



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BRINDISI
COMUNE DI BRINDISI



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA, IN IMMISSIONE, PARI A 55,86 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA COME INDICATE NELLA STMG DI TERNA - IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AREA S.I.N. DEL COMUNE DI BRINDISI (BR)

TITOLO:

Relazione Inquinamento Luminoso

CODICE ELABORATO:

6N97KV3_DocumentazioneSpecialistica_02

SCALA:

-

DATA	MOTIVO REVISIONE	REDATTO	APPROVATO
XX.XX.XXXX	ADEGUAMENTO LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO MITE	ING. CIRACI'	N/A

PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO CIRACI'

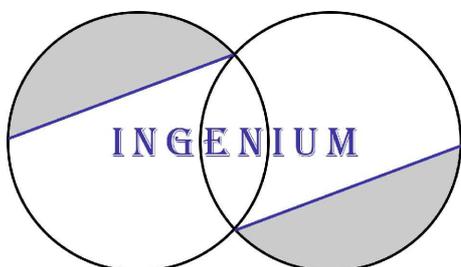


COMMITTENTE:

BRINDISI SOLAR 3 S.R.L
C.F./P.IVA 02611120748
Città S.VITO DEI NORMANNI CAP 72019
Via Antonio Francavilla, 6
PEC: brindisisolarsrl3@pec.it



Brindisi Solar



INGENIUM | Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco,
Sede legale: San Lorenzo n. 2, Ceglie Messapica (Br), 72013,
Cell.3382328300,
Email:ciracifrancesco@gmail.com

Sommario

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO AREA.....	2
3. RIFERIMENTO NORMATIVO.....	3
4. GENERALITÀ DELLE SCELTE PROGETTUALI	4
5. CORPI ILLUMINANTI.....	5
6. CONCLUSIONI	6

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-CO3" Comune di Brindisi (BR) Relazione inquinamento luminoso	Brindisi Solar 3 srl
--	--	----------------------

1. PREMESSA

La presente costituisce la "Relazione sull'inquinamento luminoso" relativa al progetto denominato "AEPV-CO3", comprensivo di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica e di un piano agronomico per l'utilizzo a scopi agricoli dell'area. Il Proponente del progetto la BRINDISI SOLAR 3 S.r.l. con sede in San Vito dei Normanni (BR) alla Via Antonio Francavilla n° 6 P.IVA e CF: 02611140748.

2. INQUADRAMENTO AREA

L'impianto fotovoltaico "AEPV-CO3" è suddiviso in 13 lotti, ed avrà potenza di picco DC pari 68,59 MWdc e potenza nominale AC totale pari a 55,86 MWac; l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) di smistamento denominata "Brindisi Cerrito", con cavidotto interrato in alta tensione a 150 kv., come descritto nel preventivo di connessione del Gestore di Rete di cui al codice di rintracciabilità 201900555. Il cavidotto di collegamento tra i lotti di impianto e la stazione elettrica sarà lungo circa 10,5 km. La tabella seguente riassume le principali opere da realizzare all'interno dei generatori fotovoltaici:

Generatore Fotovoltaico	N° strutture di sostegno (Tracker 1V30)	N° strutture di sostegno (Tracker 1V15)	N° pannelli	N° Cabine trasformazione e collettamento
Lotto_C3.1	117	38	4080	1
Lotto_C3.2	529	56	16710	4
Lotto_C3.3	649	66	20460	5
Lotto_C3.4	432	66	13950	3
Lotto_C3.5	56	32	2160	1
Lotto_C3.6	93	24	3150	1
Lotto_C3.7	41	20	1530	1
Lotto_C3.8	154	42	5250	2
Lotto_C3.9	185	44	6210	2
Lotto_C3.10	132	50	4710	1
Lotto_C3.11	70	18	2370	1

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO "AEPV-CO3" Comune di Brindisi (BR) Relazione inquinamento luminoso			Brindisi Solar 3 srl
--	--	--	--	----------------------

Lotto_ C3.12	394	84	13080	3
Lotto_ C3.13	257	67	8715	2

L'impianto si svilupperà su una superficie complessiva di circa 119,24 Ha, in agro di Brindisi, interessando unicamente zone definite agricole dallo strumento urbanistico vigente del comune. Tutte le opere previste dal progetto verranno realizzate nel territorio del Comune di Brindisi. Di seguito l'elenco delle particelle sulle quali si svilupperanno i lotti di impianto:

Foglio Catastale	Particella	Area Particella mq	Area non utilizzata mq	Area di impianto e mitigazione mq	Percentuale della particella utilizzata	Sub Impianto
155	20	51537,05	7590,029	43947,021	85,27%	C3.1
155	68	30650,06	24768,32	5881,744	19,19%	C3.1
155	15	54983,01	49530,21	5452,803	9,92%	C3.2
155	72	3090,42	0	3090,42	100,00%	C3.2
155	75	115100,2	2355,259	112744,961	97,95%	C3.2
155	76	35833,71	34853,18	980,535	2,74%	C3.2
155	87	108456,4	44828,99	63627,397	58,67%	C3.2
169	2	18003,82	5352,176	12651,644	70,27%	C3.3
169	59	10439,48	0	10439,48	100,00%	C3.3
169	72	15439,9	12068,87	3371,028	21,83%	C3.3
169	82	3460,27	184,213	3276,057	94,68%	C3.3
169	83	33818,77	0	33818,77	100,00%	C3.3
169	90	12714,99	6274,438	6440,552	50,65%	C3.3
169	91	5797,12	3157,26	2639,86	45,54%	C3.3
169	138	46994,4	0	46994,4	100,00%	C3.3
169	211	6151,63	4519,874	1631,756	26,53%	C3.3
169	276	12422,98	0	12422,98	100,00%	C3.3
169	385	7856,1	872,592	6983,508	88,89%	C3.3
169	386	12451,58	2707,326	9744,254	78,26%	C3.3
169	387	6715,97	2503,375	4212,595	62,73%	C3.3
169	390	14763,35	0	14763,35	100,00%	C3.3
169	422	45943,69	5714,243	40229,447	87,56%	C3.3
169	1	22631,81	0	22631,81	100,00%	C3.4
170	129	11618,34	10398,17	1220,17	10,50%	C3.4
170	209	11257,06	0	11257,06	100,00%	C3.4
170	210	6896,09	0	6896,09	100,00%	C3.4
170	211	6463,34	0	6463,34	100,00%	C3.4
170	212	6610,84	0	6610,84	100,00%	C3.4
170	213	6198,68	0	6198,68	100,00%	C3.4
170	214	1801,18	293,991	1507,189	83,68%	C3.4
170	217	12991,53	0	12991,53	100,00%	C3.4
170	218	13379,12	1527,193	11851,927	88,59%	C3.4
170	219	4171,1	2396,432	1774,668	42,55%	C3.4
170	222	22696,15	2058,53	20637,62	90,93%	C3.4
170	223	10090,06	6381,297	3708,763	36,76%	C3.4
170	226	36535,44	1575,013	34960,427	95,69%	C3.4
170	229	7439,12	1429,182	6009,938	80,79%	C3.4
169	280	10608,5	0	10608,5	100,00%	C3.4
170	278	6933,52	0	6933,52	100,00%	C3.4
170	277 (280)	3139,85	0	3139,85	100,00%	C3.4
170	163	16058,98	1250	14808,98	92,22%	C3.5
170	255	17873,54	1200	16673,54	93,29%	C3.5
169	37	37596,21	6150	31424,058	83,58%	C3.6
169	38	702,48	155	547,48	77,94%	C3.6

