



MINISTERO DELLA
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA

COMUNE di FOGGIA

Progettazione e Coordinamento	Ing. Giovanni Cis Tel. 349 0737323 E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu							
Studio Ambientale	Arch. Antonio Demaio Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: info@studiovega.org							
Studio Naturalistico	Studio Archeologico	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it						
Studio Geologico	Studio di Geologia Tecnica & Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793 Cell.347 6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it		Progettazione Elettromeccanica	Ing. Giovanni Cis Tel. *39 349 0737323 - E-Mail: giovanni.cis@ingpec.eu				
Proponente	 Via Aterno, 108 66020 San Giovanni Teatino (CH) – P.IVA 04217120718		EPC	 Via Aterno, 108 66020 San Giovanni Teatino (CH) – P.IVA 04217120718				
Opera	PROGETTO PER UN IMPIANTO DI PRODUZIONE AGROVOLTAICO INTEGRATO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN LOCALITA' "BORGO MEZZANONE - MACCHIA ROTONDA"							
Oggetto	Folder XWIGTH6_Progetto definitivo.zip							
	Nome file XWIGTH6_Relazione_Descrittiva.pdf							
	Descrizione elaborato Relazione descrittiva dell'impianto agrovoltaico							
02	Febbraio 2022	Emissione per progetto definitivo	G.C.	Ing. Giovanni Cis	IPC PUGLIA			
Rev.	Data	Oggetto della revisione: presentazione V.I.A. statale	Elaborazione	Verifica	Approvazione			
Scala	Formato: A4	Codice Pratica XWIGTH6						

PREMESSA

Il presente progetto si configura come un impianto agrovoltaico, si precisa che rispetta le indicazioni riportate all'Art. 31 comma 5, 1-quater e 1-quinqes della Legge n.108 del 29/07/2021, in quanto si tratta di una soluzione integrativa innovativa con montaggio dei moduli elevati da terra a 2.80 metri e con la rotazione assiale degli stessi, così da non compromettere la coltivazione agricola e per mettere la produzione di olio extra- vergine d'oliva.

L'intervento è coerente con il quadro M2C2 - Energia Rinnovabile del Recovery Plan - Investimento 1.1 "Sviluppo Agrovoltaico", in quanto il presente progetto prevede l'implementazione di un sistema ibrido agricoltura - produzione di energia che non compromettono l'utilizzo dei terreni stessi per l'agricoltura.

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici integrati con un oliveto super-intensivo, da installare nell'ambito del territorio comunale di San Severo in provincia di Foggia.

L'impianto sarà costituito da **87.630** moduli fotovoltaici monofacciali, montati su strutture metalliche per inseguimento mono-assiale, integrato con un arboreto super-intensivo SHD 2.0 di nm. **43.839** piante di olive da olio uniformamente distribuite su una superficie di 52.10.81 ha.

La società proponente dell'impianto è la IPC PUGLIA Srl, con sede in San Giovanni Teatino (CH), Via Aterno 108; la società dispone delle aree di pertinenza in forza di atti preliminari stipulati che le rispettive proprietà hanno sottoscritto. Per la gestione ed esercizio dell'impianto sia olivicolo che fotovoltaico verranno stipulati appositi contratti di manutenzione/gestione con ditte specializzate e contratti di liera locale già in esercizio per la produzione di olio extravergine.

L'impianto agro-Fotovoltaico comprende:

a) Un impianto fotovoltaico costituito da:

- moduli fotovoltaici, montati su strutture metalliche conficcate nel terreno, per inseguimento mono- assiale;
- un complesso di opere di connessione costituito n. **12** cabine di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione corrente da continua ad alternata + 1 cabina di servizio;
- una cabina MT/AT del Produttore inserita in una stazione di utenza assimilabile ad un "condominio" posta a circa 6 km dall'impianto di produzione e che verrà connessa al sistema 150 kV della stazione di Manfredonia di TERNA Spa (Preventivo TERNA 201800301).

b) Un arboreto superintensivo (SHD 2.0) di olive da olio di superficie complessiva pari a ha 52.10.81 costituito da:

IPC PUGLIA

- Lotto A n. 4 campi di produzione di olive di varietà spagnole già sperimentate a coltivazione superintensiva (SHD 2.0) come l'Arbequina e Oliana per una superficie di ha 45,95;
- Lotto B n. 1 campi della varietà Nociera, Fs 17 e varietà locali (Coratina, Cima di Melfi e Tasca) per una superficie di ha 6,15;
- n. 11 impianti di irrigazione gestiti da una una cabina irrigazione con centralina automatizzata con impianto a gocciolatori autocompensanti a lunga portata costituiti complessivamente da m 4.671 di condotta irrigua, alimentati a da n. 3 pozzi artesiani della portata media complessiva di n. 6 l/s, corredati di un vascone di accumulo di capacità pari a mc 60.000 circa da riempire nel periodo invernale;

Tale proposta seppur con impianto agricolo di coltivazione superintensiva integrato, comporta ai sensi del Decreto Legislativo n 152 del 2006 così come modificato dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, Allegato IV punto 2 lettera b) *“impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW”* l'assoggettamento alla Procedura di Assoggettabilità alla VIA (screening) della presente proposta in quanto presenta una potenza superiore a 1 MW.

Il presente documento è redatto in conformità alla normativa Nazionale in materia di disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale, in particolare al D.Lgs 04/08, che prevede la redazione di uno Studio Preliminare di Impatto Ambientale. Ai fini dello studio ambientale e paesaggistico ed in particolare della valutazione degli impatti cumulativi ai sensi della DGR 2122 del 23/10/2012, si è proceduto all'analisi degli impianti FER in esercizio e/o autorizzati presenti sul SIT Puglia.

L' intervento è stato soggetto alla procedura regionale V.I.A. trattandosi di un impianto industriale non integrato per la produzione di energia elettrica da conversione fotovoltaica di potenza superiore ad 1 MW (con rif. alla lettera b) del punto 2 dell' Allegato IV alla Parte II del D.Lgs. 152/2006, modificato in base al D.Lgs. 16/01/2008, n. 4, alla Legge n. 99 del 23.07.2009 ed al più recente D.Lgs 104/2017).

A seguito di Assoggettamento a VIA con determina dirigenziale n. 1394 del 20/09/2019 dell'istanza di verifica del 01/07/2019 prot. 34855, la società proponente ha depositato il 13/11/2019 prot. 55509 istanza e studi per la Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Con l'entrata in vigore della D.Lgs. 77/2021 art. 31 comma 6, essendo questo un impianto con potenza superiore a 10 MWp, la società proponente ha deciso di presentare istanza di procedimento di V.I A statale al Ministero della Transizione Ecologica sito in Roma

Riassumendo di quando verrà dibattuto nelle sezioni successive, i punti forza strategici della proposta sono:

- a) **Compatibilità con il progetto di valorizzazione e riqualificazione dei paesaggi agrari della Puglia, (Patto Città Campagna - uno dei 5 progetti territoriali)**, il PPTR pone il raggiungimento degli obiettivi attraverso specifiche azioni e progetti come la territorializzazione degli incentivi della PAC e del PSR per la valorizzazione del paesaggio agrario al fine di **trovare sinergie e rafforzamento tra politiche rurali e politiche di settore** (rischio idrogeologico e conservazione della riserva idrica, **energie rinnovabili**, etc.) sui temi della salvaguardia ambientale (inquinamento falde sotterranee da Nitrati) e delle risorse rinnovabili (conservazione della biodiversità, reti ecologiche e connettività ambientale, etc.).
- b) **collocazione quasi a ridosso della Centrale Elettrica di Terna ovvero abbattimento costo di connessione e perdite di produzione**
- c) **grid parity senza incentivi statali ma vendita dell'energia sul mercato**
- d) **esclusione delle aree tutelate (AP) dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e da Piano Paesaggistico territoriale Regionale (PPTR) interferenti con l'area di impianto.**
- e) **innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica – zero inquinamento da idrocarburi.**
- f) **Incentivo alla ricerca e sperimentazione delle varietà locali di olivo per impianti superintensivi**
- g) **Limitazione del consumo di suolo, ovvero non sottrazione totale di superficie alla coltivazione agricola**
- h) **Innovazione e ridisegno del paesaggio del contesto, oggi totalmente abbandonato (vedasi simulazioni), inteso come risultato delle azioni di fattori naturali ed umani, ovvero come forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale. - Emilio Sereni - Storia del paesaggio agrario italiano Laterza 1961**

LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

L'area oggetto dell'intervento si trova nel territorio comunale di Foggia a circa 18 km a EST del centro abitato, in un'area pianeggiante compresa tra il Torrente Cervaro ed il Torrente Carapelle e presenta un'altitudine media slm di circa 30 m. Il paesaggio è ampiamente caratterizzato da appezzamenti privi di alberature agrarie, terreni adibiti prevalentemente alla coltivazione di colture cerealicole e di pomodoro da industria.

Il terreno destinato ad ospitare l'impianto presenta un'inclinazione di circa 1% verso sud, ideale sia per l'irrigamento che per il deflusso naturale delle acque meteoriche verso il canale Macchiarotonda.

I terreni dove è prevista la localizzazione dell'impianto sono situati nella parte orientale del Comune di Foggia al confine con il comune di Manfredonia. L'accesso avviene direttamente dalla SP 80 in prossimità della località Macchia Rotonda da dove si accede all'area dell'impianto.

