



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)

Telefono 035/731108 - Fax 035/727059

C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161

E-mail segreteria@comune.peia.bg.it



PLOT



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

**Decreto Ministero dell'Interno 08/11/2021 -
Missione 2: rivoluzione verde e transizione
ecologica; Componente c4: tutela del
territorio e della risorsa idrica;
Investimento 2.2: interventi per la
resilienza, la valorizzazione del territorio e
l'efficienza energetica dei comuni,
all'interno della quale sono confluite le linee
di intervento di cui all'art. 1 comma 139 e ss.
della Legge n. 145/2018.**

Progetto :



Committente:

AMM.NE COMUNALE DI PEIA
VIA CA' ZENUCCHI - PEIA (BG)

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA ELISABETTA
ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI DI SOSTEGNO
RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI - CUP D32D18000040001
PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo

RELAZIONE TECNICA

Data

APRILE 2023

Scala

1:500

Progetto

230324P

02

E

P.I. PAPETTI STEFANO
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI



P.I. 02328260167
C.F. PPTSFN68D17D245T
TEL 035/33.72.88
CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

RELAZIONE TECNICA

0. INDICE

1. CONSIDERAZIONI GENERALI
2. RIFERIMENTI NORMATIVI
3. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE BT
4. PREMESSA ILLUMINOTECNICA - ANALISI DEI RISCHI
 - 4.1 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE SECONDO LA NORMA UNI 11248
 - 4.2 PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE
 - 4.3 SCELTA DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI
 - 4.4 METODOLOGIA UTILIZZATA PER L'ANALISI DEI RISCHI
 - 4.5 CONSIDERAZIONI E PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE ALLA SINTESI DELL'ANALISI DEI RISCHI
 - 4.6 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO
 - 4.7 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DELLA ROTATORIA
 - 4.8 CLASSIFICAZIONE DELLA ROTATORIA (PARAMETRI ILLUMINOTECNICI)
 - 4.9 CALCOLO ILLUMINOTECNICO
 - 4.10 SINTESI CONCLUSIVA
5. DESCRIZIONE DEI LAVORI
6. PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI
 - 6.1 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO
 - 6.2 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO
7. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI
8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI
9. CADUTA DI TENSIONE
10. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
11. MANUTENZIONI E VERIFICHE
12. VERIFICHE INIZIALI
13. VINCOLI DNSH
14. VARIE





COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

1. CONSIDERAZIONI GENERALI

Il presente progetto tratta il completamento e l'adeguamento dell'impianto di illuminazione pubblica del tratto di strada di via SANTA ELISABETTA situata nel comune di PEIA (BG).

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la scelta, il dimensionamento e il coordinamento dei materiali previsti in progetto, si sono tenute in considerazione le Normative CEI, i DPR e le prescrizioni in materia di seguito elencate, alle quali, dovrà corrispondere anche l'impianto elettrico ultimato e specificatamente:

- * 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua e maggior rischio in caso d'incendio.
- * 64-8
sezione 714 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua e maggior rischio in caso d'incendio – impianti di illuminazione situati all'esterno
- * LR 31
10-2015 Legge Regionale 31 del 5 ottobre 2015; misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso
- * LR 17
03-2000 Legge Regionale 17 del 23 marzo 2000; inquinamento luminoso dell'atmosfera (solo articoli non abrogati : art. 4 – art. 6 – art. 9)





P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo*

- * EN 50575 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione all'incendio
- * 23-14 Tubi flessibili in PVC e loro accessori
- * 23-3 Interruttori automatici
- * 23-18 Interruttori differenziali
- * UNI 11248 Requisiti illuminotecnica per strade e traffico veicolare
- * EN 13201 illuminazione stradale
- * Dlgs 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
- * Dlgs 106 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
- * LEGGE 186 Esecuzione degli impianti elettrici 01/03/68
- * DM 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
- * C.M. 2357
del 16/5/96
e s.m. Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale
- * D.G.R. VII/20829
del 16/2/05 Regolamento regionale per la progettazione stradale
Allegato A "Zone di intersezione" art. 3.A.12 e 3.B.10



P.I. PAPETTI STEFANO
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI



P.I. 02328260167
C.F. PPTSFN68D17D245T
TEL 035/33.72.88
CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

- * Compatibilità elettromagnetica 89/336CE e 92/31/CEE
- * Direttiva bassa tensione 73/23/CE e 93/68/CE
- * Prescrizioni e raccomandazioni del Comando Vigili del fuoco competente
- * Disposizione ENEL.

3. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE BT

I sistemi di distribuzione dell'energia elettrica in riferimento al collegamento di messa a terra vengono classificati con gruppi di lettere che assumono i seguenti significati:

prima lettera:

- tipo del sistema diretto di un punto a terra;
T collegamento diretto di un punto a terra (conduttore neutro);
I parti attive isolate a terra, oppure un punto del sistema (neutro) collegato a terra attraverso un impedenza;

seconda lettera:

- situazione delle parti conduttrici a terra;
T collegamento delle parti conduttrici a terra;
N collegamento elettrico diretto delle parti conduttrici al punto di messa a terra del sistema di alimentazione (neutro dei sistemi trifase)

lettere successive:

- disposizione dei conduttori di neutro N e di protezione PE,
S conduttore neutro e conduttore di protezione con funzione separate,



C conduttore neutro e di protezione in un unico conduttore che assume in questo caso la sigla PEN;

IMPIANTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE:

L'impianto è realizzato con centri luminosi in parallelo tra loro, derivati dalla linea di alimentazione dorsale, alimentati alla tensione nominale di 230V, appartenente al "gruppo B" come definito dalla CEI 64-7 art. 2.3.06.

4. IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE - PREMESSA ILLUMINOTECNICA - ANALISI DEI RISCHI

La sicurezza della circolazione automobilistica dipende in modo sostanziale dalla qualità della rete viabile e dei veicoli circolanti; durante le ore notturne o in caso di scarsa visibilità un aspetto fondamentale nella sicurezza della rete urbana è rappresentato dalla qualità degli impianti di pubblica illuminazione.

Un impianto di illuminazione è considerato buono quando consente di avere una percezione visiva rapida e sicura delle caratteristiche del contesto stradale e degli ostacoli eventualmente presenti sulla carreggiata, per una distanza pari a quella necessaria per l'arresto del veicolo.

A seconda della velocità di marcia, lo spazio di arresto (considerato come arresto di emergenza in presenza di un ostacolo improvviso) può risultare di alcune centinaia di metri e quindi molto superiore allo spazio illuminato dai soli fari della vettura.

La tensione generata nel conducente di un veicolo in una condizione limite, per effettuare una manovra di arresto di emergenza, comporta un aumento della concentrazione e quindi una condizione di guida meno sicura e confortevole.

Risulta evidente che le caratteristiche dell'impianto devono essere tali da consentire all'occhio umano una corretta visione e vanno realizzate in funzione delle caratteristiche fisiche proprie dell'occhio nella visione notturna di un automobilista ed in particolare :

-Quantità e qualità della luce (Luminanza ed uniformità)

-Percezione degli ostacoli (acuità visiva e sensibilità ai contrasti)

-Perturbazione della visione (abbagliamento molesto e di incapacità)

Questi fenomeni sono strettamente legati fra loro in quanto la variazione di un singolo fenomeno comporta un adattamento automatico dell'occhio alle mutate condizioni di visibilità.

Le raccomandazioni internazionali relative alla pubblica illuminazione stabiliscono i parametri di riferimento in modo tale da contenere l'adattamento dell'occhio umano entro limiti idonei alle differenti condizioni di guida.

LA NORMA 11248 / 2016 - requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato

La norma è stata realizzata per regolamentare tutte le strade urbane ed extraurbane con traffico sia esclusivamente che parzialmente motorizzato con punti di conflitto.

Riprendendo i concetti di cui sopra, vengono date le seguenti definizioni ai parametri introdotti dalla norma:

- **Luminanza** : Quantità di energia luminosa riflessa da un oggetto (nel Ns. caso il manto stradale) verso l'occhio di un osservatore. In pratica definisce la quantità di luce che viene riflessa dalla strada e quanto questa sarà visibile
- **Uniformità di luminanza** : E' un rapporto che esprime la qualità della distribuzione della luminanza sul piano stradale in quanto valuta la differenza tra i

punti più e meno illuminati della superficie stradale. Le norme stabiliscono due diversi parametri di uniformità :

- Uniformità generale : che stabilisce la qualità generale dell'impianto
- Uniformità longitudinale : che fa riferimento ad ogni corsia e stabilisce la qualità che deve avere l'impianto di illuminazione nel senso di scorrimento del traffico e nella corsia relativa al senso di marcia.
- Uniformità longitudinale
- Acuità visiva : E' la capacità di una persona di vedere distintamente un'ostacolo di dimensioni definite ad una determinata distanza (l'acuità visiva normale - 10/10 - è stata valutata dalla C.I.E. ponendo un'ostacolo di 20x20 cm a 100 m di distanza).
- Abbagliamento di incapacità TI : esprime l'impossibilità di percepire un ostacolo, generata dal fastidio visivo proprio dei corpi illuminanti. Minore e' il valore espresso, e minore risulta l'abbagliamento, con una maggiore possibilità di percepire gli ostacoli.

4.1 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE SECONDO LA NORMA UNI 11248

Lo scopo della classificazione è quello di definire la categoria illuminotecnica delle vie, in questo modo rimangono definite le caratteristiche illuminotecniche che dovranno essere rispettate nella fase di progettazione illuminotecnica della strada stessa.

La norma UNI 11248 indica come individuare la categoria illuminotecnica dei vari tratti di una strada, mentre la norma UNI IN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria.

L'insieme di queste due norme permette di progettare l'illuminazione stradale in modo più coerente con le diverse finalità illuminotecniche.

