allarmi e delle spie sul quadro.

Misura delle tensioni di fase di linea sul quadro.

❖ Ispezioni visive

Dichiarazione di conformità.

Documentazione tecnica allegata.

Dati di targa.

Designazione degli interruttori.

Designazione dei morsetti.

Designazione delle linee in uscita.

❖ Prove strumentali

Misura dell'isolamento dei circuiti alimentati dal quadro.

Misura della caduta di tensione

Misura della resistenza dei circuiti di protezione nel quadro con corrente di misura di 10 A.

Alla conclusione dei lavori verrà fornita la seguente documentazione "as-built":

Planimetrie as-built.

Schemi unifilari dell'eseguito.

Dichiarazione di conformità.

ART.17. MODALITA' DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI E TECNICHE GARANTITE PER LA CONTINUITA' DEL SERVIZIO

Vista la distribuzione su tutto il territorio Comunale dei siti oggetto di interventi, e le diverse caratteristiche degli stessi, si procederà ad articolare i cantieri, come insieme di opere temporanee e cantieri mobili.

In siti fortemente delimitati, come quelli oggetto di interventi, le opere temporanee possono diventare gli elementi preponderanti della pianificazione di procedimenti costruttivi, in particolare per le attività che sono svolte sotto la quota del piano campagna (0.00). In queste aree le relazioni fra opere provvisorie ed i procedimenti costruttivi sono della massima importanza.



Il procedimento costruttivo applicato è il risultato della trasformazione Input/Output:

- ❖ dell'applicazione delle modalità operative stabilite per una determinata tecnologia e per lo specifico sistema tecnologico richiesto;
- ❖ dei materiali;
- ❖ delle risorse umane;
- ❖ delle attrezzature necessarie;
- ❖ delle opere provvisorie;
- ❖ dei servizi di cantiere (lo stoccaggio, la movimentazione, la protezione di persone, materiali e strumenti nel layout di cantiere).

La gestione della viabilità nelle aree oggetto di intervento sarà effettuata in maniera da arrecare il minor disagio alla circolazione degli autoveicoli e ai pedoni, in particolare le opere civili relativi agli scavi, e al rifacimento delle pavimentazioni e delle sedi stradali, per la realizzazione delle nuove condutture interrato, non interesseranno mai più di una singola via attigua. Non saranno quindi previsti più cantieri per la realizzazione di dette opere contemporaneamente in zone adiacenti.

Vista la particolare situazione operativa in cui si troveranno i lavoratori, in riferimento la D.Lgs. 285/92, si rimanda:

- ❖ all'art. 21 del nuovo codice della strada;
- ❖ "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" ed in particolare gli articoli interessanti la sicurezza sul lavoro nell'ambito di attività svolte sulla rete stradale e quindi interferenti con la normale viabilità.

Per quanto riguarda le "Istruzioni esplicative degli elementi principali del segnalamento temporaneo e i richiami delle norme regolamentari", si rimanda:

CO.GEI S.r.l.
Uz. Procuratore
(Ing. Giovanni Roncan)



- ❖ al disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo allegato al decreto 10 luglio 2002;
- ❖ gli allegati XXIV e XXV del D.Lgs. 81/2008 che contengono le prescrizioni per la comunicazione verbale e per i segnali gestuali a cui bisognerà fare riferimento per le specifiche attività di cantiere.

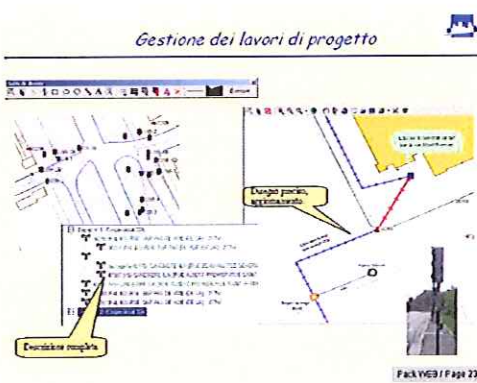
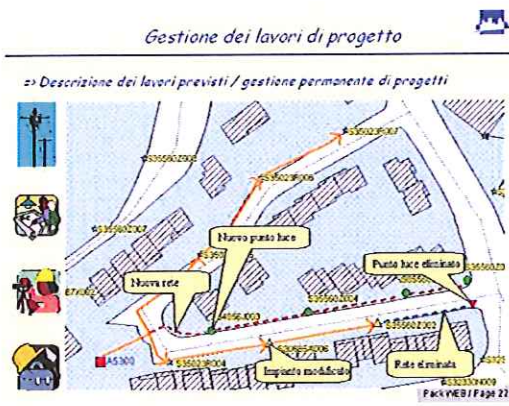
La soluzione individuata per l'installazione dei cantieri temporanei si basa, ove possibile, sulla scomposizione in più fasi delle attività lavorative e di allestimento dei cantieri, con la realizzazione di piccoli cantieri temporanei all'interno dello stesso lavoro. Tale scelta è stata effettuata per ridurre al minimo il disagio alla circolazione veicolare e pedonale e per la maggior fruizione possibile dei luoghi oggetto di intervento.

