

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEI COMUNI DI BRINDISI E CELLINO SAN MARCO
IN PROVINCIA DI BRINDISI

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Responsabili VIA: **CRETA S.r.l.**

Arch. Sandra Vecchietti

Arch. Filippo Boschi

Arch. Anna Trazzi

Arch. Giulia Bortolotto

Arch. Mattia Zannoni

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Rugge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella **VIA_3/**

Sottocartella **DOC_SPEC/**

Identificatore:
DOCSPEC07

Relazione inquinamento luminoso impianto

Descrizione Relazione sull'inquinamento luminoso dell'impianto

Nome del file:
DOCSPEC07.pdf

Tipologia
Relazione

Scala
-

Autori elaborato: Ing. Stefano Felice, Arch. Salvatore Pozzuto

Rev.	Data	Descrizione
00	01/02/22	Prima emissione
01		
02		

Spazio riservato agli Enti:

Generalità dell'impianto	2
Leggi e decreti	3
Norme Cei e Uni	3
Rispondenza alle norme.....	4

Premessa

La presente relazione tecnica ha per oggetto la descrizione di un impianto di illuminazione esterna a servizio di un'area esterna adibita ad impianto fotovoltaico. La superficie sarà caratterizzata da:

- aree destinate alle strutture di sostegno moduli fotovoltaici;
- aree destinate a locali tecnici,
- aree destinate a rimesse agricole e parcheggi.

Tutte le aree sopraindicate saranno valutate secondo quanto prescritto della Legge Regionale n. 15 del 23 /11/2005

(“Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.”)

Generalità dell'impianto

L'area di intervento ricade in terreno Agricolo nei Comuni di Brindisi e Cellino San Marco(BR).

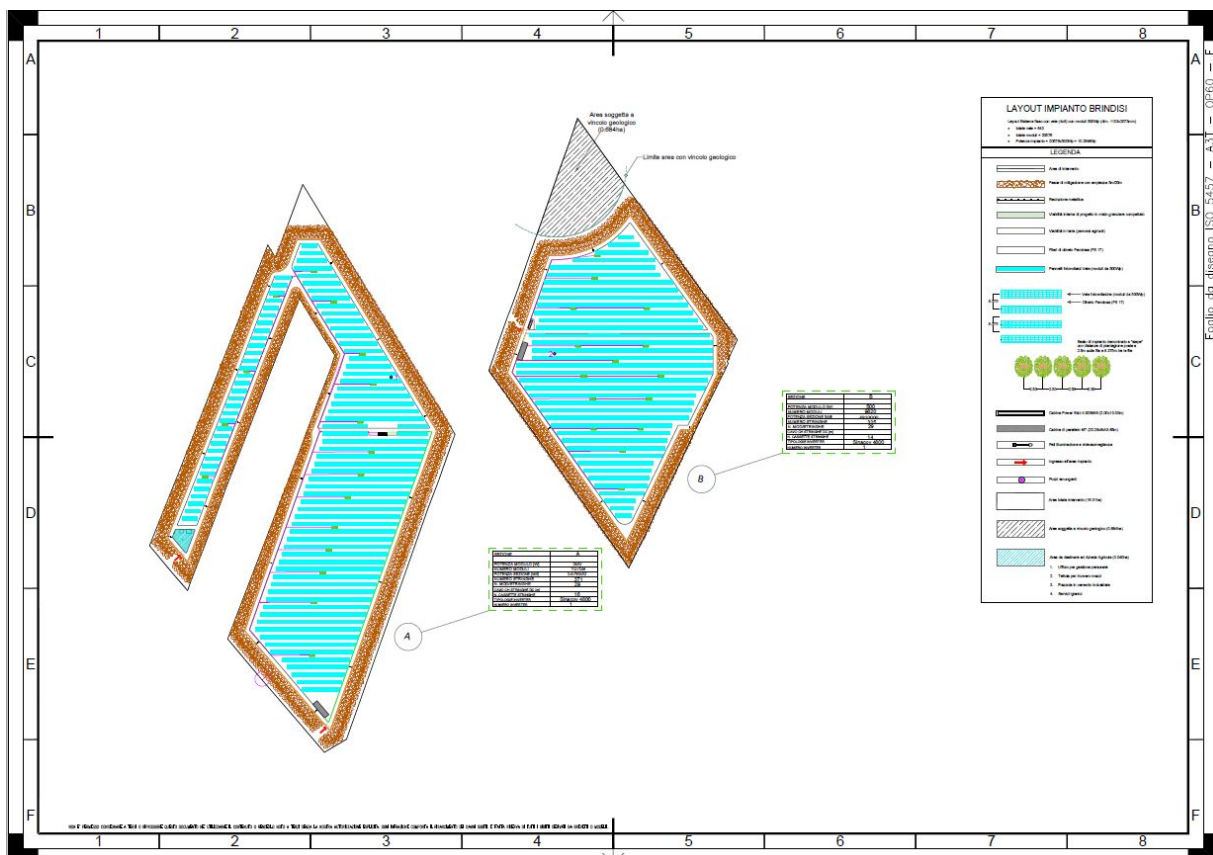
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di **16,63 MWp**, ottenuta dall'impiego di n°33280 moduli fotovoltaici da 500 W da installare su strutture metalliche fisse a terra nelle aree individuate dai seguenti estremi catastali:

