

REGIONE PUGLIA  
CITTA' METROPOLITANA DI BARI  
COMUNE DI RUVO DI PUGLIA

IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 8 WTG DA 7.2 MW,  
SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DELL'ENERGIA  
ELETTRICA E OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE

**R29**

**RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO  
LUMINOSO**

Proponente

**RDP**

RDP srl  
CORSO MONFORTE 2  
20122 Milano (MI)  
P.IVA 13058670962  
rdp.srl.pec@legalmail.it  
Legale Rappresentante: Ing. Danilo Lerda

Progetto

**STM Engineering**

**STIM ENGINEERING S.r.l.**  
VIA GARRUBA, 3 - 70121 BARI  
Tel. 080.5210232 - Fax 080.5234353  
www.stimeng.it - segreteria@stimeng.it

ing. Massimo CANDEO  
Ordine Ing. Bari n° 3755  
Via Cancellotto, 3  
70125 Bari  
m.candeo@pec.it  
stimdue@stimeng.it  
tel. +39 328 9569922

ing. Gabriele CONVERSANO  
Ordine ing. Bari n° 8884  
via Garruba, 3  
70122 Bari  
g.conversano@stimeng.it  
gabrieleconversano@pec.it  
tel. +39 328 6739206

Collaborazione:  
ing. Antonio Campanale  
ing. Flavia Blasi

**Progetto  
elettrico**

ing. Gianluca Pantile  
Ordine Ing. Brindisi n° 803  
Via del Lavoro, 15/D  
72100 Brindisi (BR)  
Tel. cell. 3471939994  
PEC: pantile.gianluca@ingpec.eu

gennaio 24	0	PRIMA EMISSIONE	ing. A.Campanale, F.Blasi, G.Conversano	ing. M. Candeo
Data	Rev.	DESCRIZIONE	Elaborato e controllato da:	Approvato da:

REVISIONI

Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SCELTA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI</b> .....	<b>5</b>
4.1	ILLUMINAZIONE PERIMETRALE AREA SSE .....	6
<b>5</b>	<b>VERIFICA DI COERENZA CON IL R.R. 13/2006</b> .....	<b>8</b>
5.1	VERIFICA PER LE OPERE DI IMPIANTO .....	8
5.2	VERIFICA PER LE OPERE DI CONNESSIONE .....	8

## 1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce parte integrante del progetto di costruzione di un parco eolico, proposto dalla società RDP srl, con sede in C.so Monforte 2, Milano, con potenza complessiva di 57,6 MW ubicato nel comune di Ruvo di Puglia (BA).

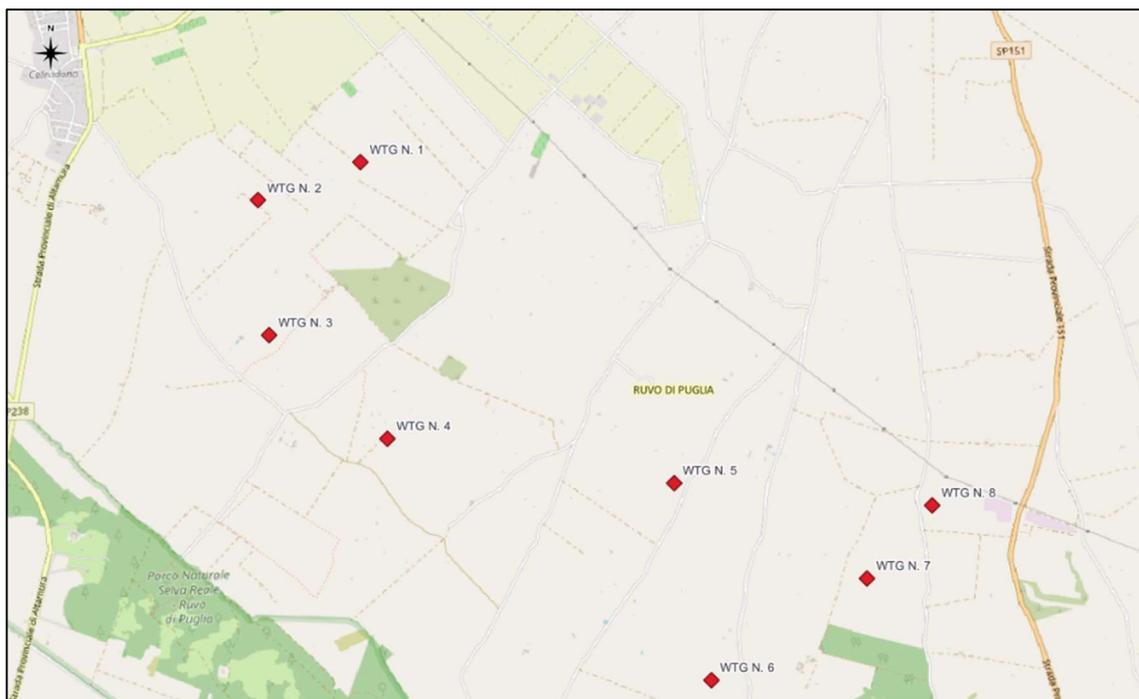
L'impianto proposto, destinato alla produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, sarà realizzato mediante:

- l'installazione di n. 8 aerogeneratori tripala (WTG) ad asse orizzontale, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, per una potenza elettrica complessiva pari a 57,6 MW, installati su torre tubolare, per una altezza totale di 200 m, delle opere elettriche accessorie. Ciascun aerogeneratore sarà dotato di una turbina tripala, in configurazione "up-wind";
- l'installazione di un sistema di accumulo elettrochimico dell'energia elettrica prodotta con una potenza di 50 MW;
- installazione di una stazione elettrica utente di trasformazione 30/150 kV;
- l'installazione, in conformità alle disposizioni tecniche contenute nel preventivo di connessione emesso da TERNA SpA, codice pratica 202303409, gestore della RTN e delle normative di settore, di cavidotti interrati MT 30 kV di interconnessione tra gli aerogeneratori (cavidotto interno di parco) e di vettoriamento esterno per la connessione elettrica alla RTN.
- Il sito d'installazione delle WTG ricade nel territorio amministrativo di Ruvo di Puglia (BA) ed è localizzato a oltre 5 km a sud del centro abitato.

Il presente documento è la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale per l'impianto in progetto.

Sarà impiegato l'aerogeneratore modello Vestas V172 – 7,2 MW, che presenta una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 114 mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 172 m (raggio rotore pari a 86 m), per un'altezza massima complessiva del sistema torre–pale di 200 mt slt.

Di seguito si riporta un inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su base open street maps.



*Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento su base open street maps*

Nella tabella sottostante si riporta l'inquadramento catastale dei punti macchina di progetto e le coordinate nel sistema di riferimento WGS 84 UTM 33N, per ogni punto macchina.

<b>WTG</b>	<b>COMUNE</b>	<b>Fg.</b>	<b>Part.</b>	<b>WGS 84 UTM 33N Cord E</b>	<b>WGS 84 UTM 33N Cord N</b>
WTG 01	RUVO DI PUGLIA	55	685	620573	4548214
WTG 02	RUVO DI PUGLIA	55	144	619864	4547948
WTG 03	RUVO DI PUGLIA	73	58	619940	4546988
WTG 04	RUVO DI PUGLIA	79	6	620769	4546255
WTG 05	RUVO DI PUGLIA	85	128	622784	4545939
WTG 06	RUVO DI PUGLIA	92	347	623054	4544544
WTG 07	RUVO DI PUGLIA	86	189	624161	4545265
WTG 08	RUVO DI PUGLIA	87	7	624604	4545787

*Layout di progetto – Posizione aerogeneratori*

## **2 GENERALITA'**

La presente relazione sul sistema di illuminazione degli impianti intende fornire nel dettaglio una analisi della L.R. N. 15 DEL 23/11/2005 ed al suo regolamento attuativo n. 13 del 22/08/2006 in tema di "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso".

Le caratteristiche principali del tipo di apparecchio utilizzato per la realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna ed i criteri di installazione degli stessi rispetteranno le leggi e norme in materia di illuminazione al fine di perseguire le seguenti finalità:

- riduzione dell'inquinamento luminoso e di consumo;
- risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione.