Il layout delle installazioni degli impianti è riportato sugli elaborati grafici dai quali si possono ricevere

informazioni maggiormente approfondite relative all'impianto, di seguito le superfici e le relative tipologie di occupazioni del suolo:

IPC PUGLIA

A) Superficie geometrica totale dell'area di intervento

Superficie di intervento		
Lotto	<i>mq</i>	<i>ha</i>
A	229317	22,93
B	222121	22,21
C	68468	6,85
TOTALE	519906	51,99

B) Superficie complessiva area di progetto integrata (recintata) = **519.906 mq = 51,99 Ha**

C) Superficie netta radiante = **241.458 mq = 24,15 Ha**

E) Viabilità in terra battuta = **24.452 = 2,45 Ha**

F) Superfici complementari (stallo utente + cabine) per la connessione a TERNA = **894 mq = 0,0894 Ha**

G) n. 3 Campi di produzione integrata fotovoltaica/oliveto = **483.894mq = 48,39 Ha**

Nel dettaglio si avrà:

Aree di produzione			Oliveto			Impianto Fotovoltaico		
Lotto	Superficie		Filari	Piante 1,2*ml		Superficie pannelli		Lunghezza tracker
	<i>mq</i>	<i>ha</i>	<i>ml</i>	<i>n</i>	<i>n/ha</i>	<i>mq</i>	<i>ha</i>	<i>ml</i>
A	215623	21,56	23532	19610	909	109075	10,91	22319
B	206742	20,67	22469	18724	906	104058	10,41	21293
C	61529	6,15	6606	5505	895	28325	2,83	5796
TOTALE	483894	48,39	52607	43839	906	241458	24,15	49408

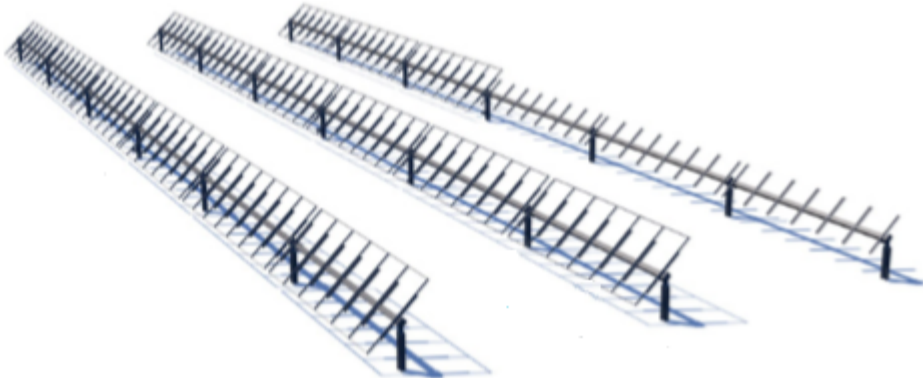
Opere complementari					
Opera		<i>mq</i>	<i>ml</i>	<i>n.</i>	<i>mc</i>
Fotovoltaico	Cabine campo	14,77		12	531,72
	Cabina di smistamento	14,77		1	44,31
	Locale di servizio	14,77		1	44,31
	Area utente	3.500			
	Cabina stallo utenza	600		1	1800
	Cavidotto interno		5300		
	Cavidotto esterno MT		6110		
	Cavidotto esterno AT		1678		
	Area Recintata	519906	5545		
	Viabilità interna	24420			
	Siepe di mitigazione		5513		
	Alberatura alto fusto		1600		
	Viabilità principale da ripristinare	9000	1500		

IPC PUGLIA

Pozzi artesiani			3	
Condotta irrigue		5764		
Condotte irrigue di adduzione		1233		
Cabina irrigazione	425		4	1275
Linea elettrica d'irrigazione		1309		
Vascone irriguo			1	60000

Considerando la potenza massima di circa 48,635 MW e la superficie radiante proposta di 24,15 ha sia avrà un indice di occupazione di suolo pari a **0,4966 Ettari/MWp** in linea con quanto ricavato per analogia rispetto ad altri campi fotovoltaici con la stessa tecnologia.

I moduli fotovoltaici saranno installati su una struttura di sostegno, con palo di sostegno, con piano ad orientamento azimutale a Sud e che tramite un motore centrale e complessi algoritmi di calcolo sono in grado di seguire il sole nel suo percorso nel cielo da est a ovest.



La struttura di sostegno scelta per l'impianto consente l'infissione nel terreno senza fondazioni; tale struttura permette:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.

Il portale tipico della struttura progettata è costituito dalla stringa di 84/56/28 moduli montati con una disposizione di 1 fila in posizione verticale.

IPC PUGLIA



Fig. 1. Inquadramento dell'impianto

Particelle interessate dall'impianto

L'impianto interesserà terreni classificati nella strumentazione urbanistica vigente come "E agricola" e Rispetto Stradale censiti al NCEU come appresso indicato:

Riferimenti catastali			Superfici			Qualità	Classe
Lotto	FG	P.IIa	ha	a	ca		
A	160	7	3	57	00	Seminativo	3
		43	16	00	00	Seminativo	3
		66	15	58	76	Seminativo	3
			7	47	00	Seminativo Irriguo	U
		45	2	00	00	Seminativo	2
		44	16	00	00	Seminativo	3
B		69	9	43	00	Seminativo	3

Tab. 1. Classificazione dell' particelle catastali

Il cantiere per la realizzazione dell'opera

Il cantiere avrà una durata presunta di **dodici mesi**, durante i quali si effettueranno le seguenti attività:

- Lavori civili: scavi, posizionamento cavidotti, fondazioni
- Piantumazione opere di mitigazione (bosco, siepi, filare)
- Realizzazione cabina elettrica
- Realizzazione strutture a terra

IPC PUGLIA

- Infissione puntelli in acciaio per i pannelli
- Montaggio strutture orizzontali
- Piantumazione di olivi ed installazione moduli
- Posa canalizzazione, stesa cavi, etc.
- Allestimento cabina MT
- Posa in opera recinzione

Aspetti connessi alle fasi di cantiere

In relazione alle fasi di realizzazione dell'opera si prevedono i seguenti aspetti ambientali:

a) Rumore da attività di movimentazione macchinari e normali operazioni di cantiere

Verranno presi tutti gli accorgimenti necessari per minimizzare il rumore prodotto da tali attività, in particolare le macchine operatrici rispetteranno i limiti di emissione dettati dalla normativa vigente, in quanto dotate di materiale fonoassorbente all'interno della carteratura del motore. Tali attività avranno comunque carattere temporaneo e localmente circoscritto;

b) Produzione di rifiuti di cantiere

Gli imballaggi e in più materiali e scarti di lavorazione (cavi, ferro, ecc), nonché tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti nel pieno rispetto delle normative vigenti, privilegiando, ove possibile, il recupero degli stessi;

c) Traffico generato dalla movimentazione dei mezzi

Sarà limitato alla sola fase di approvvigionamento;

d) Emissione di polveri da attività di cantiere

Verrà limitato, tenendo conto anche del fatto che non si prevedono grosse movimentazioni di terra;

e) utilizzo di risorse idriche

Risulta del tutto trascurabile, le quantità minime legate alle normali esigenze di un cantiere;

f) Scavi cavidotti

Per il posizionamento dei cavidotti interrati (interni ed esterni) e per la realizzazione delle fondazioni delle cabine di campo e della cabina di utenza elettrica si prevede la movimentazione di circa 12900 mc

g) Strade

Saranno realizzate due tipologie di strade per la gestione dell'impianto agro-fotovoltaico e precisamente:

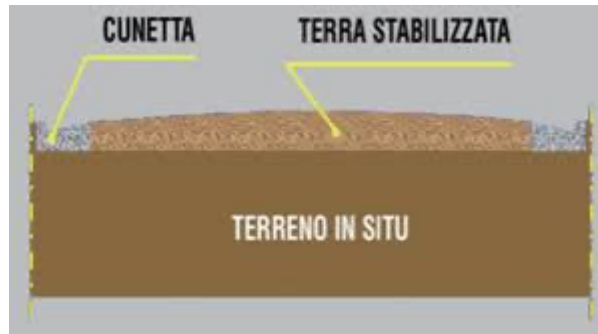
- strade carrabile in pietrisco
- strade in terra battuta

Strade carrabili: Per l'accesso carrabile alla cabina MT/AT ed alla E-Station per la ricarica elettrica di utenza verrà realizzata in stabilizzato drenante direttamente con accesso dalla SP 70 in quanto posta in adiacente alla stessa.

Strade in terra battuta: La viabilità di servizio interna all'impianto per l'accesso alle cabine di trasformazione BT/MT verrà realizzata in terra battuta utilizzando inerti locali, mantenendo in questo modo inalterati i colori naturali del posto. Le strade così realizzate, che avranno la caratteristica di possedere una congrua permeabilità, godranno di una indiscutibile valenza ecologica e paesaggistica e saranno perfettamente riciclabili al termine della

IPC PUGLIA

loro vita utile. Inoltre tali strade verranno utilizzate durante i lavori di coltivazione e raccolta dell'impianto olivicolo che garantiranno l'accesso a tutti i capi di coltivazioni ed a tutte le centraline di irrigazione.



h) Cabina di trasformazione MT/AT

L'impianto di trasformazione in alta tensione verrà realizzato fuori l'area del parco, lungo la provinciale SP70, ad una distanza di circa 6100 dall'ultima cabina di impianto, sopraelevata di 50 cm rispetto al terreno circostante e raggiungibile dalla viabilità esistente senza che sia necessario la realizzazione di una nuova viabilità. Le dimensioni della cabina saranno pari a 73 x 8 mt per un'altezza di 3.60 mt (per dettagli vedasi tavv. 08-09 del progetto).