Completano il quadro normativo le norme:

- EN 13201-3 "Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni",
- EN 13201-4 "Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misura delle prestazioni fotometriche".

La norma UNI EN 13201-2 individua diverse categorie illuminotecniche, ciascuna delle quali caratterizzata da determinati requisiti fotometrici.

Per realizzare l'impianto di illuminazione, occorre stabilire, per ogni tratto di strada, sottopasso, rotonda, ecc., la relativa categoria illuminotecnica.

Le principali categorie illuminotecniche indicate dalla norma UNI EN 13201-2 sono:

- a) le categorie serie M, basate sulla luminanza (cd/m) della superficie della strada,
- b) le categorie serie P e serie HS, basate sull'illuminamento (lx) delle superfici in prossimità della strada.

Le categorie M si applicano nelle strade con velocità di marcia medio/alte (> 30 km/h), ad eccezione delle "zone di conflitto" (rotatorie, incroci, svincoli, ecc) a cui si applica la categoria C

Le categorie C si applicano anche alle zone utilizzate dai pedoni e dai ciclisti per esempio i sottopassaggi.

Le categorie P ed HS sono utilizzate per le strade urbane (30 km/h), le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno di complessi scolastici, le corsie di emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi e le zone di conflitto.

Per definire i requisiti fotometrici dell'impianto di illuminazione di una strada occorre:

- a) suddividere la strada in uno o più tratti omogenei, detti "zone di studio";
- b) individuare, per ogni zona di studio, la categoria illuminotecnica di progetto,

La norma UNI 11248 indica la procedura da seguire per ottenere tale risultato

4.2 PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Le categorie illuminotecniche vengono individuate mediante la seguente procedura:

Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Per arrivare a tale definizione occorre: suddividere la strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee dei parametri di influenza; per ogni zona di studio identificare il tipo di strada (la classificazione della strada non è responsabilità del progettista); noto il tipo di strada, va individuata con l'ausilio del prospetto 1 di cui alla Norma UNI 11248 la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

Definizione della categoria illuminotecnica di progetto

Nota la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi, si tratta di valutare i parametri di influenza riportati nei prospetti 2 e 3 di cui alla Norma UNI 11248 e secondo quanto indicato nel punto 8 di cui alla Norma UNI 11248 (analisi dei rischi) e, considerando anche gli aspetti del contenimento dei consumi energetici, decidere se considerare questa categoria come quella di progetto o modificarla secondo le indicazioni dei prospetti 2 e 3 ed eventuali altri parametri di influenza valutati dal progettista.

Definizione delle categorie illuminotecniche di esercizio

In base alle considerazioni espresse nell'analisi dei rischi di cui alla Norma UNI 11248, e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, introdurre, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

**CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME: STRADE A TRAFFICO MOTORIZZATO
 DOVE E' APPLICABILE IL CALCOLO DELLA LUMINANZA,**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante Asciutto f _{Ti} massima %	Illuminazione di contiguità Asciutto R _{Ei} minima
	Asciutto			bagnato		
	L min.mantenuta [cd/m ²]	U _o min.	U _i min.	U _{ow} min.		
M1	2,0	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M3	1,0	0,4	0,6	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,4	0,6	0,15	15	0,30
M5	0,5	0,35	0,4	0,15	15	0,30
M6	0,3	0,35	0,4	0,15	15	0,30

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE C

(es. zone di conflitto, incroci, strade commerciali e rotonde, ciclopeditone quando le categorie S o A non sono ritenute adeguate)

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E medio min.mantenuto [lx]	U _o min mantenuto
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE P: AMBIENTI A CARATTERE CICLOPEDONALE

(marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è richiesto il riconoscimento facciale	
	E (min.mantenuto) [lx]	E _{min} (mantenuto) [lx]	E _{vmin} (mantenuto) [lx]	E _{scmin} (mantenuto) [lx]
P1	15,0	3,0	5,0	5,0
P2	10,0	2,0	3,0	2,0

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è richiesto il riconoscimento facciale	
	E (min.mantenuto) [lx]	E _{min} (mantenuto) [lx]	E _{vmin} (mantenuto) [lx]	E _{scmin} (mantenuto) [lx]
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5,0	1,0	1,5	1,0
P5	3,0	0,6	1,0	0,6
P6	2,0	0,4	0,6	0,2
P7	prestazione non determinata	prestazione non determinata		

CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE HS: AMBIENTI A CARATTERE CICLOPEDONALE

(marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ...)

Categoria	Illuminamento emisferico	
	E _{hs} (min.mantenuto) [lx]	U ₀ (minimo)
HS1	5,0	0,15
HS2	2,5	0,15
HS3	1,0	0,15
HS4	prestazione non determinata	prestazione non determinata

4.3 SCELTA DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

La classificazione della strada deve essere comunicata al progettista dal committente o dal gestore della strada, valutate le reali condizioni ed esigenze.

La categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi così selezionata non può essere utilizzata direttamente nel progetto, ma deve essere sottoposta all'analisi dei rischi obbligatoria, descritta nelle pagine seguenti.

Prospetto 1
CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE
DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Tipo	Descrizione	Limiti di velocità km/h	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	M1
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	M2
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	M2
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	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: aree pedonali	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
		50	M3
Fbis	Strade locali interzonali	30	C4/P2
		50	M3
Fbis	Piste ciclabili	non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli o in numero molto limitato con funzione di segnalazione visiva, limitatamente per questa zona non si richiede alcuna prescrizione per i livelli di illuminazione (categoria illuminotecnica P7) e si richiede la categoria illuminotecnica G3 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nelle condizioni di installazione degli apparecchi di illuminazione.

prospetto 2

**INDICAZIONE SULLE VARIAZIONI DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA
 IN RELAZIONE AI PIU' COMUNI PARAMETRI DI INFLUENZA COSTANTI NEL LUNGO PERIODO**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

prospetto 3

**INDICAZIONE SULLE VARIAZIONI DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA IN RELAZIONE AI PIU' COMUNI
 PARAMETRI DI INFLUENZA VARIABILI NEL TEMPO IN MODO PERIODICO O CASUALE**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

prospetto 4

POSSIBILI CASI DI RIDUZIONE ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO

impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria d'ingresso	Riduzione massima della categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria d'ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
		2	3

P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria d'ingresso	Riduzione massima della categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria d'ingresso
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1	3
		(per altri parametri d'influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuali)	
Impianti adattivi FAI	0	0	1
		1	1
		2	2
		3	3
		(per flusso minore del 12,5%)	
		0	1
		1	2
	1	2	3
		3	4
		(per flusso minore del 12,5%)	
	2	0	2
		1	3
		2	4
		(per flusso minore del 12,5%)	





COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

prospetto 5
ESEMPI DI PROVVEDIMENTI INTEGRATIVI ALL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Condizione	Rimedio
Prevalenza di precipitazioni meteoriche	Ridurre l'altezza e l'interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e l'inclinazione massima delle emissioni luminose rispetto alla verticale in modo da evitare il rischio di riflessioni verso l'occhio dei conducenti degli autoveicoli
Riconoscimento dei passanti	Verificare che l'illuminamento verticale all'altezza del viso sia sufficiente
Luminanza ambientale elevata (ambiente urbano)	Adottare segnali stradali attivi e/o fluorifrangenti di classe adeguata
Elevata probabilità di mancanza di alimentazione	
Elevati tassi di malfunzionamento	
Curve pericolose in strade con elevata velocità degli autoveicoli	
Presenza di rallentatori di velocità	Illuminare gli attraversamenti pedonali con un impianto separato e segnarli adeguatamente
Attraversamenti pedonali in zone con flusso di traffico e/o velocità elevate	
Programma di manutenzione inadeguato	Ridurre il fattore di manutenzione inserito nel calcolo illuminotecnico

Prospetto 6
COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05$ sr	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr} < Q_0 < 0,08$ sr	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08$ sr	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

prospetto 7
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE ADDIZIONALI

Categoria illuminotecnica individuata	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-	-
	-	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Categoria illuminotecnica addizionale	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-	-



4.4 METODOLOGIA UTILIZZATA PER L'ANALISI DEI RISCHI

Generalità

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisca la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione, i costi di gestione e l'impatto ambientale.

Analisi

L'analisi è stata suddivisa nelle seguenti fasi:

- a) individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla norma e da esigenze specifiche;
- c) studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- d) creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, direttive e norme;
- e) determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Sintesi conclusiva

La sintesi conclusiva individua le categorie illuminotecniche e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

Pertanto, il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi.

Lo stesso documento individua le conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso.

Metodologia operativa e parametri di influenza

Per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli del prospetto 2 di cui alla Norma UNI 11248, nel quale i valori numerici sono forniti a titolo informativo.

La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto 2 di cui alla Norma UNI 11248 è di tipo sottrattivo ed è indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Inoltre, nel caso di categorie illuminotecniche nella cui sigla appare la lettera minuscola finale, si deve, eseguito il calcolo, selezionare quella con uniformità longitudinale più simile a quella di origine, facendo riferimento ai prospetti della UNI EN 13201-2.

4.5 CONSIDERAZIONI E PRESCRIZIONI AGGIUNTIVE ALLA SINTESI DELL'ANALISI DEI RISCHI

Recupero del flusso luminoso dei Led

Il decadimento naturale del flusso luminoso dei LED verrà compensato in modo automatico innalzando progressivamente la corrente dei led durante il loro funzionamento.

Questa opzione garantisce un livello praticamente costante del flusso luminoso di uscita.

L'impianto di illuminazione può quindi essere progettato considerando un fattore di manutenzione superiore a quanto normalmente utilizzato con il prodotto in versione standard, ottenendo risparmi immediati in termini di energia consumata e di costo iniziale dell'impianto.