Comune di Brindisi (BR) censito in NCT al Fig.186

- n. 333-334-335-336-331-330-332-329-516-187-517-188-83,441-120-304-44 2-81-118-232-122-405-84-121;

Comune di Cellino San Marco (BR) censito in NCT al Fig. 12 – particelle :

- 36-39-84-85-86-87-88-89-121-134-135-136-137-138-139-129-130-140-177
- per una superficie complessiva di 13.57 ha.



Leggi e decreti

- D.Lgs 09/04/2008 n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Legge 01/03/68 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, impianti elettrici e elettronici.
- Legge 18/10/77 n. 791 Attuazione direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza del materiale elettrico per l'utilizzo entro certi limiti di tensione.
- Legge 05/03/90 n. 46(art. 8,14,16) Norme per la sicurezza degli impianti.
- Leggi 09/01/91 nn. 9-10 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale. D.P.R. 22/10/01 n. 462 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Decreto 22/01/08 n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Legge regione Puglia n. 15 del 23 /11/2005 ("Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.")

Norme Cei e Uni

- CEI 0 – 2 fasc. 6578 (2002) Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 11 - 1 fasc. 5025 (1999) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- CEI 11 - 1; V1 fasc. 5887 (2000) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata. (Variante)
- CEI 11 - 35 fasc. 7491 (2004) Guida all'esecuzione delle cabine elettriche utente 34 – 21 EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione. Parte I: prescrizioni generali e prove
- CEI 64 - 8/1-7 (2009) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua. Parti 1,2,3,4,5,6,7.
- UNI EN 13201-1 (2004) - Illuminazione stradale;
- UNI EN 13201-2;
- UNI EN 13201-3;

- b) essere equipaggiati con 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 di resa cromatica superiore a 65 ($Ra > 65$), ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w, solo nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale a uso esclusivamente pedonale;
- c) avere luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:
 1. 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), che in particolare dispone che le strade residenziali devono essere classificate di tipo F, di rete locale, a esclusione di quelle urbane di quartiere, tipo E, di penetrazione verso la rete locale;
 2. impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interesse 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 e alla sua catengono il flusso luminoso costante.
 3. L'illuminazione degli edifici deve avvenire dall'alto verso il basso, come specificato al comma 1, lettera a), e gli stessi devono essere dotati di spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro. Solo per edifici di interesse storico, architettonico o monumentale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze al fine di non superare una luminanza di 1 cd/mq. e un illuminamento di 10 lux. Inoltre i fasci di luce devono ricadere comunque all'interno della sagoma dell'edificio. Se la sagoma è fortemente irregolare, il flusso luminoso che fuoriesce non deve superare il 10 per cento del flusso nominale che fuoriesce dall'impianto di illuminazione.
 4. L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso, rispettando i criteri definiti al comma 1. Le insegne dotate d'illuminazione propria non possono superare un flusso totale emesso di 4500 lm per ogni esercizio. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente entro le ore ventiquattro oppure, nel caso di attività che si svolgono dopo tali orari, alla chiusura dell'esercizio.
 5. Nelle zone di particolare protezione di cui all'articolo 6 valgono, oltre quanto stabilito nei precedenti commi, le seguenti norme più restrittive:
 - a. entro tre anni dalla data di entrata in vigore della presente legge tutti gli apparecchi illuminanti altamente inquinanti già esistenti, tipo globi luminosi, fari, torri faro, ottiche aperte, insegne luminose, devono essere schermati o comunque dotati di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso. L'intensità luminosa non deve comunque eccedere le 15 cd per 1000 lm a 90 gradi e oltre;
 - b. tutti gli apparecchi non rispondenti alle norme della presente legge, già esistenti alla data di entrata in vigore della stessa, vanno comunque adattati o sostituiti entro e non oltre cinque anni dalla data di entrata in vigore della presente legge.