Per esigenze di limitazione degli spazi disponibili, si è scelta la soluzione di allestimento classico, con le parti attive racchiuse in un modulo compatto integrato isolato in SF6 e il sistema di sbarre nonché lo stallo di consegna a TERNA di tipo tradizionale isolato in aria. L'impianto, realizzato alla quota piazzale di 66 m, comprende:

- Ø una sezione AT con il trasformatore MT/AT, il modulo integrato SF6, un sistema di sbarre a due stalli, lo stallo di consegna verso TERNA con sezionatore a lame orizzontali;
- Ø un prefabbricato dove avranno alloggio il sistema MT, un ambiente di supervisione e controllo generale del parco fotovoltaico, i sistemi di protezione, i servizi ausiliari e le alimentazioni in corrente continua; un ambiente misuratori fiscali con accesso indipendente.

L'area è recintata, accessibile con ingresso carrabile e ingresso pedonale al personale d'esercizio autorizzato, e con accesso pedonale dedicato per la lettura dei misuratori. La recinzione verrà effettuata con un muro alto circa 2 metri con cordolo in calcestruzzo armato e elementi verticali in cemento fino a una altezza di circa due metri. E' da rilevare che l'adozione di un sistema di sbarre è scelto in previsione di una seconda unità trasformatore, a prevenire rilevanti perdite di produzione in caso di interventi di manutenzione o, peggio, di avaria.

i) Recinzione

Oltre alla viabilità è prevista la realizzazione della recinzione che corre lungo tutto il perimetro dell'area di progetto, ivi incluse le aree da destinare a sola coltivazione olivicola, e verrà realizzata con rete romboidale alta 2,00 mt sormontante un muro di c.a. avente un'altezza di mt 1,00 con fondazione in trave rovescia di 0.5 x 0.2 di altezza. Lungo il perimetro a ridosso della recinzione verrà realizzata una siepe sempreverde di altezza pari a 4,00 mt al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto verso l'esterno e garantire insieme all'impianto di illuminazione notturna la sicurezza contro i furti e la manutenzione dell'impianto stesso.

ii) Strutture di supporto

Le strutture che reggeranno le stringhe sono dei pali in ferro zincato avvitati nel terreno collegati installate le travi

IPC PUGLIA

sagomate di collegamento per il supporto definitivo alle opere.



Fig. 2. Esempio di fissaggio delle strutture di supporto

I pali verranno battuti nel terreno, senza l'uso di cemento armato, fino alla profondità di mt 2,80 ed avranno un'altezza massima di 2,66 (max altezza di snodo) su cui verranno montati a stringhe i pannelli per una larghezza di mt 4.89 comportando un'altezza al tip del tracker di 4.86 mt circa in posizione inclinata (mattino e sera), come da figura successiva.

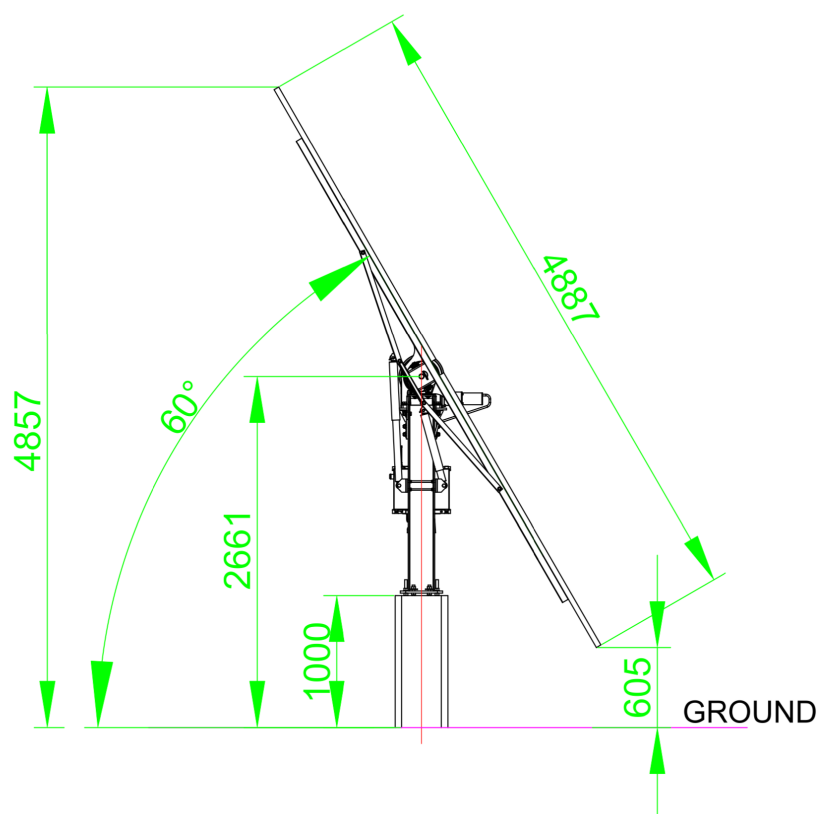


Fig. 3. Sezione tipo del Tracker

IL PROGETTO AGRO-FOTOVOLTAICO

In questo paragrafo riportiamo una descrizione generale e sintetica dell'impianto agro-fotovoltaico allo scopo di

inquadrare da subito le sue linee e le caratteristiche generali.

L'impianto fotovoltaico

L'impianto sarà costituito da 87.630 moduli fotovoltaici, montati su inseguitori monoassiali con orientamento nord-sud, uniformemente distribuite su una superficie complessiva lorda di circa 58 ha, per una potenza di picco complessiva dell'impianto pari a 48,635 MW, che ipotizzando una insolazione media annua di 1900 ore darà luogo a una produzione totale di circa 92.405.000kWh.

Come già detto in precedenza, l'impianto sarà composto da n. 87.630 moduli, aventi potenza di picco 555 W, e dimensione di ingombro 2384x1096 mm, disposti con orientamento N-S, e assemblati in inseguitori monoassiali composti da 90, 60 o 30 moduli ciascuno (chiamati in gergo anche "spiedini").

I pannelli fotovoltaici

Come precedentemente anticipato il progetto elettrico del generatore fotovoltaico prevede un totale di circa No. 87.630 moduli suddivisi in 5 sotto-campi. I moduli sono realizzati in esecuzione a doppio isolamento (classe II), completi di cornice in alluminio anodizzato e cassetta di giunzione elettrica IP65, realizzata con materiale resistente alle alte temperature ed isolante, con diodi di by-pass, alloggiata nella zona posteriore del pannello. I moduli sono costruiti secondo quanto specificato dalle vigenti norme IEC 61215 in data (certificata dal costruttore) non anteriore a 24 mesi dalla data di consegna dei lavori.

I moduli utilizzati saranno coperti da una garanzia di almeno 20 anni, finalizzata ad assicurare il mantenimento delle prestazioni di targa.

Le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (Etilvinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura. La protezione frontale pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di Sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine; la protezione posteriore del modulo è costituita da una lamina di TEDLAR, il quale consente la massima resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

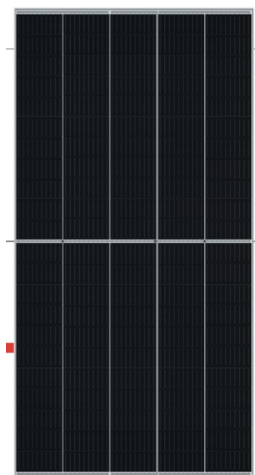


Fig. 4. Esempio di pannello da 110 celle

Cabine di impianto dei singoli campi

Per la raccolta dell'energia di ogni campo ed il convogliamento verso lo stallo utente, verranno realizzate n. 12 cabine tipo "container da 20'" di trasformazione dell'energia in MT dislocate lungo le strade di servizio dell'area

IPC PUGLIA

di progetto. Le cabine di campo saranno in strutture prefabbricate aventi le dimensioni pari 12,20 mt x 2,45 mt ed un'altezza massima di 2,70 mt e verniciate con color terra di siena naturale per mitigarle. Infine vi è prevista una cabina di servizio disposta lungo la SP 70 delle dimensioni di 6,00 x2,4 mt.



Fig. 5. Esempio di cabina container prefabbricata

TABELLA LAYOUT IMPIANTO					
SOTTOCAMPO	TRACKER 90 (49,95 kWp)	TRACKER 60 (33,30 kWp)	TRACKER 30 (16,65 kWp)	NM. MODULI	TOTALE
Cabina 1	72	8	5	7.110	3.946
Cabina 2	69	12	7	7.200	3.996
Cabina 3	69	13	9	7.200	3.996
Cabina 4	76	4	11	7.410	4.113
Cabina 5	74	8	8	7.380	4.096
Cabina 6	67	17	9	7.320	4.063
Cabina 7	73	8	13	7.440	4.129
Cabina 8	78	4	6	7.440	4.129
Cabina 9	80	4	6	7.620	4.229
Cabina 10	73	15	3	7.560	4.196
Cabina 11	65	8	10	6.630	3.680
Cabina 12	75	2	15	7.320	4.063
TOTALE				87.630	48.635

Fig. 6. Layout impianto con la suddivisione dei sottocampi

Riepilogo costituzione impianto fotovoltaico

IPC PUGLIA

In definitiva l'impianto fotovoltaico sarà caratterizzato da:

- n. celle per modulo 110
- condizioni di prova ST
- potenza massima nominale (front) 555 Wp
- tensione circuito aperto -front- (Voc) 38,10 V
- corrente di corto circuito -front- (Isc) 18,56 A
- tensione di massima potenza (Vmpp) 31,80 V
- corrente di massima potenza (Impp) 17,45 A
- efficienza di conversione 21,20%
- tensione massima di sistema 1.500 V
- connettore MC4
- peso 28,5 kg
- dimensioni 2384 x 1096 x 35 mm
- temperature di lavoro -40...+85 °C
- corrente nominale max fusibili 20 A
- coeff. di temperatura (Isc) +0,04%/°C
- coeff. di temperatura (Voc) -0,26%/°C

Connessione alla rete TERNA

Il parco agro-fotovoltaico utilizzerà lo Stallo di un'altra iniziativa già esistente nella Stazione Elettrica TERNA sita in agro di Manfredonia, catastalmente distinta al foglio 128, p.lla 35 e sarà utilizzata la connessione in antenna a 150 kV tra la Sottostazione produttore 20/150kV e lo stallo Stazione Elettrica RTN a 380/150 kV. Tale soluzione di connessione alla RTN sarà oggetto di apposita richiesta di connessione secondo le specifiche modalità richieste dal Codice di Rete.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Considerata la natura dell'intervento in progetto e la sensibilità ambientale delle aree interferite sono stati definiti gli ambiti territoriali ed ambientali di influenza potenziale, espressi in termini di area vasta, area di interesse (o di studio) e di area ristretta.