Dimmerabilità

La tecnologia a LED consente una facile e affidabile regolazione del flusso luminoso; la temperatura di colore resta invariata e la luce non subisce alcuna alterazione visibile.

Equilibrio delle luminanze nelle zone di conflitto

I corpi illuminanti con tecnologia a LED utilizzati saranno dotati di regolazione luminosa 0-100% di tipo programmabile, tale caratteristica permetterà una regolazione puntuale nelle zone di conflitto.

In sostanza permette attraverso una regolazione puntuale e graduale di rendere minime le differenze di illuminamento nelle zone di conflitto, rendendo in questo modo la circolazione delle auto più sicura, in quanto l'automobilista ha la possibilità di guidare su strade omogeneamente illuminate.

Indice di resa cromatica

L'indice di resa cromatica (IRC o Ra), oppure in inglese Color Rendering Index (CRI), di una sorgente luminosa e una misura di quanto naturali appaiano i colori degli oggetti da essa illuminati, verranno utilizzati apparecchiature con indice di resa dei colori maggiore a 60.

Sicurezza fotobiologica

La luce a LED è assimilabile ad una luce laser, motivo per cui se guardata ad occhio nudo potrebbe portare alla retina danni permanenti o temporanei.

La sicurezza fotobiologica è l'insieme di requisiti relativi a sorgenti luminose tali da garantire l'assenza di effetti nocivi alla retina. Le norme di riferimento per apparecchi a LED sono la EN 60825-1 e la EN 62471.

Le armature che verranno utilizzate dovranno **inderogabilmente** rientrare nella classe di sicurezza fotobiologica “**EXEMPT GROUP**” di cui alla Norma CEI EN 62471, tale caratteristica garantisce che i LED possono essere guardati ad occhio nudo senza che la retina subisca danni.

Temperatura di colore

Temperatura di colore è un termine usato in illuminotecnica, in fotografia e in altre discipline correlate per quantificare la tonalità della luce e si misura in kelvin.

La temperatura di colore della luce ha un importante effetto sull'essere umano.

Per i posti dove le persone stanno assieme come, caffè, ristoranti, la luce calda sui 3000°K è preferita.

La temperatura più calda della luce induce un maggior relax delle persone.

Per i luoghi dove le persone dovrebbe essere più concentrate sul proprio lavoro come aule scolastiche, uffici e sale conferenza, la temperatura di colore della luce dovrebbe essere più fredda, attorno ai 4000°K.

Le luci a LED hanno la miglior possibilità di raggiungere il desiderato valore di temperatura di colore.

Le scelte adottate per l'illuminazione sono le seguenti:

a) Temperatura di colore da 4000°K

Scelta eco-compatibile

L'eco-compatibilità della sorgente LED deriva dalla sua stessa composizione: i LED agiscono infatti nel pieno rispetto della direttiva comunitaria RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive) che pone limiti all'emissione di sostanze tossiche tra cui: piombo, mercurio, cadmio e cromo esavalente.

In termini di sviluppo sostenibile, l'adozione di questa nuova tecnologia riduce l'impatto ambientale in modo significativo, generando un quantitativo inferiore di emissioni di gas come la CO₂.

Si predilige l'utilizzo di corpi illuminanti realizzati con materiali riciclabili quali alluminio, acciaio, vetro e plastiche, facilmente reimpiegabili nei processi produttivi, secondo quanto indicato dalla RAEE: la direttiva europea relativa alla rottamazione di apparecchiature elettriche ed elettroniche

Efficienza luminosa

Elevata efficienza luminosa.

A parità di flusso emesso la sorgente LED assorbe una quantità minore di energia rispetto alle lampade tradizionali.

In termini di efficienza luminosa, la tecnologia LED permette un sostanziale risparmio energetico e una notevole riduzione di emissioni di CO₂.

Vita utile

Il LED, se alimentato con una corrente adeguata e se opportunamente raffreddato da un corretto sistema di dissipazione, ha una vita utile nell'ordine di decine di migliaia di ore.

Manutenzione

In virtù della sua lunga durata, l'uso della sorgente LED garantisce un taglio sostanziale dei costi di manutenzione.

4.6 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO

Per l'illuminazione delle rotatorie la normativa prevede che si utilizzi un livello superiore rispetto a quello massimo delle strade confluenti.

Si dovrà quindi individuare il livello massimo delle strade confluenti ed incrementarlo di 1.

La categoria illuminotecnica (classe EN 13201) della Via Ex SS Soncinese è M4, mentre quella delle altre vie di accesso alla rotonda sono M5.

4.7 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DELLA ROTATORIA

La categoria illuminotecnica della rotatoria dovrà pertanto essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso, facendo riferimento al prospetto 6 della norma UNI EN 11248.

Dal momento che nel caso specifico la categoria illuminotecnica di livello massimo tra quelle selezionate per le strade di accesso è la ME4, nella rotatoria dovrà essere applicata la categoria illuminotecnica C3, come si evince dalla seguente tabella:

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
Classe EN 13201		M1	M2	M3	M4	M5	M6		
Luminanze [cd/m2]		2	1,5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	C0 (50lx)	C1 (30lx)	C2 (20lx)	C3 (15lx)	C4 (10lx)	C5 (7.5lx)			
E orizzontali				P1 (15lx)	P2 (10lx)	P3 (7.5lx)	P4 (5lx)	P5 (3lx)	P6 (1.5lx)
Cat. aggiuntive		EV3	EV4	EV5					

Tabella 1 – Livelli di prestazione visiva e di progetto

4.8 CLASSIFICAZIONE DELLA ROTATORIA (PARAMETRI ILLUMINOTECNICI)

In riferimento alla precedenti considerazioni per l'illuminazione della rotatoria è necessario soddisfare i parametri illuminotecnici previsti dalla classe C3 (EN 13201):

Classe	Illuminamento orizzontale		Contrasto di soglia
	E (lux)	Uo	TI%
C3	15	0,4	10

Tabella 2 – Parametri illuminotecnici della rotatoria (classe CE2 EN 13201)

4.9 CALCOLO DELL'ILLUMINAMENTO

L'illuminamento medio, riferito alla carreggiata dell'intero anello o "corona" è definito da unreticolo di punti su 3 linee longitudinali per corsia posizionati su raggi aventi tra loro un angolo apri a 15° e riferiti al centro dell'intersezione.

Le linee longitudinali seguono la curvatura della strada e sono spaziate trasversalmente come previsto nella UNI EN 13201-3.

5.10 SINTESI CONCLUSIVA

Dopo aver determinato la categoria illuminotecnica di riferimento, come da prospetto 1 della Norma UNI 11248, attraverso l'analisi delle caratteristiche ambientali che potrebbero in qualche modo aumentare la complessità del campo visivo e i parametri di influenza, come da prospetto 2 e 3 della Norma UNI 11248, verrà determinata la categoria illuminotecnica di progetto

CLASSIFICAZIONE STRADALE DELLA ZONA DI STUDIO: STRADA SANTA ELISABETTA		
PARAMETRI	DESCRIZIONE	NOTE
ZONA DI STUDIO	STRADA SANTA ELISABETTA	
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	M4	La definizione è strada locali urbane (F) vel. Max 50km/h. Dal prospetto 1 della Norma UNI 11248 se ne evince la categoria illuminotecnica.
PARAMETRI DI INFLUENZA COSTANTI NEL LUNGO PERIODO	Complessità del campo visivo normale	Rid. consentita da UNI11248 (max 2 categ. Ill.) 1 categoria illuminotecnica
PARAMETRI DI INFLUENZA VARIABILI NEL TEMPO IN MODO PERIODICO	Flusso orario di traffico inferiore del 50% rispetto alla portata di servizio	Rid. consentita da UNI11248 (max 2 categ. Ill.) 1 categoria illuminotecnica
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	M4	Riduzione adottata 1 categoria illuminotecnica
RIDUZIONE NOTTURNA	M5	Consentita

In riferimento a quanto sopra sono stati determinati i valori di illuminamento necessari al fine di garantire una illuminazione ottimale dei percorsi secondo le vigenti normative.

Di seguito si riportano le caratteristiche di ogni singola strada in oggetto:



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

STRADA SANTA ELISABETTA

• Larghezza strada	4,00 mt
• Numero Corsie	2
• Classificazione strada	M5
• Classificazione pavimentazione	C2
• Luminanza media mantenuta	>0,50 cd/mq
• Uniformità generale	>35%
• Uniformità longitudinale	>40%
• Abbagliamento delimitante	<15%
• Illuminazione di contiguità	>0,30

Inoltre dovranno essere rispettate le richieste della L.R. 17/00 e successive varianti "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta dell'inquinamento luminoso", che hanno come finalità quella di ridurre sul territorio regionale l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici da esso derivanti mediante l'utilizzo di dispositivi in grado di ridurre autonomamente la potenza fino al 50% in funzione della mezzanotte naturale.

A tal fine ogni apparecchio illuminante dovrà essere corredato di apposito dispositivo di dimmerazione automatica con timer integrato (sistema multi level)

Infatti nelle strade, gallerie, piazze, parcheggi, ecc l'utilizzazione ai massimi livelli dell'impianto di illuminazione, avviene in un periodo limitato rispetto al totale delle ore di funzionamento.

La regolazione del flusso luminoso di ogni lampada, in determinati periodi di bassa utilizzazione dell'impianto, consentirà di non dissipare energia superflua garantendo nel contempo la massima funzionalità dell'impianto.