## **3 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione esterna sono:

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

**CEI EN 60439:** Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);

**CEI EN 60445:** Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori;

**CEI EN 60529:** Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

**CEI EN 60099:** Scaricatori

**CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

**CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750

**CEI 81-10/1/2/3/4 :** Protezione contro i fulmini;

**CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

**Norma UNI 10819 (1999) Luce e illuminazione** – Impianti di illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

**Norma UNI EN 12464-2 (2014)** – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 2: Posti di lavoro in esterno;

**D. Lgs. 81/2008** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

**DM 37/2008** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005.

**Legge Regionale della Puglia del 23/11/2005 n.15** – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico (B.U.R.P. Puglia n. 147 del 28/11/2005)

**Regolamento della Regione Puglia del 22/08/2006 n.13** – Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.

Il regolamento regionale, secondo l'art.9 prevede delle deroghe per

*k) porti, aeroporti e strutture, militari e civili, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea;*

#### **4 SCELTA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI**

L'impianto di illuminazione perimetrale esterna dell'area SSE rispetta le prescrizioni della L.R. 15/2005 e avrà le seguenti principali caratteristiche:

- apparecchi illuminanti non con flusso luminoso verso l'alto chiusi con vetro piano ed installati con schermo parallelo al terreno e grado di protezione minimo IP54;
- sorgenti luminose di tipo a LED con efficienza luminosa non inferiore a 90 lm/W
- disposizione ottimizzata dei punti luce per il raggiungimento dei parametri illuminotecnici a seconda della classificazione delle aree;
- orologio astronomico e relè crepuscolare per ottimizzare accensioni e spegnimenti di impianto;
- altezza massima di installazione pari a 3,5 m realizzata con sostegni verticali e sistemi di attacco.

Ai fini di una maggiore chiarezza e comprensione si definiscono i seguenti termini tecnici nel seguente glossario riassuntivo:

**Flusso Luminoso:** quantità di energia luminosa emessa nello spazio da una sorgente per unità di tempo; il flusso è identificato dal simbolo  $\phi$  e la sua unità di misura è il lumen (lm)

**Intensità luminosa:** quantità di luce (I) emessa da una sorgente puntiforme che si propaga in una determinata direzione. Tale intensità viene definita come il quoziente del flusso  $\phi$  emesso in una certa direzione in un cono di angolo solido unitario  $w$  da cui  $I=d\phi/dw$ , e la sua unità di misura è la candela (cd).

**Temperatura di colore:** mescolanza in giusta misura di diversi colori, viene misurata in gradi Kelvin ed è fondamentale per la scelta e l'installazione degli apparecchi illuminanti.

**Illuminamento:** numero con cui si procede con la progettazione illuminotecnica; con questo numero è possibile valutare la quantità di luce che emessa da una sorgente è presente su una superficie, ed è pari al rapporto tra il flusso luminoso incidente ortogonalmente su una superficie e l'area della superficie che riceve il flusso; l'unità di misura è il lux (lx). ovvero lumen su metro quadro  $lm/m^2$ .