I corpi illuminanti installati saranno localizzati secondo quanto riportato:

- n.42 su pali;
- n.4 su power Skid di conversione e trasformazione;
- n. 2 su cabine MTR e manufatti;

Per un totale di n.48 lampade.

I corpi illuminanti avranno un orientamento del flusso che sarà direzionato sempre dall'alto verso il basso e con emissioni di radiazioni luminose verso l'alto rispondenti Legge Regionale n.15 del 23 Novembre Agosto 2005.

Efficienza e altre caratteristiche delle sorgenti luminose risponderanno ai limiti previsti dalla legge.

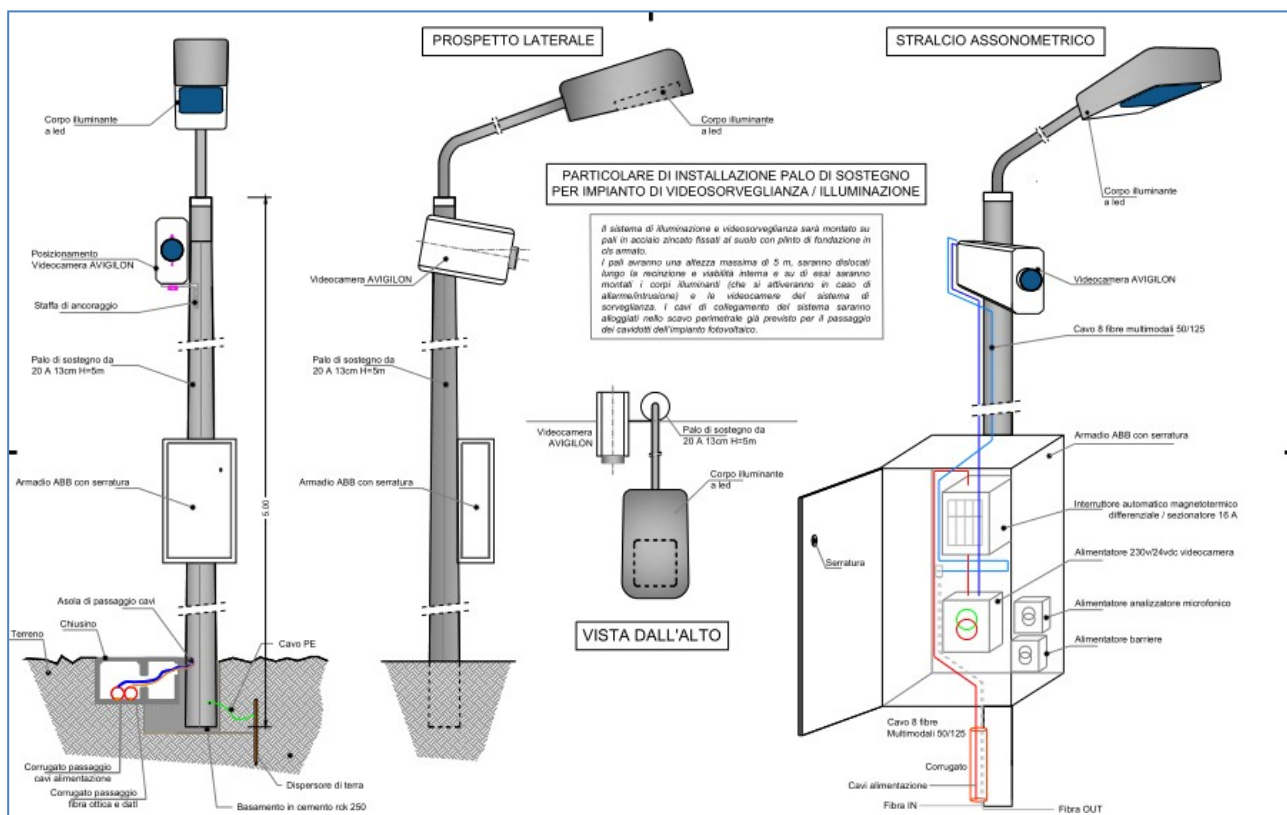


Figura 3 Tipologia palo da installare

I corpi illuminanti saranno installati su pali di altezza pari a 5 metri, ad una distanza di 5 metri dal confine.

L'orientamento dei proiettori sarà totalmente orizzontale in maniera tale da non disperdere il flusso luminoso verso l'alto.

Il dimensionamento dell'impianto di illuminazione è stato eseguito considerando un' illuminazione media di valore compreso tra 5 e 30 lux medi per le strade. In particolar modo è stato previsto un valore di illuminazione per le strade Perimetrali di 12,4 lux, valore maggiore di quello previsto per le strade interne (6,20lux) in quanto un valore maggiore può garantire un contributo per la visualizzazione delle videocamere destinate al sistema di antintrusione /videosorveglianza dell'impianto.

L'impianto di illuminazione sarà gestito in modo tale da ridurre il flusso luminoso in misura superiore al cinquanta per cento rispetto alle condizioni di regime di operatività dalle le ore 22,00.

Il modello di lampada scelta è a tecnologia Led 51 W 5520 lm 108 lm/W.

Tipologia di lampada Potenza Flusso Efficienza:

Led 51 W 5520 lm 108 lm/W;

FOTO CORPO ILLUMINANTE e CURVA FOTOMETRICA:

Mini Stelvio

IP66IK08