Per evitare disagi alla circolazione pedonale e veicolare si potrà valutare la possibilità (ove fattibile) di effettuare nuove canalizzazioni con l'ausilio della perforazione teleguidata "no_dig". Il termine no_dig individua una serie di tecniche che consentono la posa in opera di tubi ed infrastrutture sotterranee mediante macchine e robot, senza necessità di operare scavi a cielo aperto. La perforazione teleguidata è un sistema avanzato che consente la posa di cavidotti alla quota di progetto, in zone ad alta densità di traffico, per ridurre al minimo l'impatto sulla viabilità. L'interratore per perforazione teleguidata è una macchina semovente dotata di cingoli in gomma. È dotata di un sistema idraulico e meccanico per il caricamento automatico delle aste di perforazione, il loro innesto e la successiva perforazione. L'operazione di perforazione vera e propria, avviene dopo un attento esame del sito (indicato dalle carte di progetto), e dei rilevamenti georadar per l'individuazione di eventuali servizi presenti nel sottosuolo. L'operazione di perforazione avviene in condizioni di estrema sicurezza, essendo la macchina dotata di un sistema automatico di agganciamento e sganciamento delle aste, nonché di un sistema di allarme e sicurezza che avvisa l'operatore con un forte segnale acustico e isola immediatamente la macchina, in caso di contatto accidentale con cavi elettrici ecc.

Il supporto per la gestione dei cantieri permette di sviluppare e controllare le varie fasi del lavoro a partire dall'elaborazione del progetto fino alla sua esecuzione:

- ❖ progetto dei lavori
- ❖ accettazione del progetto
- ❖ esecuzione dei lavori (controllo tempi delle lavorazioni – gestione ordini e magazzino – gestione risorse ecc.)
- ❖ correzioni/varianti
- ❖ consegna dei lavori/validazione

❖ aggiornamento del patrimonio/ storico



L'articolazione del crono-programma dei lavori sarà effettuata partendo da un'accurata analisi dei luoghi e degli impianti oggetto di appalto, e dalle priorità assunte. Il sito, lo studio dettagliato dell'allestimento del cantiere sono condizioni fondamentali per le varie fasi progettuali e la realizzazione di lavori. In ogni fase del progetto ma in particolare nella programmazione e nel controllo della realizzazione, l'audit del sito permette di apprezzare nella loro consistenza tridimensionali i vincoli che il sito impone. Ogni elemento che può influire sulla scelta delle attrezzature o sulla programmazione per la realizzazione di un'opera viene meglio percepito e si riescono a valutare meglio gli effetti che possono prodursi sull'organizzazione del cantiere. A tal proposito, sin dalla fase di programmazione e pianificazione, ci si è prefissati di effettuare la valutazione delle condizioni operative che influiscono sulla scelta dei procedimenti costruttivi e sulla loro organizzazione. Per la redazione della presente offerta tecnica, è stata effettuata sistematicamente una osservazione ed una ispezione degli impianti in oggetto tenendo in considerazione tutti gli aspetti importanti per la realizzazione delle aree di cantiere per i siti interessati. I principali elementi oggetto di valutazione sono stati:

COGEI S.p.A.
 Via ...
 (Ing. ...)