L'area di *impatto potenziale* sarà pertanto così suddivisa:

- *Area vasta* che si estende fino a circa 10 km dall'impianto per lo studio dell'avifauna
- *Area di interesse* che si estende fino a circa 2 km dall'impianto
- *Area di intervento* che rappresenta l'area complessiva di intervento.

L'*Area Vasta* rappresenta l'ambito di influenza potenziale del Progetto, ovvero, il territorio entro il quale gli effetti delle interazioni tra Progetto ed ambiente, anche indiretti, diventano trascurabili o si esauriscono.

L'*Area Ristretta* rappresenta l'ambito all'interno del quale gli impatti potenziali del Progetto si manifestano

IPC PUGLIA

mediante interazioni dirette tra i fattori di impatto e le componenti ambientali interessate. L'area ristretta corrisponde ad un limitato intorno dall'area interessata dal progetto. Nella figura seguente è riportata una perimetrazione dell'area di interesse e l'area di intervento.

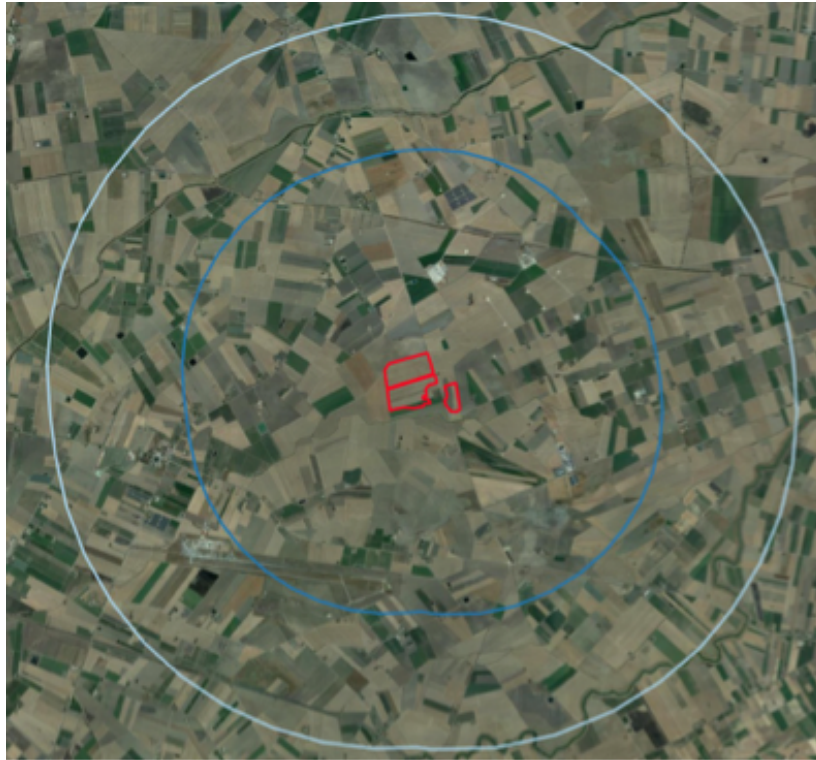


Fig. 7. Area di intervento (rossa) e di interesse (viola)

La definizione dello stato attuale delle singole componenti ambientali è stata effettuata mediante l'individuazione e la valutazione delle caratteristiche salienti delle componenti stesse, analizzando sia l'area vasta e sia l'area ristretta. Nei successivi paragrafi vengono descritti i risultati di tali analisi per le varie componenti ambientali.

Descrizione generale dell'area di impianto

L'area su cui è previsto l'intervento è prettamente agricola caratterizzata da una orografia prettamente pianeggiante e fortemente antropizzata da impianti di produzione di energia (eolico + fotovoltaico), infrastrutture di trasmissione elettrica (Elettrodotti AT e Stazione Elettrica Nazionale) e da un impianto di trasformazione CDR della ditta Marcegaglia. Nell' Area ristretta non insistono singolarità paesaggistiche e/o elementi di interesse come vedremo nel corso della trattazione l'impianto agro-fotovoltaico ed inoltre il progetto non costituisce elemento di frattura di una unità storica o paesaggistica.

La monotonia di assetto delle partizioni agrarie, delimitati da linee rette con giaciture uniformi contribuiscono a formare una sorta di paesaggio piatto senza interruzioni di colline ma con la presenza di infrastrutture tecnologiche di un certo rilievo come elettrodotti, centrale CDR a circa 3 km, impianti fotovoltaici ed impianti eolici vicino all'impianto.

Nell' area di interesse pari a 2 km sono presenti beni paesaggistici che possono essere così classificati:

- fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche
- testimonianze della stratificazione insediativa

- aree a rischio archeologico

- testimonianze della stratificazione insediativa - rete tratturi

DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

Geologia e geomorfologia

Sulla scorta delle caratteristiche litologiche rilevate in campagna e contenute nella Relazione geologica allegata al progetto, si ritiene che i terreni dell'area d'intervento siano ascrivibili al Sistema di Foggia (TGF) costituite da depositi argillosi – siltosi - conglomeratici a tratti con orizzonti lenticolari di argille siltose sottilmente laminate e gradate molto probabilmente depositi da decantazione con debole trazione a seguito di episodi di tracimazione o di piena calante.

Tali depositi sono coperti da orizzonti discontinui di crosta in particolare nelle aree di affioramento dei sedimenti a granulometria più fine anche se, specie nel perimetro urbano della città, di tali orizzonti di crosta ne restano solo poche forme relitte a causa dell'asportazione per l'edificazione.

Lo spessore complessivo è di circa 40 m con potenza dei conglomerati alluvionali pari a circa 20 m.

All'interno della formazione è possibile riconoscere frammenti di gasteropodi continentali che permettono la datazione ad un'età compresa tra il Pleistocene medio (?) – Pleistocene superiore.

Come ambiente deposizionale si tratta di una piana alluvionale interessata episodicamente da piene.

Dal punto di vista geomorfologico l'area di intervento è parte integrante di una zona pianeggiante con leggera pendenza verso Est, lontana da corsi d'acqua importanti. Non sussistono, pertanto, problemi derivanti da fenomeni connessi all'azione morfologica delle acque superficiali e d'instabilità dei terreni dovuti a movimenti franosi.

È quindi possibile affermare che l'area è geomorfologicamente stabile; tale status è confermato anche dalla consultazione della cartografia P.A.I. (Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico) dell'Autorità di Bacino della Puglia, dalla quale si evince (XWIGTH6_TAVOLA_02_Vincoli Ambientali ed inserimento urbanistico) come l'area non risulti perimetrata né a pericolosità geomorfologica né idraulica e né come area a rischio.

Aspetti geomorfologici

L'area è caratterizzata dalla presenza di reticoli artificiali creati dall'uomo per la bonifica dell'area avvenuta tra gli anni trenta e gli anni cinquanta del secolo scorso.

Secondo il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I), dell'Autorità di Bacino della Regione Puglia, redatto e finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico ed alla riduzione degli attuali livelli di pericolosità, l'intera superficie territoriale interessata dall'impianto, **ricade parzialmente all'interno di zone a pericolosità idraulica**

IPC PUGLIA

(MP e BP) mentre non ricade in aree a rischio idrogeomorfologico e/o a pericolosità geomorfologica.

Analizzando, in particolare la Carta Idrogeomorfologica redatta dall'Autorità di Bacino, in cui il reticolo coincide con quello riportato sull'IGM, si nota che:

- l'impianto di produzione non interferisce con il reticolo idrografico, né con l'area buffer di rispetto del reticolo stesso (75 m a destra e a sinistra del corso d'acqua)
- i cavidotti interrati MT, utilizzati per il collegamento elettrico tra le cabine di Campo e lo Stallo di Utenza tagliano trasversalmente alcuni dei reticoli. In tali intersezioni al fine di non creare interferenze saranno realizzate delle TOC, in modo tale che il cavidotto passi almeno 1,5 m al di sotto del reticolo fluviale. Questa tecnica realizzativa di fatto annulla l'interferenza
- la viabilità di cantiere seguirà per quanto più possibile la viabilità esistente, tuttavia saranno realizzate ex novo alcuni tratti di strada per consentire la gestione dell'impianto. Questa nuova viabilità in terra battuta non interferisce con le aree buffer dei reticoli.