L'adozione di tali sistemi ottiene i seguenti vantaggi:

- Sicurezza nella viabilità, intesa come "corretta" visibilità per i mezzi di locomozione, i pedoni, gli operatori notturni sui luoghi di lavoro



P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI



P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfreeit



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

- Mediante la programmazione dei cicli di riduzione del flusso luminoso, in accordo alle norme UNI vigenti, garantiscono sicurezza, confort visivo e un ottimo grado di uniformità dell'illuminamento offrendo la possibilità di variare il livello di illuminamento in relazione alle condizioni del traffico veicolare
- La riduzione nelle ore notturne, quando la diminuzione del traffico lo consente, possono determinare un risparmio di energia elettrica

5. DESCRIZIONE DEI LAVORI

Le descrizioni di seguito riportate hanno lo scopo di indicare le soluzioni impiantistiche di progetto che la Ditta esecutrice dovrà adottare nella realizzazione, tali descrizioni si intendono integrative ai disegni e schemi di progetto allegati.

Vengono di seguito elencati i lavori di maggiore entità e specificatamente:

L'impianto ha inizio in corrispondenza della dorsale dell'impianto di pubblica illuminazione esistente della via SANTA ELISABETTA in corrispondenza del quadro di comando denominato QUADRO D, dalla quale dovrà essere derivata la linea di alimentazione dei nuovi punti luce (nr.5); linea realizzata utilizzando dei cavi unipolare tipo FG16(O)R16 con formazione F+N e sezione 2(1x10) mmq

Progettualmente è stata prevista l'illuminazione del nuovo tratto di via SANTA ELISABETTA installando:

- nr. 5 centri luminosi costituiti singolarmente da una armatura stradale a LED con potenza pari a 23W totali con classe di isolamento II modello "I-TRON ZERO I-TRON ZERO 5P5 7040.060-2M" marca AEC ILLUMINAZIONE con vetro piano e ottica asimmetrica STU-M/S, posato a testapalo su palo rastremato di altezza fuori terra pari a 6 mt con diametro alla base di 127 mm e diametro 60mm alla sommità con spessore 3 mm, completo di morsettiera fissato a parete mediante staffa di supporto con bicchiere



Inoltre per il primo tratto esistente di via SANTA ELISABETTA è stato previsto il recupero e la successiva installazione di nr. 4 punti luci esistenti necessari per permettere la realizzazione delle nuove opere edili di rifacimento dei muri di contenimento della strada.

In particolare i pali di cui sopra nella ricollocazione dovranno essere installati a parete utilizzando staffe di fissaggio a parete.

Le armature e le palificazioni di cui sopra dovranno avere con le seguenti caratteristiche:

Armatura stradali

Caratteristiche generali

- Apparecchio illuminante a LED stradale con attacco, telaio e copertura in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706
- Verniciatura a polveri
- Gancio di chiusura in estruso di alluminio con molla in acciaio inox
- Guarnizione poliuretanica
- Schermo di chiusura serigrafato in vetro piano temperato (spessore 4mm) ad elevata trasparenza con resistenza termica e meccanica IK09
- Gruppo ottico in alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95% in alluminio classe A+ (DIN EN 16268)
- Modulo LED removibile
- Passacavo a membrana a tenuta stagna
- Fermacavo integrato
- Attacco testa-palo o braccio in lega di alluminio pressofuso UNI EN 1706 Ø60 mm (standard), Ø33÷Ø60 mm e Ø60÷Ø76 mm (opzionale)
- Inclinazione testa-palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20°
- Inclinazione braccio: 0°, -5°, -10°
- Grado di protezione IP66 IK09
- Colore: grafite
- Classe di isolamento II



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

- Alimentazione 220÷240V - 50/60Hz
- Fattore di potenza >0,95
- Corrente LED: 60/100/140/180mA
- Connessione di rete per cavi sezione massima 4mmq
- Vita gruppo ottico (Ta= 25°C): >100.000hr I90b10 (inclusi guasti critici)
- Scaricatore sovratensione 10IV 10kA tipo 2+3
- Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale)
- Dimensione 535x345x93mm
- Superficie esposta laterale 0,03mq, in pianta 0,13 mq
- Peso 6kg
- Modello I_TRON marca AEC
- Potenza 23W
- Tonalità luce 4000°K
- CRI 70
- Flusso luminoso 3450 lumen



P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

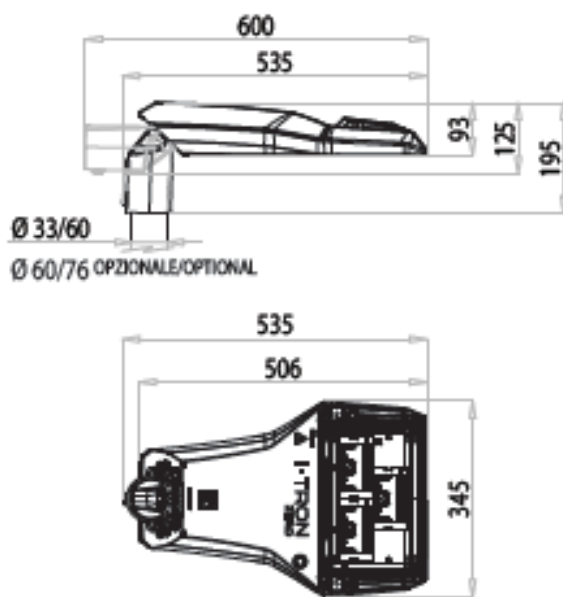
SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**



Palificazioni per illuminazione pista ciclabile

- Palo cilindrico in acciaio S235 JRH UNI EN 10025 zincato a caldo
- altezza fuori terra di mt. 6
- interrimento di mt. 0,8
- diametro base 127 mm
- diametro alla sommità 60 mm
- spessore 3 mm
- asola per morsettieria posta a 1800 mm dalla base
- supporto per messa a terra palo
- verniciatura a polvere RAL 7016 satinato



P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

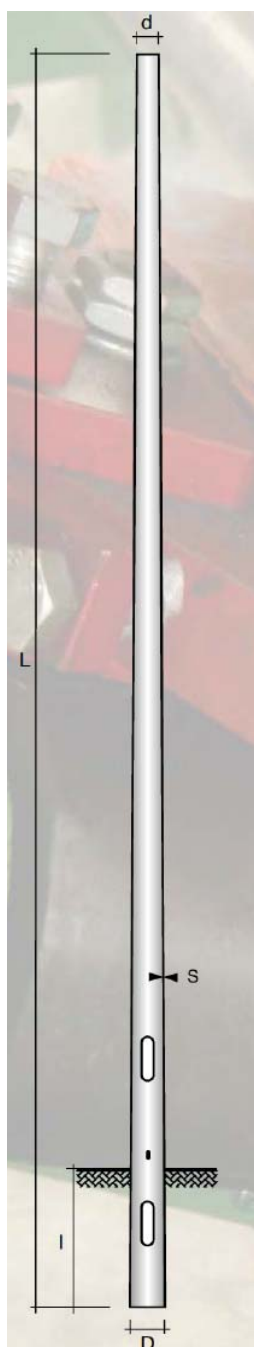
SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

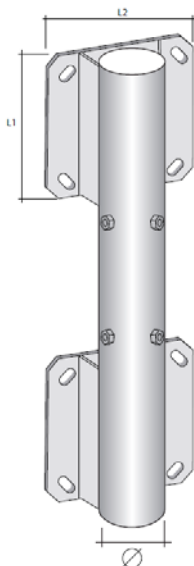
Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**



PALIFICAZIONE PER ARMATURE STRADALI

$L = 6000\text{mm}$
 $l = 800\text{mm}$
 $D = 127\text{mm}$
 $d = 60\text{mm}$
 $S = 3\text{mm}$





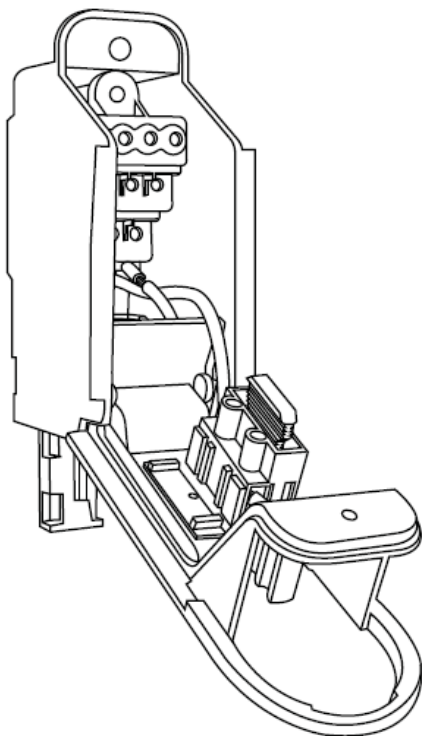
P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI
 P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030
 SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfreeit



COMUNE DI PEIA
 Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo

MORSETTIERA



PORTELLA



P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

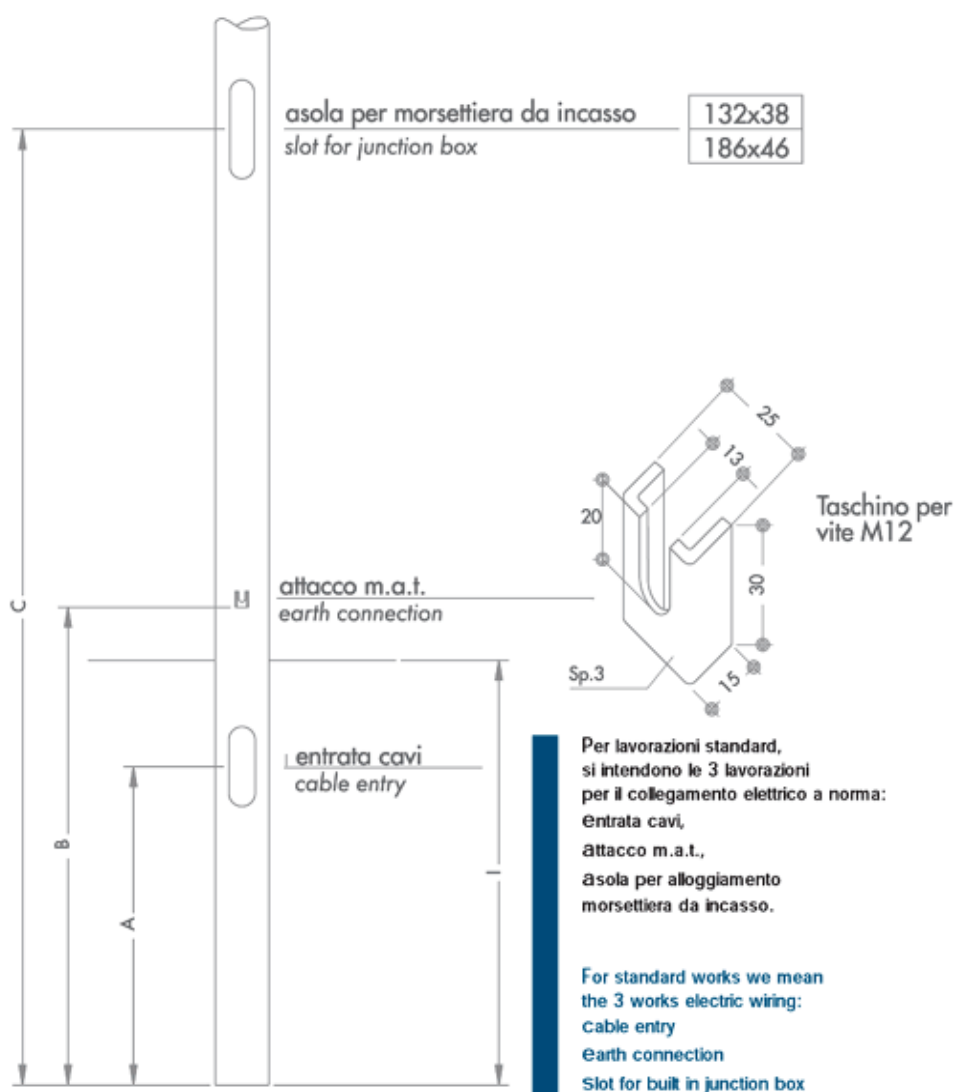
SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfreeit



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**



		entrata cavi cable entry		attacco m.a.t. earth connection	asola per morsettiera slot for junction box	
mm	mm	A	mm	B	C	mm
3500÷6000	500	300	100x50	600	1500	132x38
6800÷12800	800	600	150x150	900	1800	186x46
14000÷15000	1000	800	150x150	1100	-----	-----
16200÷19200	800	1300	150x150	1300	-----	-----



**Finanziato
 dall'Unione europea**
 NextGenerationEU

Decreto Ministero dell'Interno 08/11/2021 - Missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica; Componente c4: tutela del territorio e della risorsa idrica; Investimento 2.2: interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni, all'interno della quale sono confluite le linee di intervento di cui all'art. 1 comma 139 e ss. della Legge n. 145/2018.



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

SCHEMA INDICATIVO PUNTO LUCE

**N.B. PER STAFFE E
 PARTICOLARI EDILI
 RIFERIRSI AL PROGETTO
 STRUTTURALE E
 ARCHITETTONICO**

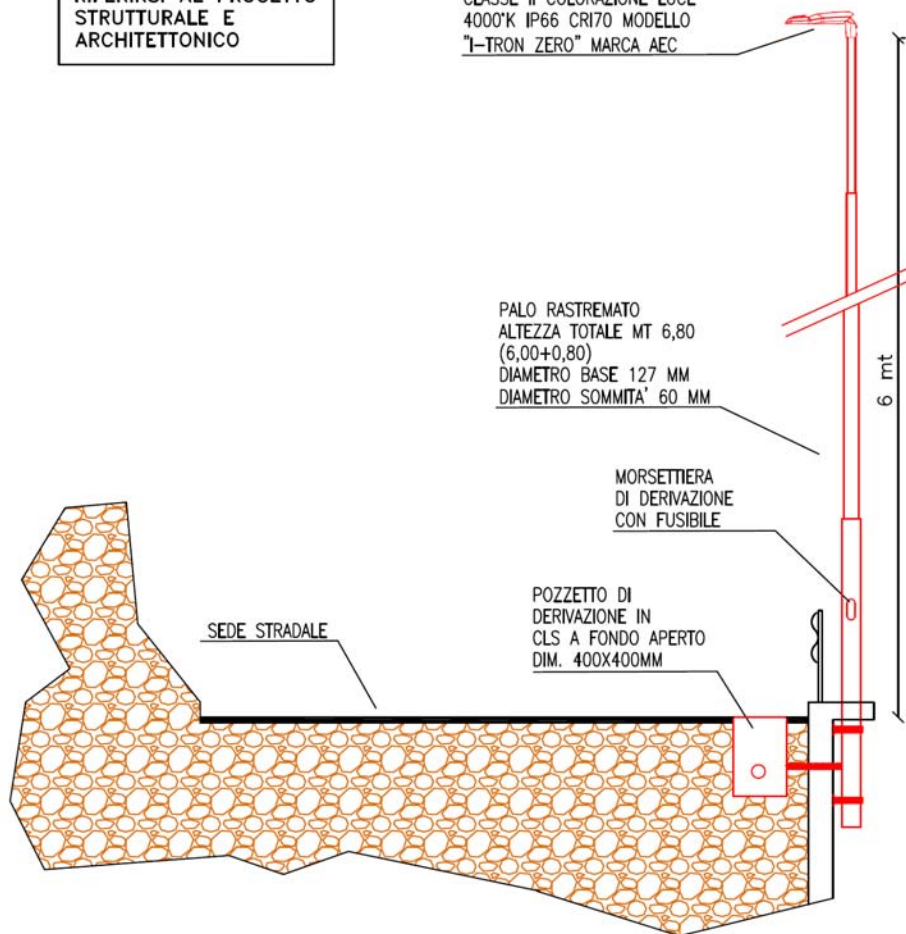
ARMATURA STRADALE A LED DA
 23W OTTICA ASIMMETRICA STU-M/S
 CLASSE II COLORAZIONE LUCE
 4000°K IP66 CRI70 MODELLO
 "I-TRON ZERO" MARCA AEC

PALO RASTREMATO
 ALTEZZA TOTALE MT 6,80
 (6,00+0,80)
 DIAMETRO BASE 127 MM
 DIAMETRO SOMMITA' 60 MM

MORSETTIERA
 DI DERIVAZIONE
 CON FUSIBILE

POZZETTO DI
 DERIVAZIONE IN
 CLS A FONDO APERTO
 DIM. 400X400MM

SEDE STRADALE





COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

*RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo*

La consistenza dell'impianto in esame è deducibile dalle tavola planimetrica di progetto rif. tav. 01.

La distribuzione principale nell'area in oggetto dovrà essere realizzata utilizzando:

- tubazioni in polivinilcloruro (PVC) flessibile della serie pesante, lisci internamente e corrugati esternamente, rispondenti alle norme CEI 23-8 e tabella UNEL 37118, con prova allo schiacciamento non inferiore a 75Kg/dm
- cavi multipolari tipo FG16OR16 con euroclasse $C_{ca-s3,d1,a3}$ conforme alla nuova norma CPR secondo il regolamento UE 305/2011 adatti per impianti con livello di rischio BASSO e con tensione minima $U_o/U \geq 0,6/1kV$ e prodotti da primaria casa costruttrice.
- pozzetti di derivazione da incasso a filo pavimento dimensione 300x300 mm in calcestruzzo completi di chiusino di chiusura in ghisa

I rivestimenti isolanti dei singoli conduttori dovranno essere contraddistinti dalle sottoindicate colorazioni previste dalla TABELLA UNEL 00722 per consentire la facile individuazione della funzione dei conduttori stessi:

* *BLU CHIARO* per il conduttore di neutro

Ogni condotta dovrà essere contrassegnata in modo indelebile e leggibile con le siglature indicate negli elaborati di progetto in modo da consentirne l'immediata individuazione.

6. PROTEZIONE DALLE SOVRACORRENTI

Le Norme CEI 64-8 prescrivono le protezioni delle persone e dei beni contro le sovracorrenti che si possono produrre nei conduttori attivi.



I conduttori attivi dovranno essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito, in tutto l'impianto dovrà essere assicurato quanto segue:

6.1 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI SOVRACCARICO

Le caratteristiche di funzionamento dei dispositivi di protezione delle condutture contro i sovraccarichi dovranno rispondere alle seguenti due condizioni (CEI 64-8 art. 433.2):

- 1) $I_b < I_n < I_z$
- 2) $I_f < 1,45 \times I_z$

dove:

- **I_b** corrente d'impiego (dimensionamento) del circuito.
- **I_z** portata in regime permanente della conduttura. Il valore è stato calcolato, in accordo alle norme IEC 364-5-523, in base alle sezioni, tipo ed isolamento dei cavi, ed ai dati ambientali e di posa.
- **I_n** corrente nominale del dispositivo di protezione (per gli interruttori automatici regolabili, è il valore di taratura del relè termico).
- **I_f** corrente convenzionale d'intervento che provoca, in condizioni determinate, l'intervento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale.

Le Norme CEI 17-5 fissano, per la tipologia degli interruttori impiegati, un tempo convenzionale di 2 ore ed un valore di I_f non superiore a 1,25 volte la corrente di regolazione per gli interruttori con $I_n > 63A$, mentre fissano un tempo convenzionale di 1 ora ed un valore di I_f non superiore a 1,35 volte la corrente di regolazione per gli interruttori con $I_n < 63A$.