169	70	7699,14	3950	3749,14	48,70%	C3.6
169	87	15550,73	13250	1995,858	12,83%	C3.6
169	196	8952,99	5975	2977,284	33,25%	C3.6
169	220	6075,82	1360	4715,82	77,62%	C3.7
169	221	18621,78	1780	16841,78	90,44%	C3.7
169	275	4412,1	3489,854	922,246	20,90%	C3.7
170	66	20110	0	20110	100,00%	C3.8
170	67	20223,4	813	19410,4	95,98%	C3.8
170	68	20143	5732	14411	71,54%	C3.8
170	69	19668	12795	6873	34,95%	C3.8
169	13	7607	6307	1300	17,09%	C3.9
169	19	3970	101	3869	97,46%	C3.9
169	20	3474	72	3402	97,93%	C3.9
169	21	5459	110	5349	97,98%	C3.9
169	22	8471	530	7941	93,74%	C3.9
169	23	6153	195	5958	96,83%	C3.9
169	24	9448	210	9238	97,78%	C3.9
169	25	5270	175	5095	96,68%	C3.9
169	27	8286	186	8100	97,76%	C3.9
169	28	4129	75	4054	98,18%	C3.9
169	29	3277	150	3127	95,42%	C3.9
169	52	6527	680	5847	89,58%	C3.9
169	78	4469	135	4334	96,98%	C3.9
169	99	1476	145	1331	90,18%	C3.9
169	355	3224	650	2574	79,84%	C3.9
170	34	7980,67	4854,892	3125,778	39,17%	C3.10
170	35	11999,83	1181,827	10818,003	90,15%	C3.10
170	36	16758,8	0	16758,8	100,00%	C3.10
170	37	7684,49	0	7684,49	100,00%	C3.10
170	38	7178,53	544,218	6634,312	92,42%	C3.10
170	39	5998,53	1140,844	4857,686	80,98%	C3.10
170	40	7746,58	3215,205	4531,375	58,50%	C3.10
170	41	5857,92	3403,923	2453,997	41,89%	C3.10
170	42	6337,35	5284,242	1053,108	16,62%	C3.10
170	45	15751,44	602,384	15149,056	96,18%	C3.11
170	46	5081,27	161,606	4919,664	96,82%	C3.11
170	47	5365,08	145,878	5219,202	97,28%	C3.11
170	48	10078,65	241,806	9836,844	97,60%	C3.11
170	49	9930,4	228,192	9702,208	97,70%	C3.11
170	50	9699,89	9189,656	510,234	5,26%	C3.11
169	44	8207,53	203,8891	8003,64086	97,52%	C3.12
169	45	6231,55	152,6138	6078,93622	97,55%	C3.12
169	46	12058,93	311,0475	11747,8825	97,42%	C3.12
169	47	3600,72	160,7787	3439,9413	95,53%	C3.12
169	143	11290,49	0	11290,49	100,00%	C3.12
169	144	15663,17	449,6299	15213,5401	97,13%	C3.12
169	325	5508,15	3325	2183,15	39,63%	C3.12
169	327	63013,29	13003	50010,29	79,36%	C3.12
169	371	5320,77	1485	3835,77	72,09%	C3.12

INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco	PROGETTO “AEPV-CO3” Comune di Brindisi (BR) Relazione inquinamento luminoso				Brindisi Solar 3 srl
--	--	--	--	--	----------------------

169	382	71806,3	27436	44370,3	61,79%	C3.12
169	268	5114,37	220,7834	4893,5866	95,68%	C3.13
169	269	4855,09	186,6486	4668,44135	96,16%	C3.13
169	270	6341,67	248,7472	6092,92281	96,08%	C3.13
169	62	50349,64	980,0012	49369,6388	98,05%	C3.13
169	252	280,2	0	280,2	100,00%	C3.13
169	253	320,54	0	320,54	100,00%	C3.13
169	254	391,65	0	391,65	100,00%	C3.13
169	261	6618,65	183,8536	6434,79637	97,22%	C3.13
169	262	5394,52	175,8216	5218,69842	96,74%	C3.13
169	321	35967,29	18086,1	17881,1925	49,72%	C3.13

3. RIFERIMENTO NORMATIVO

Ad oggi non esiste una normativa nazionale specifica per quanto riguarda l'inquinamento luminoso. Si fa quindi riferimento alla normativa relativa al tema emanata dalla Regione Puglia:

- Legge Regionale 23 novembre 2005, n.15: “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”;
- Regolamento Regionale 22 agosto 2006, n.13: “Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”.

Nella regolamentazione si definisce come inquinamento luminoso “ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e, in particolare, ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte”; inoltre si prescrive che tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna (sia pubblica che privata) siano corredati da certificazione di conformità alla legge. I requisiti minimi da possedere per l'ottenimento di detta certificazione sono elencati nel regolamento e di seguito riportati:

- a) Essere costituiti da 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) Equipaggiare lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad

<p>INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p>PROGETTO “AEPV-CO3” Comune di Brindisi (BR) Relazione inquinamento luminoso</p>	<p>Brindisi Solar 3 srl</p>
---	--	-----------------------------

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.

Inoltre si prevede:

“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”.

4. GENERALITÀ DELLE SCELTE PROGETTUALI

Tutte le scelte perpetrate in fase di progetto sono state orientate al raggiungimento dei seguenti scopi:

- Riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici derivanti;
- Integrazione degli impianti con l'ambiente circostante;
- Realizzazione di impianti ad alta efficienza che favorissero risparmio energetico.

Per tali motivi sono stati selezionati corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto, dotati di lampade con elevata efficienza ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici. Sono previsti inoltre quadri elettrici per la parzializzazione del flusso luminoso, con una riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.