Premesso che le strade di esercizio non interferiscono con i reticoli individuati su IGM, carta Idrogeomorfologica dell'ADB, ovvero, poiché l'interferenza effettiva relativa riguarda tratti di cavidotto di connessione dell'impianto alla SSE utente, possiamo sicuramente affermare che in tutti i casi, **l'interferenza tra le opere da realizzare e le emergenze idrogeologiche segnalate può considerarsi pressoché nulla.**

Lineamenti geologici e morfologici generali

L'area oggetto del presente studio ricade nel foglio 164 "Foggia" della Carta Geologica d'Italia – scala 1:100.000.

Il Pliocene è riconoscibile in affioramento solo in facies conglomeratica e sabbiosa all'appoggio sulle formazioni pre-plioceniche sui bordi nord-orientali del bacino.

Il Pliocene inferiore-medio in facies argillosa è stato riscontrato solo nelle trivellazioni, i terreni argillosi affioranti contengono, infatti faune non più antiche del tardo Pliocene al passaggio col Pleistocene. Pliocene e Calabriano si susseguono qui in continuità di sedimentazione, come è apparso anche nel rilevamento di zone limitrofe del Tavoliere; è tuttavia da osservare che la scarsa fauna segnalata nei sedimenti che si ritengono di età calabriana, per assenza degli elementi freddi più caratteristici, deve essere attribuita al Calabriano più antico. Nell'area oggetto di studio sono state individuate le seguenti formazioni:

PQa - Argille e argille marnose grigio-azzurre (Pliocene-Calabriano)

PQs - Sabbie e sabbie argillose (Pliocene sup. - Calabriano s.l.)

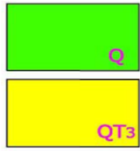
br - Breccie a elementi calcarei (Pleistocene)

Qm2 - Sabbie giallastre con fauna litorale (Pleistocene)

Qc2. L'Età è pleistocenica.

La campagna geologica-geomeccanica svolta ha consentito di individuare, nell'ambito dei carotaggi eseguiti e delle relative prove di laboratorio geomeccanico, i seguenti litotipi:

IPC PUGLIA



Alluvioni terrazzate
Sedimenti limo-argillosi terrazzati.

Alluvioni recenti, conoidi di deiezione e detriti di falda - Limi con argilla
Presenza di liveletti limo-sabbiosi nella parte bassa dell'unità

In particolare l'impianto ricade in parte nelle aree classificate come alluvioni terrazzate ed in parte nelle aree classificate come alluvioni recenti.

Caratteri idrogeologici superficiali e sotterranei

La circolazione idrica sotterranea del Tavoliere è caratterizzata dalla presenza di una "falda profonda" e una "falda superficiale". A notevoli profondità, sotto le argille plioceniche, si rinviene la falda profonda, avente sede nel basamento carbonatico mesozoico permeabile per fessurazione e carsismo; la circolazione idrica si esplica in pressione e le acque sotterranee sono caratterizzate da un elevato contenuto salino, a causa di fenomeni di contaminazione marina e della ridotta alimentazione.

Di contro, la falda superficiale circola nei depositi sabbioso-ghiaiosi quaternari; tale falda superficiale ha potenzialità estremamente variabili da zona a zona, anche in base alle modalità del ravvenamento che avviene prevalentemente dove sono presenti in affioramento materiali sabbioso-ghiaiosi. Il basamento di questo acquifero superficiale è rappresentato dalla formazione impermeabile argillosa di base. La potenza dell'acquifero, costituito da materiale clastico grossolano, risulta variabile tra i 25 ed i 50 m.

La falda superficiale circola generalmente a pelo libero, ma, in estese aree prospicienti la costa adriatica, la circolazione idrica si esplica in pressione. In tale porzione di territorio, l'acquifero è ricoperto con continuità da depositi sabbioso-limosi e argilloso-limosi, da scarsamente a praticamente impermeabili, la cui potenza aumenta progressivamente procedendo verso NE e la costa, ed i cui spessori risultano generalmente superiori ai 10 m, raggiungendo, in prossimità della costa, valori di oltre 50 m.

La capacità di carico delle acque superficiali e sotterranee è elevata, in quanto la zona è circondata da canali e torrenti come il Canale Macchiarotonda, Canale Carapelluzzo ed il Torrente Carapelle non affetti da fonti di inquinamento industriale o biologico oltre i valori normali legati alle attività agricole. Il bacino di interesse presenta coltivazioni rotative analoghe a quelle del terreno di interesse.

L'acquifero poroso superficiale corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti argille.

Più dettagliatamente, le stratigrafie dei pozzi per acqua realizzati in zona, evidenziano l'esistenza di una successione di terreni limo-sabbioso-ghiaiosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi a minore permeabilità. Questi, tuttavia, non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi e danno luogo ad un unico sistema acquifero.

Pertanto, ai fini della presente valutazione preliminare, possiamo considerare la capacità di carico dei corsi d'acqua esistenti come ampiamente capiente rispetto ai possibili deflussi dovuti alla presenza dell'intervento di progetto.

Sismicità

Il territorio pugliese, pur risultando un'area in cui il rischio sismico è relativamente basso, può risentire di effetti sismici tali da produrre dei danni. Questo è dovuto sia alla presenza di aree sismogenetiche poste ad una certa distanza dal territorio, capaci di generare terremoti di un certo livello, sia alla presenza di zone ad attività sismica potenzialmente pericolosa, poste all'interno del territorio pugliese.

La pericolosità sismica di un'area è accertata dalla frequenza temporale con cui risente di eventi di un certo livello; questo ha evidenziato che le zone che risentono maggiormente degli effetti di un terremoto sono ubicate nella porzione settentrionale della Regione.

In particolare, sono da annoverarsi gli eventi che hanno colpito la provincia foggiana negli anni 1361, 1627, e 1731, in tutti i casi si sono avuti notevoli danni e numerose vittime, tali da attribuire a questi eventi un grado prossimo al X della scala M.C.S. (Mercalli - Cancani - Sielberg). L'evento più devastante è quello del 1627, che colpì il settore settentrionale della provincia foggiana, ci furono oltre 5000 vittime e notevoli ripercussioni sulla morfologia dell'area.

Da quanto esposto precedentemente, si può affermare che l'area indagata risulta esente di aree epicentrali sedi di eventi sismici e che può comunque risentire degli eventi sismici che si verificano in zone adiacenti alla nostra Regione.

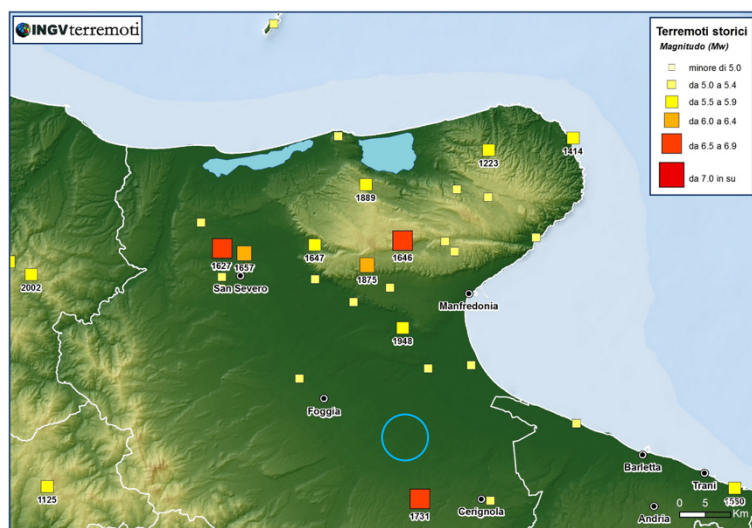


Fig. 8. Mappa dei terremoti storici in rapporto all'area di intervento (cerchio in blu)

Infatti, in base alla “Mappa di pericolosità sismica del Territorio Nazionale”, redatta dall'INGV e pubblicata insieme all'O.P.C.M. 3275/06, l'area indagata ricade in zona a bassa pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Cat. A, così come definiti al p.to 3.2.1 del D.M. 14/09/2005) di $0,125 \div 0,150 g$, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

IPC PUGLIA

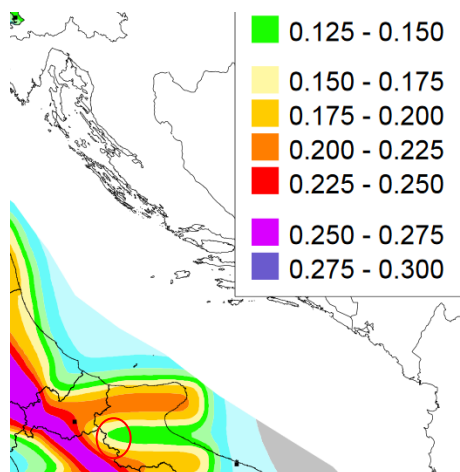


Fig. 9. Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (cerchio in rosso)

In sintesi:

- La realizzazione dell'opera non sarà causa di alterazione del deflusso naturale delle acque sotterranee e non comporterà effetti sul naturale deflusso delle acque superficiali e pertanto rispetterà l'equilibrio idrogeologico esistente nell'area.

- L'area presenta una pericolosità sismica bassa, ad ogni modo in fase di progettazione esecutiva si terrà conto dell'Azione Sismica, valutando gli effetti che le condizioni stratigrafiche locali hanno sulla Risposta Sismica Locale. A tal proposito saranno effettuate puntuali ed accurate indagini geognostiche in corrispondenza di ciascun campo e delle altre opere accessorie (sottostazione elettrica).

Inquadramento climatico e stato di qualità dell'aria

La caratterizzazione dello stato attuale della componente "atmosfera" è stata eseguita mediante l'analisi di:

- descrizione qualitativa del clima in Capitanata
- dati meteorologici di lungo termine, con particolare riferimento alla velocità del vento, ottenuti da una stazione anemometrica installata nelle vicinanze dell'area di impianto;
- dati relativi alla qualità dell'aria, estratti dal Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2009.