Ottiche: In policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento con micro sfaccettatura. Led con lente per una migliore distribuzione luminosa.

3275 - Mini Stelvio plus L - Power LED						
		CLD CTL			LED (Ta=25°C)	
potenza 700mA	colore	peso	codice	prezzo €	W tot	K - ølm 700mA - Ra
2,1W LED	antracite	8.00	330360-00	590,00	51W	4000K - 5520lm - Ra>80
2,1W LED	antracite	8.20	330361-00	680,00	76W	4000K - 8280lm - Ra>80
2,1W LED	antracite	8.40	330362-00	820,00	101W	4000K - 11040lm - Ra>80

Possibilità di versione bipotenza con sottocodice -30.

Figura 4 Tipologia lampada

Tabella dati fotometrici (cd/klm)

Gamma	C 0°	C 30°	C 60°	C 90°	C 120°	C 150°	C 180°	C 210°	C 240°	C 270°	C 300°	C 330°	C 360°
0.0°	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
5.0°	138	124	125	132	125	124	138	151	145	97	145	151	138
10.0°	125	135	131	138	131	135	125	144	145	130	145	144	125
15.0°	126	136	143	176	143	136	126	135	139	131	139	135	126
20.0°	137	142	188	210	188	142	137	143	134	132	134	143	137
25.0°	143	167	240	248	240	167	143	145	157	141	157	145	143
30.0°	140	215	331	303	331	215	140	155	153	127	153	155	140
35.0°	143	290	402	361	402	290	143	160	176	156	176	160	143
40.0°	146	364	501	344	501	364	146	170	181	160	181	170	146
45.0°	155	415	481	253	481	415	155	148	155	125	155	148	155
50.0°	151	499	446	278	446	499	151	158	141	102	141	158	151
55.0°	176	548	457	250	457	548	176	154	122	68	122	154	176
60.0°	236	714	360	128	360	714	236	144	89	56	89	144	236
65.0°	265	792	92	19	92	792	265	118	65	41	65	118	265
70.0°	253	488	22	11	22	488	253	87	45	42	45	87	253
75.0°	176	98	16	8.00	16	98	176	48	23	32	23	48	176
80.0°	36	14	7.00	10	7.00	14	36	13	9.00	19	9.00	13	36
85.0°	4.00	2.00	1.00	3.00	1.00	2.00	4.00	1.00	2.00	3.00	2.00	1.00	4.00
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
150.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