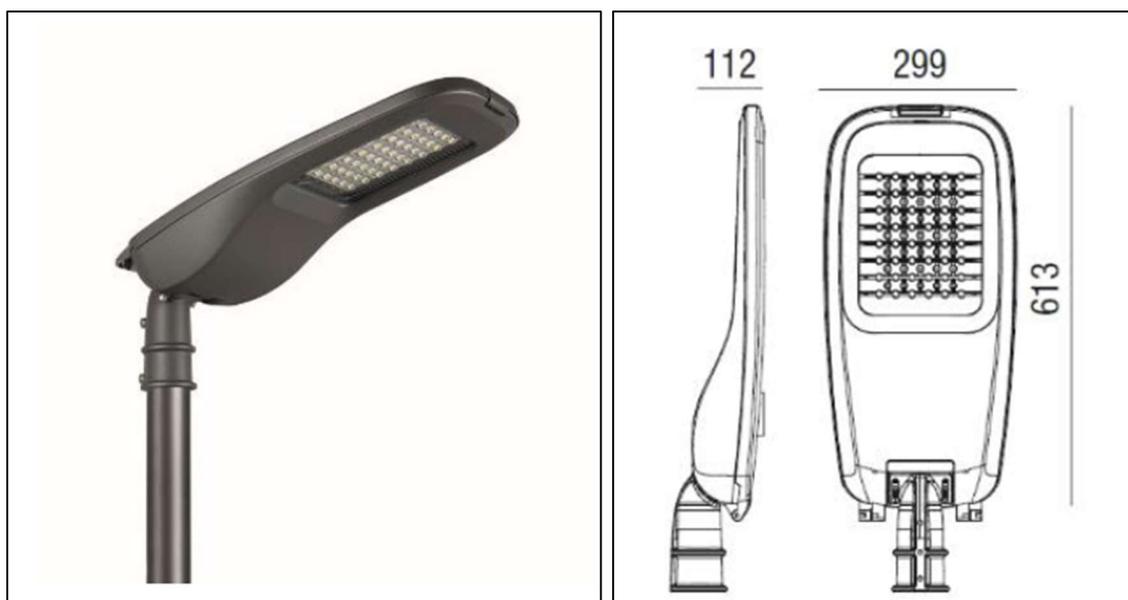
**Luminanza:** Rapporto fra l'intensità luminosa infinitesima  $dI$ , in una direzione assegnata e l'areola elementare apparente  $A$  entro cui è compresa l'emissione luminosa. La sua unità di misura è  $cd/m^2$ .

**Resa cromatica:** La resa dei colori o resa cromatica  $R_a$  è una valutazione qualitativa sull'aspetto cromatico degli oggetti illuminati dalle nostre sorgenti: Maggiore sarà l'indice riportato nei cataloghi delle lampade più elevata sarà la resa cromatica.

#### 4.1 ILLUMINAZIONE PERIMETRALE AREA SSE

---

L'apparecchio illuminante scelto per l'illuminazione perimetrale a servizio dell'impianto di videosorveglianza dell'area SSE è un'armatura IP65 in doppio isolamento (classe II) con lampade a LED ed ottica stradale da 95W RELCO tipo **LED Sempione CELL 95W 3000K 0-10V**, posto sulla sommità del palo nelle immediate vicinanze delle telecamere e con inclinazione parallela al terreno. L'impiego degli apparecchi a LED rispetto a quelli di tipo tradizionale, a parità di valori illuminotecnici, comporta potenze di installazione minori per singolo corpo illuminante (favorendo quindi il risparmio energetico) e costi di manutenzione ridotti, grazie alla lunga aspettativa di vita e durata dei LED. Di seguito la scheda tecnica del corpo illuminante selezionato per l'illuminazione perimetrale.



*Figura: Lampada led con ottica stradale*

### Caratteristiche meccaniche/Mechanical features:

Corpo/Body:	Alluminio pressofuso / Die-cast aluminium
Cornice/Frame:	Alluminio pressofuso / Die-cast aluminium
Colore/Colour:	Grigio RAL 9007/Grey RAL 9007
Lenti/Lenses:	PMMA stampato/Moulded PMMA
Schermo/Shield:	Vetro temperato/Tempered glass
Imbocco a palo/Pole entrance:	Alluminio pressofuso / Die-cast aluminium
Viteria/Screws:	INOX AISI 304
Dissipazione/Dissipation:	Statica/Static
Peso/Weight:	4,60Kg

**IP66**

**IK09**

850°



### Caratteristiche elettriche/Electrical features:

Alimentazione/Power supply:	220-240V AC 50/60Hz
Potenza/Power:	95W
Fattore di potenza/Power factor:	>0,98
Corrente di spunto/Inrush current:	50A-200µS
Efficienza/Efficiency:	0,91
Filtro antidisturbi/Noise filter:	EN 55015
Alimentatore/Driver:	0-10V Incluso/0-10V Included
Aspettativa di vita/Life expectation:	100.000h L90/B10
Indice Mac Adam/Mac Adam index:	3
Rischio fotobiologico/Photobiological risk:	RG0