PARAMETRI CONSIDERATI	IMPEDIMENTI VALUTATI
<p>Restrizioni dovute alla larghezza delle strade, alle altezze max ammissibili dei mezzi di trasporto o al loro peso. Limitazioni dovute al traffico, alla necessità di attraversare aree privati etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • larghezza delle strade, • altezze max ammissibili dei mezzi di trasporto • traffico • attraversamento aree private etc
<p>Necessità di costruzione di piste temporanee o l'uso di strade esistenti per la movimentazione di attrezzature e componenti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • linee aeree, telefoniche, elettriche, alberi ecc. • sul terreno: drenaggi, elementi naturalistici e architettonici da proteggere, • nel sottosuolo: linee e condotti interrati, fognature, gas, acqua, fondazioni e sottostrutture di edifici esistenti; • edifici ed alberi; edifici o alberature da preservare , accessi a tali edifici da mantenere efficienti
<p>Edifici e alberature al contorno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • compatibilità con il sorvolo delle gru e cestelli elevatori • sorvolo gru e cestelli elevatori aree esterne ai confini del cantiere
<p>Distanza delle nuove opere dai confini del sito</p>	<ul style="list-style-type: none"> • dimensioni delle attrezzature quali i ponteggi, le gru, ecc. • particolari condizioni in prossimità di linee di pubblici servizi, tram, filobus, corsie di emergenza ecc. • sicurezza degli attraversamenti pubblici • mantenimento di opere provvisorie per la protezione di attraversamenti pubblici • diritto di accesso per altri utenti

PARAMETRI CONSIDERATI	IMPEDIMENTI VALUTATI
Controllo dei livelli sonori in conformità alle disposizioni vigenti sul controllo dell'inquinamento da rumore	<ul style="list-style-type: none"> • presenza di aree densamente abitate • aree in vicinanza a scuole, ospedali, uffici
Controllo fabbisogno risorse di rete	<ul style="list-style-type: none"> • accessibilità alle risorse di rete, acqua, elettricità
Esame delle caratteristiche superficiali del terreno e dei manufatti	<ul style="list-style-type: none"> • drenaggi in corso d'opera, alterazione dei drenaggi naturali ecc • caratteristiche storico architettoniche dei manufatti su cui operare

ART.18. LA PIANIFICAZIONE DEI LAVORI

Secondo il modello organizzativo di project management adottato, la fase di pianificazione ha un'importanza fondamentale per l'esecuzione di qualsiasi processo produttivo, in questo caso inteso come realizzazione di un opera e/o lavoro.

Scopo principale della pianificazione é l'ottimizzazione dei processi necessari per il raggiungimento di obiettivi prefissati o, nell'ottica diametralmente opposta, la definizione degli obiettivi raggiungibili mediante un definito processo.

La pianificazione adottata, è definita in termini di tempo, costi e standard qualitativi, e si prefigge le seguenti finalità:

- previsione del tempo di esecuzione di un lavoro assegnato, da realizzare con l'utilizzo di risorse prestabilite, mediante la definizione della struttura organizzativa e del processo produttivo;
- ottimizzazione del processo produttivo e dell'utilizzo delle risorse, rappresentate da struttura organizzativa, manodopera, materiali ed attrezzature, con conseguente miglioramento degli standard qualitativi, di sicurezza, riduzione dei costi e dei tempi di esecuzione;
- realizzazione di un efficace strumento di controllo dei lavori, costituito dal confronto tra il programma ed il reale andamento dei lavori, con possibilità di intraprendere azioni correttive in fase esecutiva.

18.1 Tecnica adottata per il controllo della pianificazione

La tecnica di pianificazione e controllo adottata per l'esecuzione del presente appalto, è quella molto diffusa che adotta il diagramma di Gantt, detto anche diagramma a barre.

Tale tecnica, consente di descrivere il programma di realizzazione di un progetto mediante un grafico che riporta sull'asse verticale, non orientato, le attività che concorrono alla realizzazione degli obiettivi del progetto, e sull'asse orizzontale una scala temporale. Ciascun attività è rappresentata attraverso un segmento posizionato, con riferimento alla scala temporale, con l'origine in corrispondenza della sua data di inizio e di lunghezza pari alla sua durata. Un diagramma di Gantt permette dunque la rappresentazione grafica di un calendario di attività, utile al fine di pianificare, coordinare e tracciare specifiche attività in un progetto dando una chiara illustrazione dello stato d'avanzamento dello stesso.