Quando la protezione contro i sovraccarichi è garantita da un interruttore magnetotermico la condizione 2) è sempre verificata infatti, per gli interruttori magnetotermici $I_f < 1,45 I_n$, mentre quando tale protezione è effettuata con fusibili, è

necessario prendere in considerazione i valori previsti dalla CEI 32-1/1988 riportati nella seguente tabella:

CORRENTE NOMINALE In (o Ich per le cartucce che la prevedono) A	CORRENTI CONVENZIONALI		TEMPO Convenzionale (h)
	Inf / In	If / In	
In<16	(1)	(1)	1
16<=In<=63	1,25	1,6	1
63<In<=160	1,25	1,6	2
160<In<=400	1,25	1,6	3
400<In	1,25	1,6	4

(1) I valori sono allo studio. La norma IEC 269-2-1 riporta i valori 1,25 e 1,6

6.2 PROTEZIONE CONTRO LE CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti dovranno rispondere alle seguenti due condizioni previste alla sezione 434 della norma CEI 64-8.:

1. Il potere d'interruzione non dovrà essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
2. Le correnti provocate da un cortocircuito, in un punto qualsiasi della conduttura, dovranno essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Cioè dovrà essere verificata la seguente condizione:

$$(i^2t) < K^2S^2$$

dove:

- (i^2t) energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito (integrale di Joule)
- K è un fattore che dipende dal tipo di conduttore (Cu o Al) e dal tipo di isolamento.

Per cortocircuiti di durata inferiore a 5 s e per conduttori in rame isolati in PVC K = 115, per conduttori in rame isolati in EPR K = 145.

- **S** sezione di fase in mm² del conduttore.

Per quanto riguarda la verifica dell'idoneità della protezione alla corrente di corto circuito minima a fondo linea, la Norma CEI 64-8 ed. 98 parte quarta fascicolo 4135, nel commento all'art. 533.3 permette che ciò non sia verificato se la protezione della conduttura è realizzata con unico dispositivo che assicuri la protezione contro i cortocircuiti e contro i sovraccarichi (situazione sempre rispettata in fase progettuale).

Infatti, la massima lunghezza protetta delle singole condutture contro il corto circuito se le stesse sono protette da unico dispositivo contro i sovraccarichi in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 con potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto (art. 435.1).

7. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

E' necessario accertare che un guasto a terra in un conduttore, dia luogo ad una corrente di intensità tale da provocare l'apertura della protezione posta immediatamente a monte in un tempo indicato dalla Norma CEI 64.8.

La protezione contro i contatti indiretti degli impianti di illuminazione pubblica appartenenti al "gruppo B" per "sistema TT", dovrà essere effettuata secondo uno dei modi previsti dalla Norma CEI 64-8 e specificatamente:

- a) impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente (CEI 64-8 art.431.2)
- b) protezione per separazione elettrica (CEI 64-8 art.431.3)

- c) protezione per interruzione automatica del circuito (CEI 64-8 art.431.1), le masse da proteggere possono essere messe a terra con dispersori non collegati tra di loro, purché le masse stesse non siano simultaneamente accessibili e sia soddisfatta la relazione

$$R_A \leq 50/I_a$$

dove:

R_A è il valore più elevato della resistenza di terra dei singoli dispersori o la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm dell'impianto.

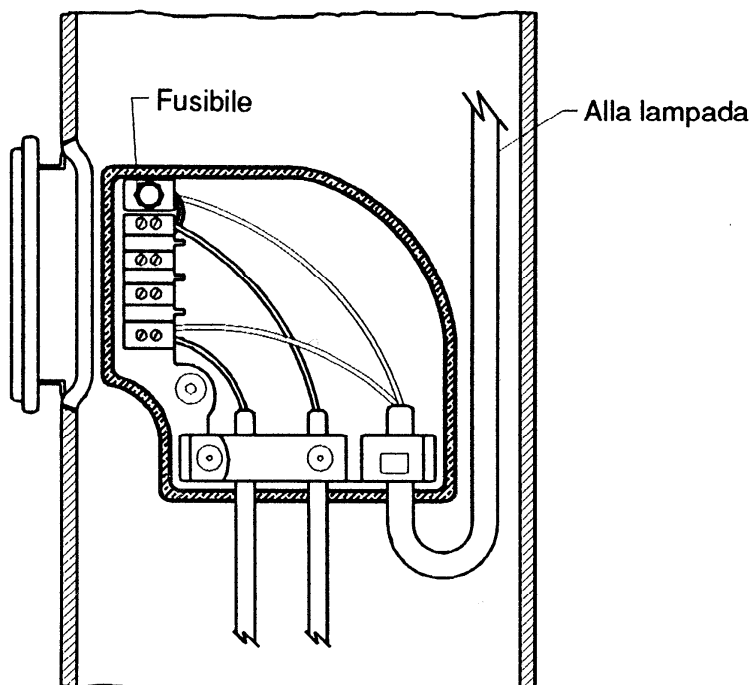
I_a è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (quando è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, la " **I_a** " è il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali d'intervento degli interruttori posti a protezione dei singoli impianti utilizzatori).

Nell'impianto di illuminazione pubblica si è utilizzato la protezione di cui alla lettera a).

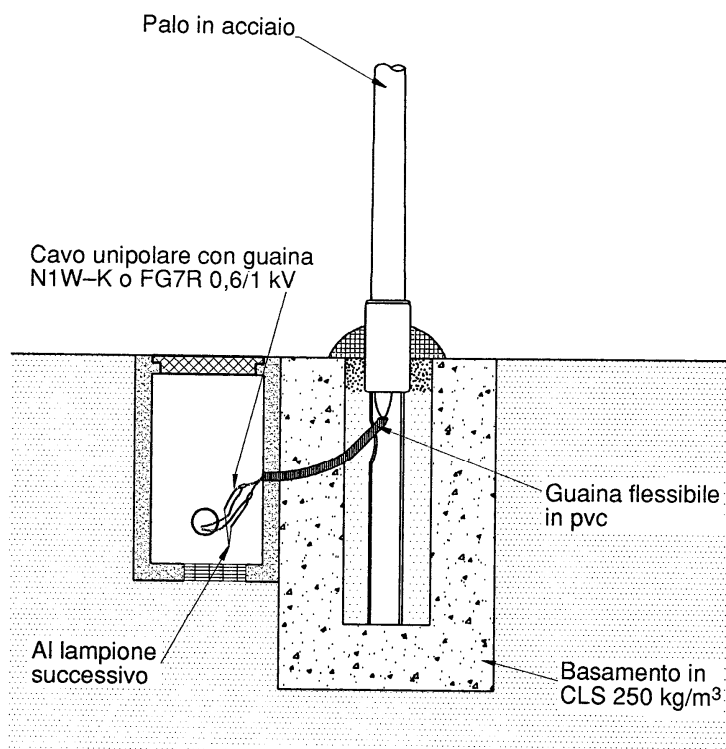
In particolare tutti i componenti dell'impianto dovranno essere certificati con tali caratteristiche ed in particolare:

- Gli apparecchi illuminanti da utilizzarsi dovranno essere con isolamento doppio o rinforzato (apparecchi di classe II)
- I cavi elettrici da installarsi dovranno essere di classe II (secondo l'art. 4.4.06 della Norma CEI 64-7 negli impianti di pubblica illuminazione si ritengono tali i cavi con tensione nominale 0,6/1kV)

- Ogni morsettiere alla base dei pali dovranno essere di classe di isolamento II (vedi esempio di cui di seguito)



- Nell'installazione dei cavi si dovrà fare particolare attenzione all'ingresso delle tubazioni e dei pali al fine di evitare danneggiamenti o abrasioni dell'isolamento (vedi esempio di cui di seguito)



- ***Gli apparecchi di classe II non dovranno essere connessi a terra (anzi la loro messa a terra è proibito secondo l'art. 413.2.7 della norma CEI 64-8 parte 4), infatti la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio o rinforzato.***

8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Nel quadro dovrà essere garantita la protezione contro i contatti indiretti, la stessa potrà essere realizzata come di seguito descritto:

Mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive dovranno essere completamente rivestite con materiale isolante rimovibile solo con la sua distruzione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme di prodotto, per altri componenti, l'isolamento dovrà resistere ad eventuali sforzi meccanici o elettrici e non degradarsi per attacchi chimici o innalzamento di temperatura.

Mediante involucri o barriere

Le parti attive dovranno essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

Per le parti orizzontali di barriere o involucri a portata di mano è richiesto un grado di protezione minimo IPXXD; la rimozione delle barriere o l'apertura di involucri dovrà essere possibile solo con uno dei seguenti modi:

- con l'uso di chiave e/o attrezzo
- con efficace interblocco che consente l'accesso delle parti in tensione solo quando sia stata tolta l'alimentazione (bloccoporta)
- quando esiste una barriera intermedia con grado di protezione IPXXB rimovibile solo con attrezzo e/o chiave.

9. CADUTA DI TENSIONE

La caduta di tensione lungo la linea di alimentazione è stata calcolata in ottemperanza alla norma CEI 64-7 in modo da essere contenuta entro il valore del 4% con un fattore di potenza non inferiore a 0,9.

Per definire quanto sopra, in fase progettuale si è utilizzato il metodo di calcolo dei momenti amperometrici per linee aperte con carichi distribuiti e per linee aperte con carichi diramati, approssimando la sezione risultante al valore commerciale superiore.

10. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Tutti i materiali impiegati nell'esecuzione del quadro elettrico dovranno essere scelti fra quanto di meglio offre il mercato, considerando il rapporto qualità/prezzo, l'importanza della continuità di servizio e la facilità del reperimento delle apparecchiature in fase di esecuzione e/o manutenzione.

Come prescritto dalle Norme di installazione degli impianti elettrici, i materiali utilizzati per l'esecuzione del quadro elettrico dovranno essere provvisti di uno dei seguenti marchi:

- IMQ (Marchio Italiano di Qualità) su tutti i prodotti per i quali è ammesso.
- CEI (Comitato Elettrico Italiano), se sussiste il regime di concessione di tale contrassegno.
- Marchio di Enti Autorizzati per tutti i componenti sottoposti a certificazioni.