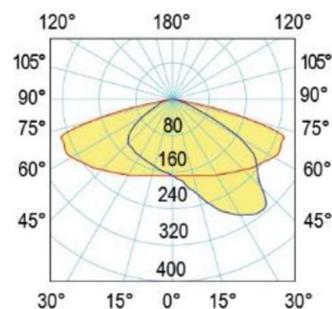


### Conforme alle seguenti norme/Complying with the following standards:

Sicurezza/Safety:	Generale/General:	EN-60598-1
	Particolari/Particular:	EN-60598-2-1
	Moduli LED/LED Modules:	EN-62031+A1
Sicurezza fotobiologica/Photobiological safety:		EN 62471 (Risk exempt)
Esposizione umana ai campi elettromagnetici/Human exposure to electromagnetic fields:		EN-62493
Immunità EMC/EMC immunity:		EN-61547
Compatibilità elettromagnetica/Electromagnetic compatibility:		EN-61000-3-3
Limiti di emissioni armoniche/Limits of harmonic emissions:		EN-61000-3-2

### Caratteristiche illuminotecniche/Photometric features:

Tipo di LED/LED type:	LED SMD
Flusso luminoso/Luminous flux:	14.250lm
Lm/W:	150
CCT:	3.000K
CRI:	>75
Ottica secondaria/Secondary optic:	Stradale/Road
Accessori/Accessories:	cod. R00640/N - Limitatore di sovratensione/Surge protector



## 5 VERIFICA DI COERENZA CON IL R.R. 13/2006

Il Regolamento della Regione Puglia del 22/08/2006 n.13 – “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico” definisce delle specifiche tecniche da rispettare in termini di inquinamento luminoso.

### 5.1 VERIFICA PER LE OPERE DI IMPIANTO

---

Nel caso dell'impianto di segnalazione luminosa degli aerogeneratori, esso è realizzabile in deroga secondo quanto indicato dall'art. 9 del regolamento regionale.

### 5.2 VERIFICA PER LE OPERE DI CONNESSIONE

---

Si verifica il rispetto del regolamento per illuminazione perimetrale della sottostazione elettrica.

Il regolamento definisce “Il progetto – I materiali - Gli impianti” specificando che:

*“In conformità a quanto specificato all'Art. 5 della L.R. 15/05, i progetti, i materiali e gli impianti per l'illuminazione pubblica e privata a più basso impatto ambientale, per il risparmio energetico e per prevenire l'inquinamento luminoso devono prevedere:*

**a) Apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per  $g \geq 90^\circ$ , compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recessive nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;**

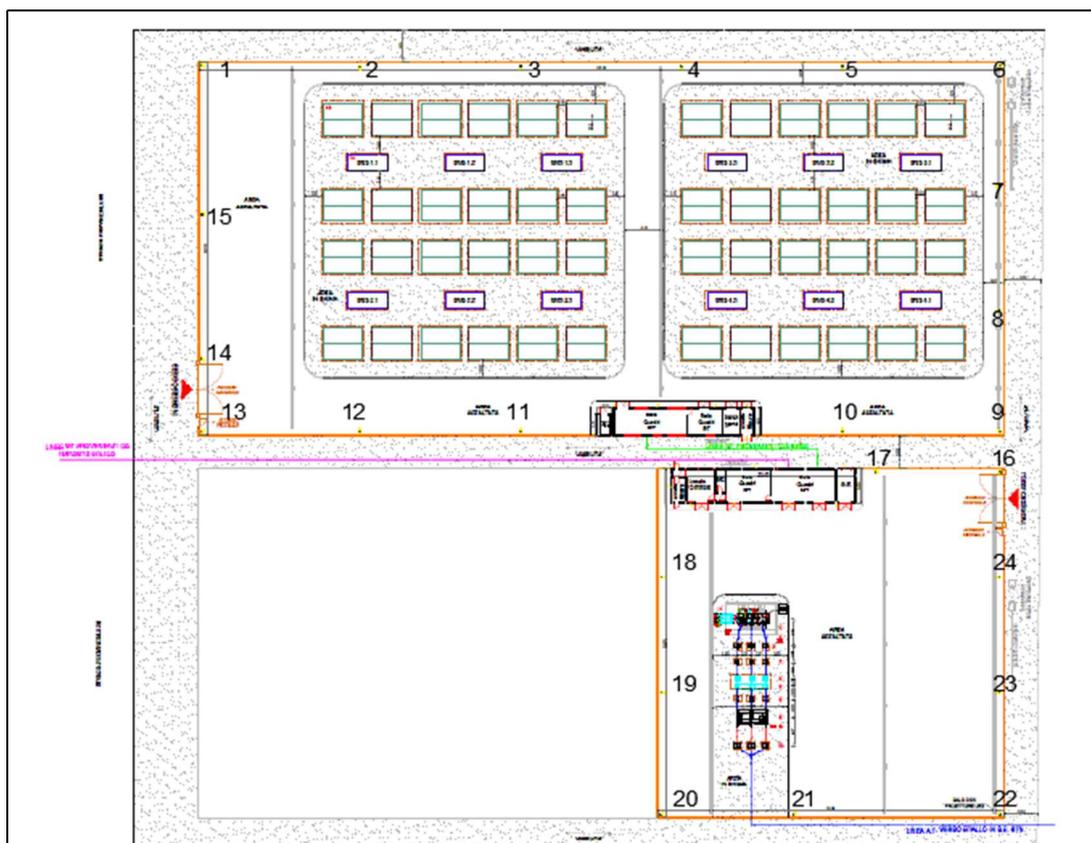
**b) Lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. E' consentito l'impiego di lampade con indice resa cromatica superiore a  $Ra=65$  ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w, esclusivamente nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale ad uso pedonale;**