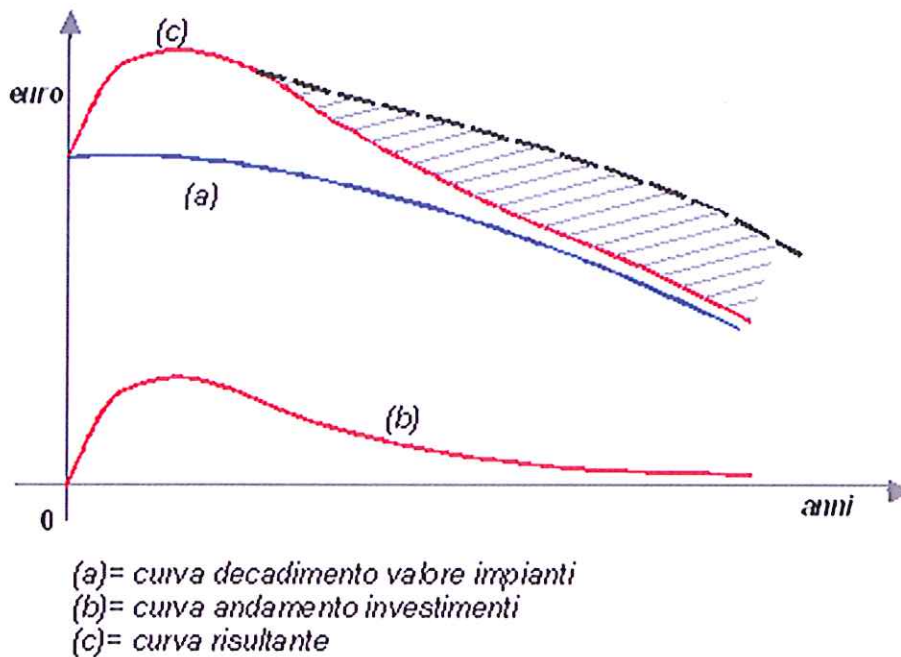
ART.19. SPECIFICHE TECNICHE DEGLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Tutti materiali e gli apparecchi impiegati negli interventi offerti sono adatti all'ambiente in cui sono installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio.

Gli apparecchi di illuminazione avranno grado di protezione adeguato contro la penetrazione dei corpi solidi e liquidi e riportata sul materiale elettrico la marcatura CE secondo quanto previsto dalla direttiva bassa tensione (CEE 72/23 e 93/68) e dal D.M. 23.12.2013 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.


COGEI S.r.l.
Laboratore
(Giovanni Roncan)

ART.20. RISULTATI ATTESI DAGLI INTERVENTI PREVISTI



La curva a) esprime nel tempo il decadimento del valore degli impianti, derivante da naturali fenomeni di degrado dei materiali ed obsolescenza.

La curva b) rappresenta l'andamento nel tempo degli investimenti previsti.

La curva c) è la risultante delle due, in cui l'area compresa tra le curve c) ed a) corrisponde agli investimenti previsti, mentre l'area tratteggiata rappresenta il valore degli interventi di manutenzione che si effettueranno nel corso della gestione per mantenere nel tempo il valore patrimoniale degli impianti gestiti per conto del Comune.

In sintesi, quindi, l'offerta proposta costituisce un mix equilibrato di interventi infrastrutturali volti alla sostituzione di componenti giunti al termine della loro vita tecnica, od inefficienti, e di interventi manutentivi tesi, da un lato a ridurre l'effetto di degrado e perdita di valore patrimoniale degli impianti del Comune, e dall'altro a mantenere sempre efficienti i nuovi impianti realizzati.

L'investimento che si eseguirà per il miglioramento e la riqualificazione dell'impianto di pubblica illuminazione oggetto di affidamento sarà ripagato negli anni di durata dell'Appalto, mediante gli utili derivanti dai risparmi energetici e gestionali conseguiti. In particolare all'Amministrazione Comunale, ricadranno infine tutti i benefici derivanti dagli investimenti effettuati in termini di riqualificazione ed adeguamento, oltre che di ottimizzazione dei costi energetici e la riduzione delle risorse ambientali necessarie per la gestione del servizio.