Tutti i materiali, dovranno avere caratteristiche elettriche, meccaniche, climatiche e termiche ampiamente idonee nell'esercizio normale e comunque adatti alle caratteristiche ambientali, alle condizioni di posa e di impiego per i quali sono destinati.

11. MANUTENZIONI E VERIFICHE

Secondo quanto indicato nel DPR 462/01, dal DLgs 81/08 e DLgs 106/095 il proprietario dell'impianto dovrà effettuare una regolare manutenzione (verifica di manutenzione) con lo scopo di controllare l'efficienza dell'impianto di terra, dei dispositivi di protezione, delle condutture, e di ogni altra parte dell'impianto; tale verifica potrà essere effettuata dall'installatore o da tecnico specializzato iscritto ad albo professionale.

In particolare le verifiche dovranno riguardare :

- *Esame a vista*
- *Misura della resistenza di terra*
- *Prove di intervento dispositivi differenziali*

➤ **ESAME A VISTA**

Le verifiche a vista sono quei controlli che riguardano tutta una serie di aspetti inerenti il controllo di apparecchiature, componenti e materiali.

L'esame a vista è stato effettuato con apparecchiature fuori tensione e in alcuni casi con apparecchiature in tensione, prendendo gli opportuni provvedimenti, ai fini della sicurezza; per i conduttori si è verificato lo stato dello isolamento, la sezione e il rispetto dei colori distintivi, mentre per gli apparecchi impiegati è stata verificata la funzionalità, la sicurezza dei quadri e degli impianti ausiliari oltre al grado di protezione degli stessi.

Altre verifiche sono state fatte sull'idoneità delle connessioni dei conduttori, il controllo della corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando.

Sono state visionate le apparecchiature installate, le condizioni ambientali e lo stato attuale degli impianti.

➤ **PROVA DIFFERENZIALI CON VERIFICA TEMPO D'INTERVENTO**

SCOPO DELLA PROVA E MODALITA' DI ACCERTAMENTO

Lo scopo della prova strumentale è accertare il corretto funzionamento degli impianti protetti da interruttori differenziali e la misura delle varie impedenze di guasto, in fase di verifica si sono analizzati tutti i dispositivi installati a protezione dei circuiti principali e/o terminali, verificandone la selettività con quelli a monte.

Le modalità di verifica sono di seguito descritte e specificatamente:

a) Circuiti principali e/o terminali con $I_{dn}=30mA$

1. il non intervento con corrente di dispersione 0,5 I_{dn}
2. intervento con corrente pari a I_{dn}
3. intervento veloce entro 40ms con 250A

b) Circuiti principali e/o terminali con $I_{dn}>30mA$

1. il non intervento con corrente di dispersione 0,5 I_{dn}
2. intervento con corrente pari a I_{dn}
3. intervento veloce entro 40ms con corrente pari a cinque volte I_{dn}

P.I. PAPETTI STEFANO
PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI



P.I. 02328260167
C.F. PPTSFN68D17D245T
TEL 035/33.72.88
CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
EMAIL masterpapez@interfree.it



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo**

12. VERIFICHE INIZIALI

Alla fine dei lavori e prima della messa in servizio, l'impianto sarà verificato a vista e provato in conformità alle norme CEI vigenti.

In particolare le verifiche riguarderanno:

- *Esame a vista comprendente:*
 - . verifica conformità al progetto
 - . verifica protezioni contro i contatti diretti
 - . corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e di comando
 - . identificazione dei conduttori
 - . idoneità delle connessioni dei conduttori
 - . accessibilità dell'impianto per interventi di manutenzione
- *Prova di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali*
- *Misura della resistenza di isolamento dei cavi*
- *Verifica sui cavi*
- *Prove di funzionamento*

13. VINCOLI DNSH

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”.

Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do No significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all’articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell’ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o



meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo)1.

In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

- alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;
- alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Il Regolamento e gli Atti delegati della Commissione del 4 giugno 2021 descrivono i criteri generali affinché ogni singola attività economica non determini un "danno significativo", contribuendo quindi agli obiettivi di mitigazione, adattamento e riduzione degli impatti e dei rischi ambientali; ovvero per ogni attività economica sono state raccolti i criteri cosiddetti DNSH.

In base a queste disposizioni gli investimenti e le riforme del PNRR non devono, per esempio:

- produrre significative emissioni di gas ad effetto serra, tali da non permettere il contenimento dell'innalzamento delle temperature di 1,5 C° fino al 2030. Sono pertanto escluse iniziative connesse con l'utilizzo di fonti fossili;
- essere esposte agli eventuali rischi indotti dal cambiamento del Clima, quali ad es. innalzamento dei mari, siccità, alluvioni, esondazioni dei fiumi, nevicate abnormi;
- compromettere lo stato qualitativo delle risorse idriche con una indebita pressione sulla risorsa;
- utilizzare in maniera inefficiente materiali e risorse naturali e produrre rifiuti pericolosi per i quali non è possibile il recupero;
- introdurre sostanze pericolose, quali ad es. quelle elencate nell'Authorization List del Regolamento Reach2;
- compromettere i siti ricadenti nella rete Natura 2000.

Oltre al principio generale secondo il quale tutti gli interventi del PNRR devono rispettare il DNSH, almeno il 37% delle risorse complessive del Piano sono destinate alla transizione verde e alla mitigazione dei cambiamenti climatici, compresa la biodiversità, come definito dall'obiettivo ambientale cd. tagging climatico.

Le misure che contribuiscono all'obiettivo ambientale sono individuate sulla base di una classificazione dei campi di intervento definita nell'ambito del Dispositivo per la ripresa e resilienza.

A ciascun campo d'intervento è associato un coefficiente di sostegno pari a 0%, 40% o 100%.

Le misure con coefficiente di sostegno pari al 100% dovranno ulteriormente dimostrare il loro contributo all'obiettivo ambientale tramite elementi di verifica più cogenti.

La conformità con il principio del DNSH è stata illustrata per ogni singola misura già in sede di predisposizione del PNRR, tramite delle schede di auto-valutazione standardizzate.

Tale valutazione ha condizionato il disegno degli investimenti e delle riforme e/o qualificato le loro caratteristiche con

specifiche indicazioni tese a contenerne il potenziale effetto sugli obiettivi ambientali ad un livello sostenibile.

I criteri tecnici riportati nelle valutazioni DNSH, opportunamente rafforzati da una puntuale ed approfondita applicazione dei criteri tassonomici di sostenibilità degli investimenti, costituiscono elementi guida lungo tutto il percorso di realizzazione degli investimenti e delle riforme del PNRR.

Le amministrazioni sono chiamate, infatti, a garantire concretamente che ogni misura non arrechi un danno significativo agli obiettivi ambientali, adottando specifici requisiti in tal senso nei principali atti programmatici e attuativi. L'obiettivo deve essere quello di indirizzare gli interventi finanziati e lo sviluppo delle riforme verso le ipotesi di conformità o sostenibilità ambientale previste, coerentemente con quanto riportato nelle valutazioni DNSH, operate per le singole misure nel PNRR.

In sostanza, nella fase attuativa sarà necessario dimostrare che le misure sono state effettivamente realizzate senza arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, sia in sede di monitoraggio e rendicontazione dei risultati degli interventi, sia in sede di verifica e controllo della spesa e delle relative procedure a monte.

Gli impegni presi dovranno essere tradotti con precise avvertenze e monitorati dai primi atti di programmazione della misura e fino al collaudo/certificato di regolare esecuzione degli interventi.

Sarà infatti opportuno esplicitare gli elementi essenziali necessari all'assolvimento del DNSH nei decreti di finanziamento e negli specifici documenti tecnici di gara, eventualmente prevedendo meccanismi amministrativi automatici che comportino la sospensione dei pagamenti e l'avocazione del procedimento in caso di mancato rispetto del DNSH.

Allo stesso modo, una volta attivati gli appalti, sarà utile che il documento d'indirizzo alla progettazione fornisca indicazioni tecniche per l'applicazione progettuale delle prescrizioni finalizzate al rispetto del DNSH, mentre i documenti di progettazione, capitolato e disciplinare dovrebbero riportare indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del principio affinché sia possibile riportare anche negli stati di avanzamento

dei lavori una descrizione dettagliata sull'adempimento delle condizioni imposte dal rispetto del principio.

In sostanza, per assicurare il rispetto dei vincoli DSNH in fase di attuazione è opportuno che le amministrazioni titolari di misure e i soggetti attuatori:

- indirizzino, a monte del processo, gli interventi in maniera che essi siano conformi inserendo gli opportuni richiami e indicazioni specifiche nell'ambito degli atti programmatici di propria competenza, tramite per esempio l'adozione di liste di esclusione e/o criteri di selezione utili negli avvisi per il finanziamento di progetti;
- adottino criteri conformi nelle gare di appalto per assicurare una progettazione e realizzazione adeguata;
- raccolgano le informazioni necessarie per la rendicontazione di ogni singola milestone e target il rispetto delle condizioni collegate al principio del DSNH e definiscano la documentazione necessaria per eventuali controlli.