**c) Luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare ed illuminamenti non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:**

*I - Classificazione delle strade in base a quanto disposto dal Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”. In particolare, le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, ad esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale.*

*II - Impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interasse dei punti luce e ridotti costi manutentivi. In particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed alla sua categoria illuminotecnica, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative, sia in presenza di ostacoli, sia nel caso le stesse soluzioni risultino funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto. Soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada (bilaterali frontali) sono accettabili, se necessarie, solamente per strade classificate con indice illuminotecnico 5 e 6.*

Si riporta la planimetria della SSE Utente dove sono stati numerati i pali di illuminazione.



I corpi illuminanti saranno ubicati a distanze relative sempre superiori o uguali a 20 metri.

L'altezza di installazione sarà inferiore a 5 metri, con ciò rispettando il vincolo normativo appena richiamato.

Unicamente per il caso degli id. 13-14 e 16-24, 23-24, 19-20, 18-19 e 20-21 saranno installati corpi illuminanti ad altezza minore, inferiore a  $\frac{1}{4}$  della distanza relativa.

**In merito allo specifico punto è possibile evidenziare che quanto prescritto è ampiamente rispettato dal punto di vista progettuale e che il rapporto della distanza tra sorgenti luminose ed altezza dell'installazione del punto luce è ampiamente rispettato.**

*III - Orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione, senza superare i livelli minimi previsti dalle normative illuminotecniche italiane ed europee più recenti e garantendo il rispetto dei valori di uniformità e controllo dell'abbagliamento previsto da dette norme.*

Al punto 6 del regolamento invece vengono disciplinati i "Criteri per le applicazioni specifiche". L'area di una Stazione di Elevazione ricade all'interno del comma 3 "Grandi aree". Per esso il regolamento specifica che:

- L'illuminazione di parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade al sodio ad alta o bassa pressione.
- Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione.
- Il coefficiente di utilizzazione dell'impianto non deve essere in alcun caso inferiore a 0.35 nel rispetto della reale superficie da illuminare.
- L'installazione di torri-faro deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di illuminamenti delle superfici da illuminare, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali.

**In merito allo specifico punto si precisa che le lampade utilizzeranno tecnologia LED, a risparmio energetico e con accensione automatica temporizzata a rilevamento automatico di movimento. Le torri**

**faro illumineranno una adeguata porzione di area perimetrale dell'area di impianto e delle strade interne ad esso.**

**Pertanto, date le premesse analizzate in dettaglio nei paragrafi precedenti, nello specifico caso dell'illuminazione dell'area perimetrale dell'area SSE, non vi sarà produzione di inquinamento luminoso.**

-