Di seguito sono riportate le analisi effettuate in dettaglio.

Climatologia

Il Tavoliere di Puglia è caratterizzato da condizioni di uniformità climatica tanto da costituire la "Zona climatica omogenea di Capitanata".

La sua singolarità nell'ambito dell'intero bacino del Mediterraneo è rappresentata dalla notevole aridità. Le precipitazioni annuali sono scarse e, per giunta, concentrate in mesi in cui l'efficacia per la vegetazione risulta bassa. Due sono i massimi, il primo, più cospicuo, è quello autunnale che fa registrare nel mese di novembre a

IPC PUGLIA

Foggia circa 60 mm di pioggia, il secondo, quello primaverile, è comunque povero di pioggia sì da non sopperire alle necessità della vegetazione; negli ultimi decenni sempre più frequentemente le colture cerealicole non sono arrivate a maturazione proprio per la mancanza di pioggia nel periodo primaverile. Sembra quasi inutile ricordare che l'estate è assai secca con rari rovesci di breve durata.

Nel complesso, la Piana è quasi interamente circoscritta dall'isoieta annua di 550 mm e in particolare la fascia costiera ricade entro quella di 450 mm. Valori di appena 383 mm sono stati registrati a Zapponeta, prossimi alla soglia di aridità, ricadono al centro della profonda saccatura che si estende da Manfredonia a Barletta e si spinge all'interno verso Foggia.

Per quanto riguarda le temperature, la zona climatica omogenea di Capitanata è sotto l'influenza delle isoterme 15 e 16 °C, i valori medi estivi superano i 25 °C con

punte assai frequenti ben oltre i 40 °C. L'escursione media annua è di 18 °C, con un valore minimo di 7,3 °C e massimo di 25,3 °C; valori che non si discostano significativamente da quelli che caratterizzano il resto della regione pugliese in definitiva, il clima di quest'area può essere definito un clima secco di tipo semiarido, se si utilizza la classificazione classica del Koppen; o, un clima semiarido di tipo steppico con piogge scarse in tutte le stagioni, appartenente al terzo mesotermale, caratterizzato da un'efficacia termica a concentrazione estiva con evapotraspirazione potenziale fra 855 e 997 mm, secondo la suddivisione di Thornthwaite & Mather. In particolare, a Foggia l'evapotraspirazione supera di ben 350 mm le precipitazioni annuali, mentre, laddove vi è disponibilità di acqua, in corrispondenza di specchi d'acqua costieri, l'evaporazione media annua si spinge a ben 2300 mm, valori registrati nelle saline di Margherita di Savoia. Anche l'indice modificato di De Martonne, corrispondente alla misura della capacità evaporativa dell'atmosfera, mostra come il triangolo di territorio fra Margherita di Savoia, Foggia e Manfredonia ricada fra le zone a clima arido: steppe circum desertiche.

Un'ulteriore conferma è fornita dall'indice di Paterson che valuta il peso che l'elemento climatico ha sullo sviluppo della vegetazione spontanea, e che mostra i minimi tra Foggia, Cerignola e il mare. In conclusione, si tratta di una delle zone più aride d'Italia. Fortunatamente i numerosi corsi d'acqua, provenienti dall'Appennino, (Candelaro, Cervaro, Carapelle e Ofanto) che solcano il Tavoliere sopperiscono in parte alla peculiare "aridità" della piana, alimentando anche le aree umide costiere.

IPC PUGLIA

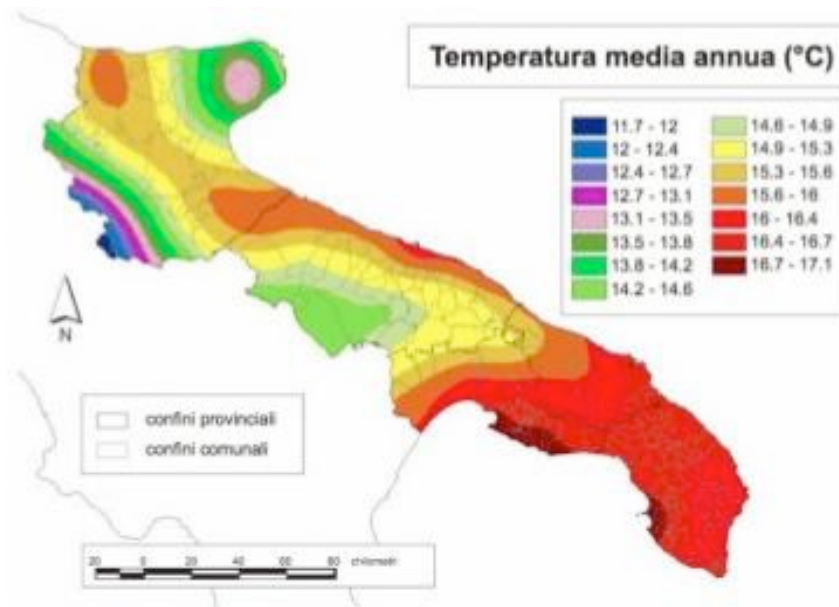


Fig. 10. Distribuzione spaziale delle temperature medie annue in Puglia

Il vento

L'analisi anemologica del sito è stata effettuata facendo riferimento ai dati acquisiti da una stazione anemometrica posta in vicinanza all'impianto eolico in esercizio ovvero nella stessa area interessata alla realizzazione dell'impianto.

La suddetta stazione è un tubolare di altezza 50 m, dotata di sensori di velocità a 50 m, 40 m e 20 m, con banderuole di direzione alle quote di 50 m e 20 m. La stazione anemometrica è anche corredata di sensore di temperatura, per una migliore stima dei parametri ambientali necessari alla valutazione della qualità dell'aria.

I dati grezzi così rilevati, ovvero intensità e direzione medie del vento ogni dieci minuti, sono file binari che sono stati successivamente transcodificati in formato testo leggibile.

Una volta transcodificati, i dati sono stati "validati", cioè si è verificato che le misure acquisite non presentassero anomalie dovute a:

- Formazione di ghiaccio;
- Cattivo funzionamento delle apparecchiature;
- Altri eventi di tipo meteorologico.

Tutte le registrazioni anomale sono state esaminate e idoneamente contrassegnate per evitare la loro futura analisi. Dalla distribuzione delle osservazioni secondo il settore di provenienza è stata ricavata, ad un'altezza di 50 m s.l.s., la frequenza delle osservazioni di vento provenienti dai dodici settori di analisi. Per l'intero periodo si ottiene la seguente distribuzione per le direzioni di provenienza.

IPC PUGLIA

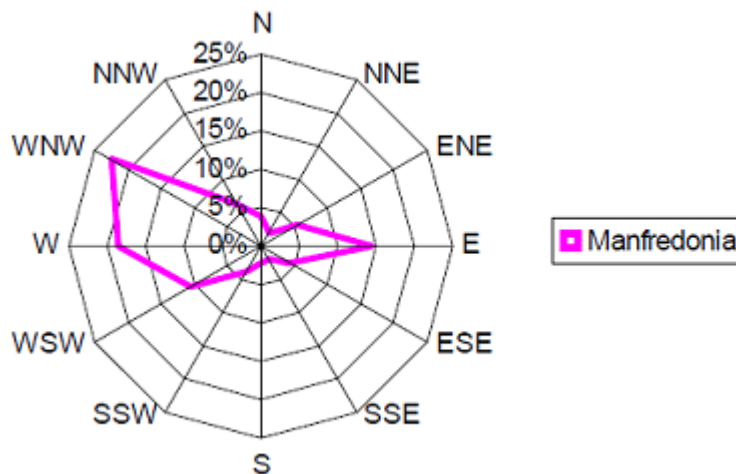


Fig. 11. WIND Rose del sito

Tramite simulazione matematica, che tenga conto delle condizioni puntuali della zona di rilevamento, si ricava il seguente andamento per il vento geostrofico valido per la regione.

Dall'analisi dei dati di vento raccolti durante la campagna di misura non completata è risultato:

- un valore medio di velocità a 50 m s.l.s. di 5,1 m/s;
- una predominanza della direzione WSW

Stato di qualità dell'aria

Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stato preso in esame il Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA) della Regione Puglia redatto nel 2007 e la Relazione sullo Stato dell'Ambiente redatta dall'ARPA Puglia relativa al 2011. In particolare è stato considerato l'inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007, che fornisce una stima delle emissioni di inquinanti funzionale e propedeutica agli interventi di pianificazione territoriale. La stima delle emissioni inquinanti è stata effettuata evidenziando i contributi dei diversi macrosettori (industriale, civile, trasporti, ecc.).

Nelle immagini seguenti sono rappresentati i contributi percentuali di ciascun macrosettore alle emissioni degli inquinanti, che possono essere prodotti dalla combustione di combustibili fossili per la Provincia di Brindisi (dati da inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2007 - ARPA Puglia).

In base alla classificazione SNAP tutte le attività antropiche e naturali che possono dare origini a emissioni in atmosfera sono ripartite negli undici macrosettori di seguito riportati.