I corpi illuminanti indicati nella presente relazione per l'impianto di illuminazione esterna risultano essere conformi alla Legge Regionale n.15 del 23 Novembre 2005. Qualora in fase esecutiva saranno scelti altri corpi illuminanti dovranno conservare tale conformità e sarà redatta l'analisi di illuminamento del sito che che indichi come eseguire l'installazione affinché la stessa venga eseguita seconda la regola dell'arte (37/08).

Per il dimensionamento di tale area, è effettuato un calcolo illuminotecnico mirato. L'interdistanza dei punti luci è mediamente pari ai 100 mt sulla strada perimetrale e 220 metri per le strade interne, garantendo un rapporto tra interdistanza ed altezza delle sorgenti luminose corretto. La nuova struttura di impianto di illuminazione al servizio della zona in progetto, sarà alimentata mediante una linea dedicata che alimenterà anche il sistema di videosorveglianza con cui verranno condivisi alcuni pali per il posizionamento delle videocamere. Per ogni palo sarà installata un quadro elettrico dotato di interruttore di comando e protezione.

Dimensionamento della linea di alimentazione

Vista la particolare tipologia di carichi elettrici costituita dai corpi illuminanti di ridotta potenza, la loro distribuzione e la conformazione delle reti di alimentazione, il dimensionamento delle nuove linee è svolto secondo il criterio della caduta di tensione ammissibile. Tale criterio si basa sull'assegnazione di una caduta di tensione ammissibile (3% del valore di partenza), e nella determinazione a partire da questa della tipologia e sezione dei conduttori che dovrà anche soddisfare il vincolo della portata. La tipologia di distribuzione dei carichi può essere considerata del tipo distribuito; tuttavia, potendo comunque ricondurre qualsiasi linea diramata o con carichi distribuiti ad una con carico concentrato in fondo alla linea, i calcoli condotti saranno effettuati secondo quest'ultima tipologia di configurazione.

Inoltre, al fine di migliorare l'affidabilità del sistema e ridurre le perdite di tensione lungo la linea si considera di eseguire un'alimentazione ad anello. Le verifiche in oggetto sono state effettuate sulle principali tipologie di linee elettriche di progetto e critiche per via della lunghezza o del carico alimentato; pertanto costituiscono valido riferimento anche per la rimanente parte degli interventi previsti.

Si riportano di seguito le formule di calcolo applicate per linee monofasi,

Linea monofase $\Delta V = 2 I L (r l \cos\varphi + x l \sin\varphi)$

Il processo di dimensionamento e verifica prevede:

- assegnazione di una caduta di tensione massima sulla linea;
- definizione del valore di reattanza chilometrica;
- calcolo della reattanza chilometrica di linea dall'espressione della c.d.t;
- calcolo della sezione nominale della linea;
- scelta della sezione commerciale che verifica la c.d.t e con portata adeguata.

I calcoli sono stati condotti considerando: la tipologia di linea in termini di alimentazione (monofase o trifase), materiale dei conduttori (rame e alluminio), tipo di isolante (PVC, XLPE), guaina, tipologia di installazione, temperature ambiente e di funzionamento in sovraccarico.

Impianto di terra

Ogni palo sarà dotato di palina di terra al quale sarà collegato un collettore di riferimento messe metalliche presenti sul palo e nel quadro elettrico di gestione lampade e sistema di videosorveglianza.