Per l'illuminazione dell'area di impianto, è prevista l'installazione di 307 pali per l'illuminazione e la videosorveglianza, divisi come segue:

-C3.1, 15 Pali;

-C3.2, 38 Pali;

-C3.3, 36 Pali;

-C3.4, 40 Pali;

-C3.5, 15 Pali;

-C3.6, 14 Pali;

- C3.7, 11 Pali;
- C3.8, 17 Pali;
- C3.9, 20 Pali;
- C3.10, 17 Pali;
- C3.11, 15 Pali;
- C3.12, 48 Pali;
- C3.13, 21 Pali.

Di seguito si riporta un particolare dei pali:

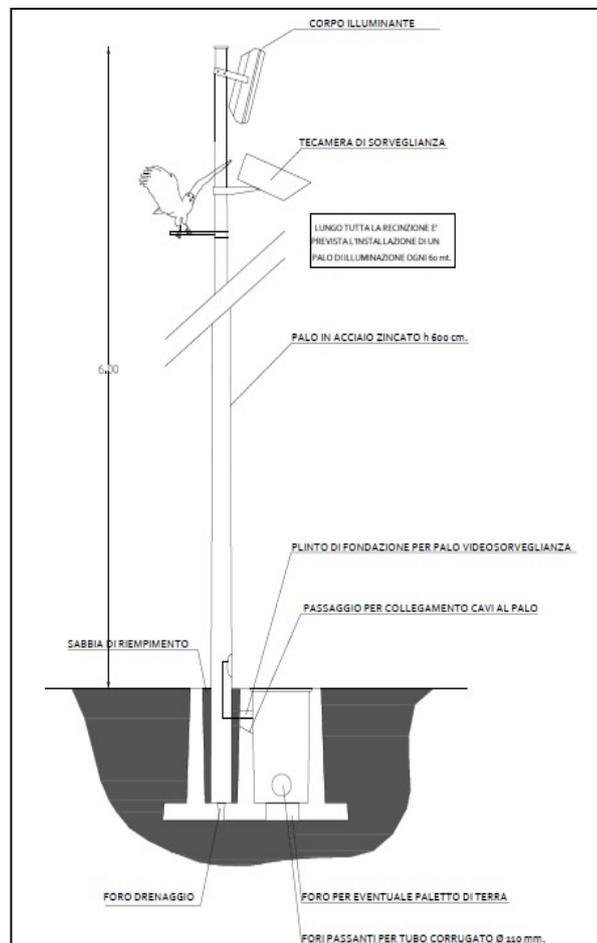


FIGURA 1 - SEZIONE PALO ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

<p>INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco</p>	<p>PROGETTO "AEPV-CO3" Comune di Brindisi (BR) Relazione inquinamento luminoso</p>	<p>Brindisi Solar 3 srl</p>
---	--	-----------------------------

5. CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti saranno del tipo a tecnologia a LED; LED è l'acronimo di Light Emitting Diode (diodo ad emissione luminosa), non è altro che un dispositivo opto-elettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per convertire l'energia elettrica che lo attraversa in luce, con minima dispersione di calore (circa il 10%) e con una luce completamente priva di ultrarossi e ultravioletti.

La lunghezza d'onda (e quindi il colore della luce) può essere regolata utilizzando materiali semiconduttori e processi di fabbricazione differenti. Inoltre, la lunghezza d'onda propagata dalla luce emessa è relativamente ristretta, generando di fatto colori molto più puri.

Pertanto l'utilizzo di nuovi corpi illuminanti con tecnologia LED genera, come diretta conseguenza positiva, un risparmio dell'energia utilizzata a fini di illuminare l'ambiente servito. La realizzazione di un impianto di illuminazione con tecnologia LED comporterà un sensibile risparmio dei vettori energetici dovuti ai ridotti consumi. Infatti, a parità di ore di funzionamento e di livello di illuminamento la quota energetica assorbita risulta pressoché dimezzata.

I corpi illuminanti saranno scelti tra quelli con indirizzo del fascio di luce diretto verso il basso.

L'altezza del palo di illuminazione sarà di 6 mt; l'interdistanza prevista tra un palo e l'altro è di circa 60 mt, pertanto ampiamente superiore a quanto stabilito dalla legislazione regionale.

Le lampade da installare avranno 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.

6. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto appena esposto, è lecito considerare trascurabile l'impatto legato alle opere previste per il progetto "AEPV-CO3" per quanto riguarda l'inquinamento luminoso nel territorio circostante; tutte le apparecchiature utilizzate per l'illuminazione saranno conformi a quanto previsto dalle norme prese come riferimento per la progettazione delle opere dell'impianto, nonché nella stesura di tale relazione.

Il tecnico,
09/02/2023