MACROSETTORE 1 – Produzione energia e trasformazione combustibili

MACROSETTORE 2 – Combustione non industriale

MACROSETTORE 3 - Combustione nell'industria

MACROSETTORE 4 - Processi produttivi

MACROSETTORE 5 - Estrazione e distribuzione di combustibili

MACROSETTORE 6 - Uso di solventi

MACROSETTORE 7 - Trasporto su strada

MACROSETTORE 8 - Altre sorgenti mobili e macchinari

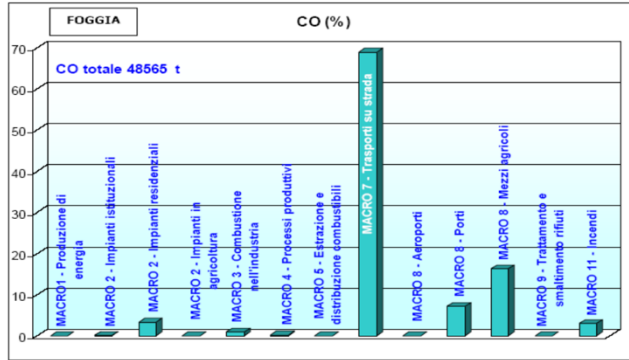
IPC PUGLIA

MACROSETTORE 9 - Trattamento e smaltimento rifiuti

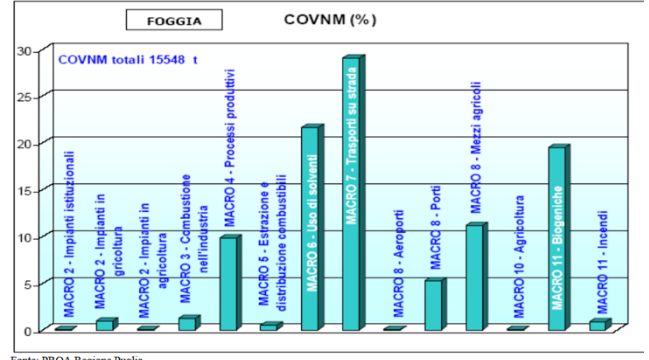
MACROSETTORE 10 - Agricoltura

MACROSETTORE 11 - Altre sorgenti e assorbimenti

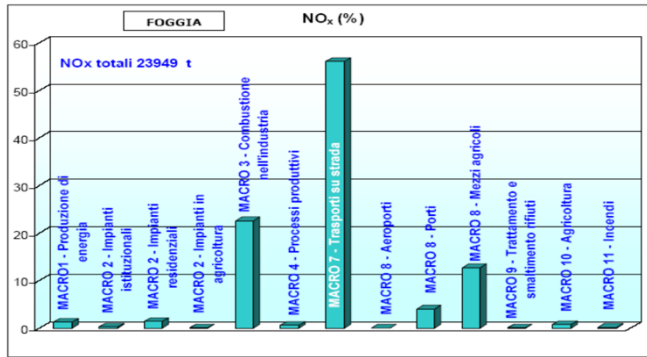
Monossido di Carbonio (CO)