Di seguito si riportano le schede 5 e 28:

Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici				
<i>Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DSNH</i>				
Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex ante	1	E' presente una dichiarazione del fornitore di energia elettrica relativa all'impegno di garantire fornitura elettrica prodotta al 100% da fonti rinnovabili?	No	L'approvvigionamento elettrico del cantiere non sussiste in quanto verranno utilizzati solamente strumentazione a batteria la cui ricarica sarà effettuata in azienda prima dell'arrivo in cantiere
	2	E' stato previsto l'impiego di mezzi con le caratteristiche di efficienza indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	I mezzi utilizzati in cantiere per il trasporto degli operai dalla sede al cantiere saranno ad alta efficienza motoristica ovvero del tipo ibrido-benzina e/o a metano I furgoni diesel saranno utilizzati solo in fase di scarico dei materiali I trattori e i mezzi d'opera non stradali saranno ad alta efficienza motoristica non inferiore allo standard europeo TIER 5



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex ante	3	E' stato previsto uno studio Geologico e idrogeologico relativo alla pericolosità dell'area di cantiere per la verifica di condizioni di rischio idrogeologico?	No	il cantiere appartiene ad opere impiantistiche senza alterare lo stato attuale dei luoghi Gli scavi per posa tubazioni (con superficie pari a 37,5 mq) non andranno a modificare gli aspetti idrogeologico dei luoghi in quanto al termine delle lavorazioni verranno ripristinate le condizioni iniziali degli stessi
	4	E' stato previsto uno studio per valutare il grado di rischio idraulico associato alle aree di cantiere?	No	il cantiere appartiene ad opere impiantistiche senza alterare lo stato attuale dei luoghi
	5	E' stata verificata la necessità della redazione del Piano di gestione Acque Meteoriche di Dilavamento (AMD)?	No	Per il cantiere in esame non si necessita di AMD
	6	E' stata verificata la necessità presentazione autorizzazioni allo scarico delle acque reflue?	No	il cantiere non necessita di utilizzo di acqua per le lavorazioni
	7	E' stato sviluppato il bilancio idrico della attività di cantiere?	No	il cantiere appartiene ad opere impiantistiche in cui non è previsto l'approvvigionamento idrico dall'acquedotto o altra sorgente
	8	E' stato redatto il Piano di gestione rifiuti?	No	il piano di gestione dei rifiuti sarà redatto prima dell'inizio dei lavori
	9	E' stato sviluppato il bilancio materie?	No	Non ci saranno terre e rocce da scavo in quanto le stesse saranno riutilizzate per il riempimento degli scavi
	11	E' stato redatto il PAC, ove previsto dalle normative regionali o nazionali?	No	Non vi saranno emissioni in atmosfera durante le lavorazioni ma solo durante il trasporto del materiale e degli operai con i mezzi aziendali
	12	Sussistono i requisiti per caratterizzazione del sito ed eventuale progettazione della stessa?	No	il cantiere appartiene ad opere impiantistiche senza alterare lo stato attuale dei luoghi
	14	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree indicate nella relativa scheda tecnica?	Si	
	15	Per gli interventi situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)?	No	Nelle aree di cantiere non sono presenti aree sensibili sotto il profilo della biodiversità
	16	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97).	No	Le aree di cantiere non incidono direttamente e/o indirettamente sui siti di Rete Natura 2000





COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI CUP D32D18000040001
Progetto Esecutivo

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex post	17	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerge la destinazione ad una operazione "R" del 70% in peso dei rifiuti da demolizione e costruzione?	No	i rifiuti provenienti dal cantiere saranno al 100% riciclabili in quanto trattasi di imballi di cartone e/o plastica, elementi metallici di risulta come cavi, saranno smaltiti come da normativa vigente
	18	Sono disponibili le schede tecniche dei materiali utilizzati?	Si	Vedasi fascicolo apparecchi illuminati
	19	Se realizzata, è disponibile la caratterizzazione del sito?	No	il cantiere in oggetto non modificherà la caratterizzazione del sito in quanto l'acqua di falda e i terreni non saranno interessati da alcun tipo di lavorazione
	20	Se presentata, è disponibile la deroga al rumore presentata?	No	nel cantiere non vi saranno emissioni sonore che supereranno i limiti di legge

Scheda 28 - Collegamenti terrestri e illuminazione stradale

Verifiche e controlli da condurre per garantire il principio DNSH

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito Si/No/Non applicabile)	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex ante	1	E' confermato che l'infrastruttura non sia adibita al trasporto o allo stoccaggio di combustibili fossili?	Si	
	2	Nel caso di una nuova infrastruttura o di una ristrutturazione importante, l'infrastruttura è stata resa a prova di clima conformemente a un'opportuna prassi che includa il calcolo dell'impronta di carbonio e il costo ombra del carbonio chiaramente definito?	Non Applicabile	l'infrastruttura è esistente e non comporta ulteriori emissioni relative di gas a effetto serra
	3	Qualora siano previste attività di illuminazione stradale, sono rispettati i criteri obbligatori, ossia le specifiche tecniche e le clausole contrattuali, definite dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica secondo il decreto del 27 settembre 2017 del Ministero per la Transizione Ecologica ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare?	Si	Nell'attività di illuminazione pubblica sono stati rispettati i criteri obbligatori definiti dal CAM
	4	E' stata condotta un'analisi dei rischi climatici fisici secondo i criteri definiti all'appendice 1 della Guida operativa?	No	Nell'intervento di riqualificazione energetica non è stato necessario eseguire un'analisi dei rischi climatici
	5	E' stata svolta un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque e sono state definite le potenziali azioni mitigative?	No	Nell'intervento di riqualificazione energetica non è stato necessario eseguire un'analisi delle possibili interazioni con matrice acque
	6	E' stato redatto il Piano di gestione dei rifiuti?	No	il piano di gestione dei rifiuti sarà redatto prima dell'inizio dei lavori





COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

Tempo di svolgimento delle verifiche	n.	Elemento di controllo	Esito Si/No/Non applicabile	Commento (obbligatorio in caso di N/A)
Ex ante	7	E' stato condotto un modello acustico e riconosciuti gli interventi mitigativi?	No	nel cantiere non vi saranno emissioni sonore che supereranno i limiti di legge
	8	E' confermato che la localizzazione dell'opera non sia all'interno delle aree definite nella relativa scheda tecnica?	Si	
	9	Per gli impianti situati in aree sensibili sotto il profilo della biodiversità o in prossimità di esse, fermo restando le aree di divieto, è stata verificata la sussistenza di sensibilità territoriali, in particolare in relazione alla presenza di Habitat e Specie di cui all'Allegato I e II della Direttiva Habitat e Allegato I alla Direttiva Uccelli, nonché alla presenza di habitat e specie indicati come "in pericolo" dalle Liste rosse (italiana e/o europea)	No	Nelle aree di cantiere non sono presenti aree sensibili sotto il profilo della biodiversità
	10	Laddove sia ipotizzabile un'incidenza diretta o indiretta sui siti della Rete Natura 2000 l'intervento è stato sottoposto a Valutazione di Incidenza (DPR 357/97)?	No	Le aree di cantiere non incidono direttamente e/o indirettamente sui siti di Rete Natura 2000
	11	E' stata verificata la presenza di ecodotti?	Si	Nelle aree interessate all'intervento non sono presenti ecodotti
Ex post	12	Sono state attuate le soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate?	No	Nelle aree interessate all'intervento non sono necessarie soluzioni di adattamento climatico
	13	Sono state adottate le eventuali azioni mitigative previste dalla analisi delle possibili interazioni con la matrice acque?	No	Nelle aree interessate all'intervento non sarà alterato lo stato attuale dei luoghi
	14	E' disponibile la relazione finale con l'indicazione dei rifiuti prodotti, da cui emerga la destinazione ad una operazione "R"?	No	i rifiuti provenienti dal cantiere saranno al 100% riciclabili in quanto trattasi di imballi di cartone e/o plastica, elementi metallici di risulta come cavi, saranno smaltiti come da normativa vigente
	15	E' stata attivata la procedura di gestione terre e rocce da scavo di cui al D.P.R. n.120/2017?	No	Non ci saranno terre e rocce da scavo in quanto le stesse saranno riutilizzate per il riempimento degli scavi
	16	Se pertinente, sono state adottate le azioni mitigative previste dalla VIA?	Non applicabile	

14. VARIE

Tutti gli impianti saranno eseguiti a regola d'arte secondo i più moderni criteri d'installazione per permettere un sicuro e corretto funzionamento.





P.I. PAPETTI STEFANO
 PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI INDUSTRIALI

P.I. 02328260167
 C.F. PPTSFN68D17D245T
 TEL 035/33.72.88
 CELL 347/29.07.030

SEDE FISCALE VIA SARDEGNA, 2 - 24044 DALMINE (BG)
 UFFICIO VIA CAVALLERI, 7 - 24040 LEVATE (BG)
 EMAIL masterpapez@interfreeit



COMUNE DI PEIA

Via Ca' Zenucchi, 3 - 24020 PEIA (Bergamo)
 Telefono 035/731108 - Fax 035/727059
 C.F. 81001780162 - P.I. 00980090161
 E-mail segreteria@comune.peia.bg.it

**RIQUALIFICAZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIA SANTA
 ELISABETTA ALLARGAMENTO STRADA, CONSOLIDAMENTO MURI
 DI SOSTEGNO RIQUALIFICAZIONE SOTTO SERVIZI
 CUP D32D18000040001
 Progetto Esecutivo**

La tipologia del materiale previsto per la realizzazione degli elementi che costituiscono l'impianto e la disposizione degli stessi, è deducibile dagli elaborati tecnici allegati.

I componenti elettrici da utilizzare nella costruzione degli impianti dovranno essere muniti di marchi CE ed IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature elettriche da installare dovranno inoltre, rispondere alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC e rispondenti a quanto prescritto dalla Legge Regionale 05 ottobre 2015 – n° 31.

Tutte le apparecchiature elettriche da installare dovranno inoltre, rispondere alle direttive di compatibilità elettromagnetica EMC.

Al termine dei lavori, la Ditta esecutrice dovrà rilasciare la documentazione relativa all'esecuzione dell'impianto alla regola dell'arte con allegato documentazione indicante la tipologia dei materiali utilizzati, copia degli schemi e delle planimetrie aggiornate oltre che a presentare la copia del certificato di possesso dei requisiti necessari a soddisfare quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 e DM 37/08.