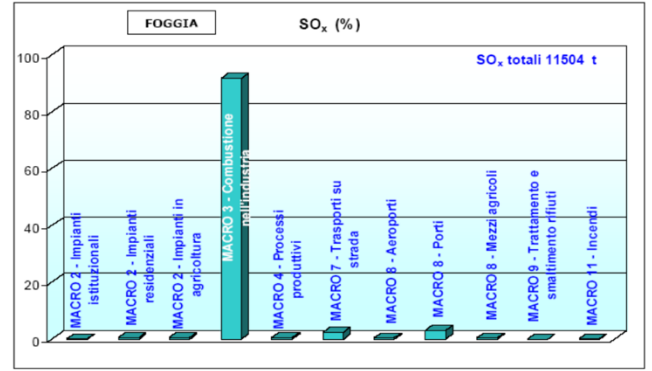
Composti organici volatili



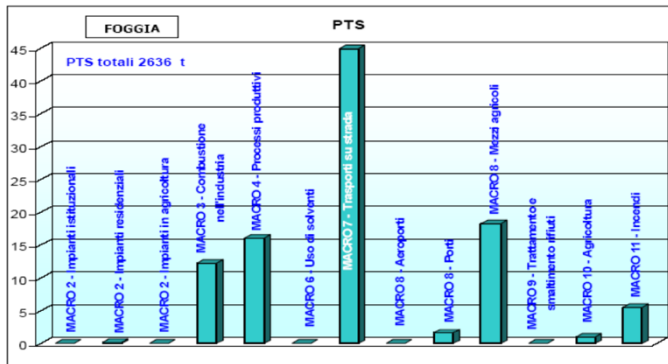
Ossidi di azoto



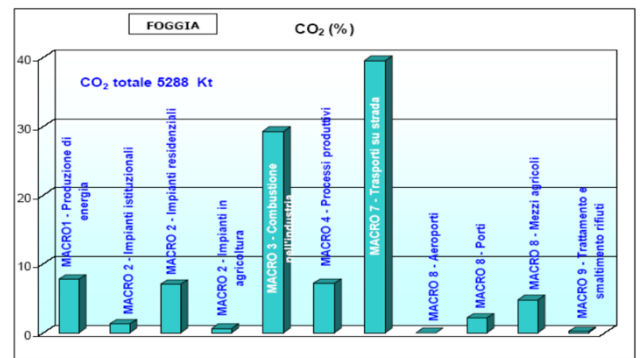
Ossidi di zolfo



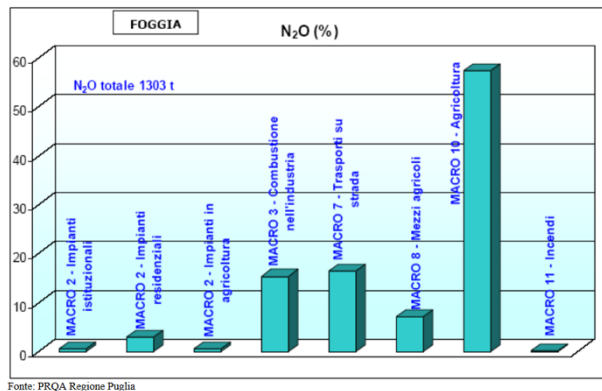
Polveri totali



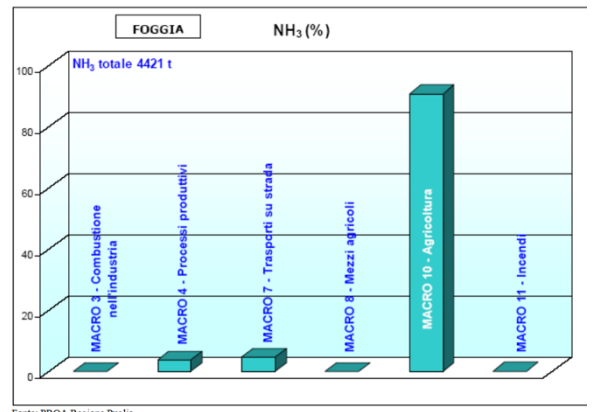
Biossido di carbonio



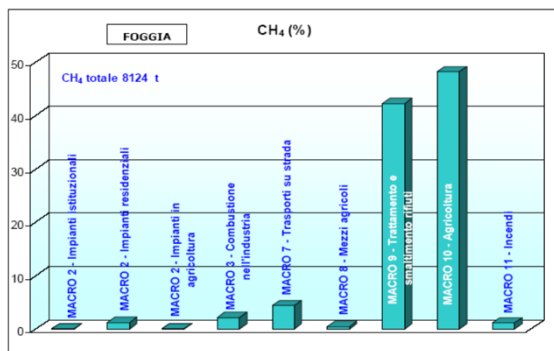
Protossido di azoto



Ammoniaca



IPC PUGLIA



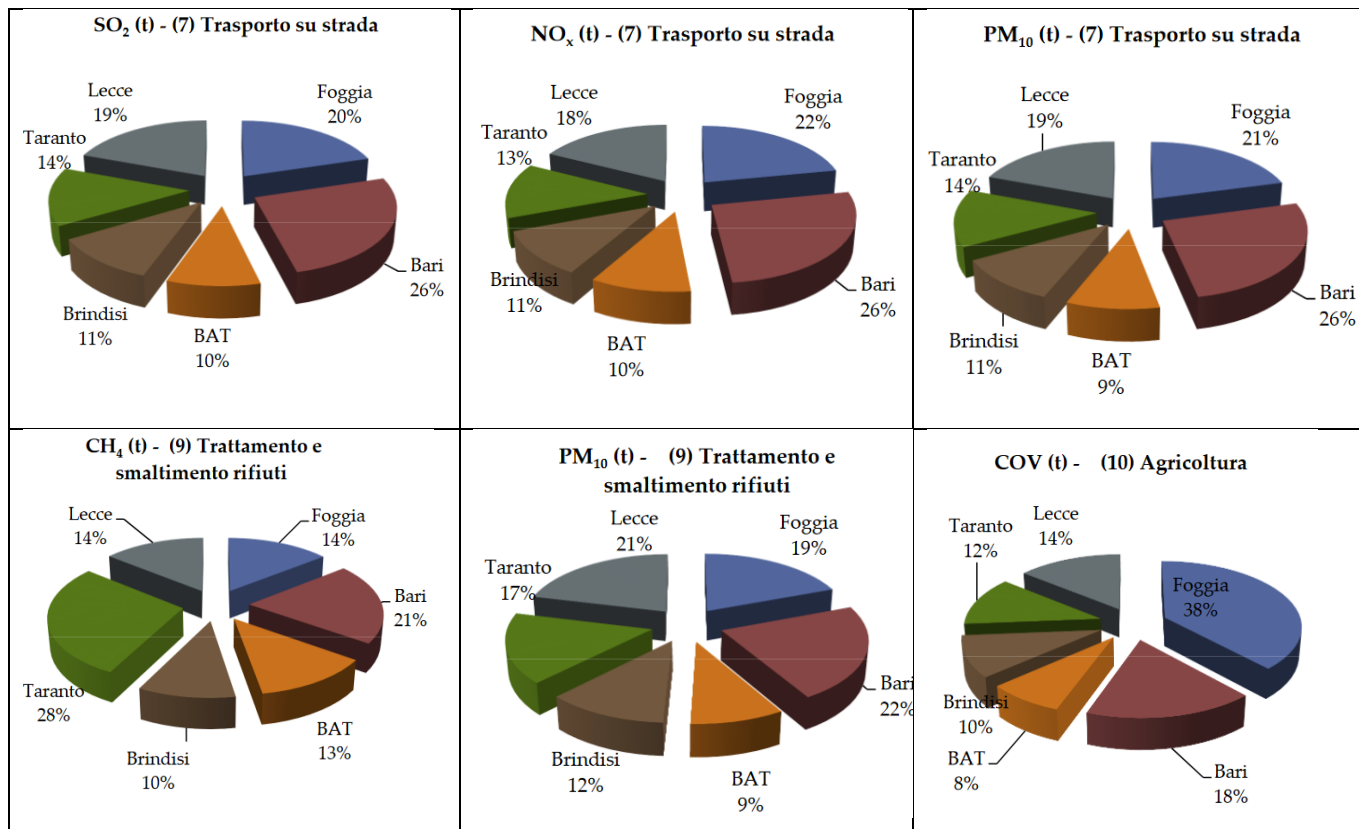
Metano Fonte: PRQA Regione Puglia

Fig. 12. Grafici delle emissioni in provincia di Foggia

Dai grafici sopra riportati si evince in Provincia di Foggia le emissioni sono principalmente dovute ai macrosettori:

- macrosettore 3 - combustione nell' industria
- macrosettore 7 - trasporti su strada
- macrosettore 9 - trattamento e smaltimento rifiuti
- macrosettore 10 - agricoltura

Nella tabella seguente si riportano, per gli inquinanti connessi ai processi di combustione di combustibili fossili ed alle attività agricole, le quantità emesse in atmosfera a livello regionale e provinciale e quelle relative ai macrosettori maggiormente significativi per l' emissione dell' inquinante. I dati sono quelli riportati dall' inventario delle emissioni in atmosfera relativo al 2010 (ARPA Puglia).



IPC PUGLIA

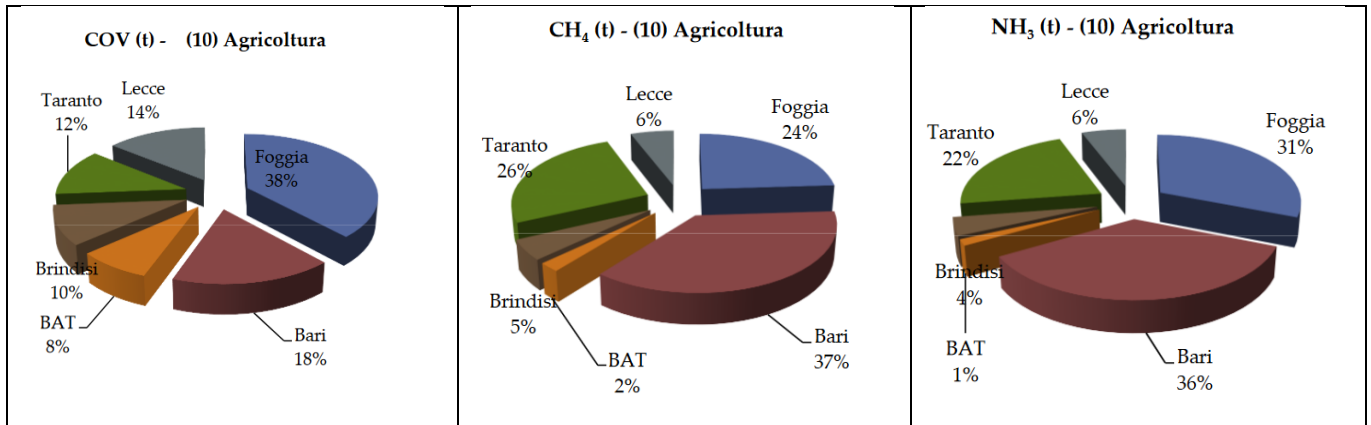


Fig. 13. Grafici delle emissioni in provincia di Foggia: per settori

Dai dati riportati in grafico si evince che i macrosettori che maggiormente contribuiscono alle emissioni degli inquinanti in atmosfera considerati sono quelli relativi all'agricoltura e trasporto su strada.

Per quanto riguarda le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera, si fa presente che, nell'intorno del territorio interessato dall'intervento in progetto la centralina della rete regionale della qualità dell'aria più vicina è quella di Foggia. Gli inquinanti, le cui concentrazioni vengono rilevate dalla centralina, sono i PM10 (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm), il biossido di azoto (NO₂) e l'anidride solforosa (SO₂).

Dalla Relazione sullo stato dell'ambiente 2011, redatto dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Puglia, emerge che, relativamente ai tre parametri sopra menzionati, la qualità dell'aria del territorio nel quale è collocata la centralina è buona in quanto:

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione dei PM10 è pari a 28 µg/m³, valore decisamente inferiore al valore limite annuale (40 µg/m³), definito dal D.Lgs. n.155/2010; il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ è di 25, inferiore a quello fissato dal medesimo decreto in 35, nonostante la posizione in ambito urbano della centralina risenta delle emissioni da traffico;
- il numero di superamenti del limite giornaliero di 35 µg/mc dei PM10 è pari a 24
- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di NO₂ è pari a circa 11 µg/m³.

Questo valore è decisamente inferiore al valore limite su base annuale (40 µg/m³) definito dal D. Lgs. 155/2010, mentre la soglia oraria di 200 µg/m³ non è stata mai superata;

- il valore medio annuo del 2011 della concentrazione di SO₂ è molto inferiore al valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi (pari a 20 µg/m³), definito dal D.M. 60/02.

Avendo a disposizione unicamente i valori medi annuali, non è possibile approfondire l'analisi effettuando i confronti con gli altri parametri statistici imposti dalla normativa, ed in particolare per l'SO₂, i valori limite orario (350 µg/m³) e giornaliero (125 µg/m³), e per l'NO₂ il valore limite orario (200 µg/m³).

Pertanto possiamo ritenere che l'area non presenta particolari criticità in termini di qualità dell'aria. La presenza della Centrale Termoelettrica CDR di Mercegallia, ubicata ad ovest dell'area di intervento del parco agro-fotovoltaico in progetto, in relazione alle direzioni prevalenti del vento (NW e SE) non incide sulla qualità dell'area nella zone di intervento.

La produzione di energia elettrica prodotta dal agro-fotovoltaico è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni

IPC PUGLIA

a qualsiasi titolo inquinanti.

Inoltre come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra questi il più rilevante è l'anidride carbonica. È ovvio d'altra parte che l'effettivo livello di emissioni di gas con effetto serra prodotto da tali impianti dipende dalla tecnologia di produzione utilizzata.

Il progetto agrovoltaico non genera emissioni in atmosfera in quanto utilizza solo energia solare, anzi la presenza dell'oliveto contribuisce all'abbattimento dell'anidride carbonica.

La zona di interesse (2 km) è esente da insediamenti industriali, da percorsi di traffico pesante, da insediamenti diversi dal settore agricolo, che possano generare emissioni di polveri o sostanze nell'aria in misura di rilievo. Il traffico nelle strade di adduzione alla zona di intervento sono a basso traffico lungo tutto l'arco della giornata, anche nelle ore teoricamente di punta.

La capacità di carico dell'elemento aria è pertanto da considerare elevata, sia in assoluto che in relazione al tipo di intervento di progetto.

Quindi sulla scala territoriale dell'area di intervento la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico non introduce alcuna modificazione delle condizioni climatiche mentre su scala globale; la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico genera un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra, migliorando la qualità dell'aria e riducendo l'indice di desertificazione anche della stessa area di intervento.

Emissioni in atmosfera

L'impianto agro-fotovoltaico non genera emissioni in atmosfera e la produzione di energia elettrica da fonte solare evita l'immissione in atmosfera di CO₂, se confrontata con un impianto alimentato a combustibili fossili di analoga potenza.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono infatti bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,531 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema agro-fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica.

Nel caso di specie si può quindi stimare una quantità di CO₂ non immessa in atmosfera pari a 7900 ton CO₂/anno.

ENERGIA ELETTRICA GENERATA	FATTORE MIX ELETTRICO ITALIANO	EMISSIONI ANNUE EVITATE	VITA DELL'IMPIANTO	EMISSIONI IN ATMOSFERA EVITATE NELL'ARCO DELLA VITA DELL'IMPIANTO
1.900.000 KWh/anno²	0,531 kg CO₂/kwhel	10000 ton CO₂	30 anni	30000 ton CO₂

Nessun contributo dalle emissioni in atmosfera derivanti dal traffico indotto, praticamente inesistente, legato solo ad interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto fotovoltaico.

STATO DI PROGETTO

CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- rispetto del PAI sulla base dell'ultimo aggiornamento 11/2019 nella predisposizione del layout;
- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra tipo tracker con tecnologia moduli ;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- rispetto dei confini dei siti disponibili;
- posizione delle strutture di sostegno con geometria a matrice in modo da ridurre i tempi di esecuzione;
- disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali;
- interfila tra le schiere calcolate al fine di evitare fenomeni di ombreggiamento;
- numero di cabine pari al numero di sottocampi per normalizzare l'allestimento;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ai locali tecnici;
- zona di rispetto per l'ombreggiamento dovuto ostacoli esistenti;
- zona di rispetto dai canali di raccolta acque.

IPC PUGLIA

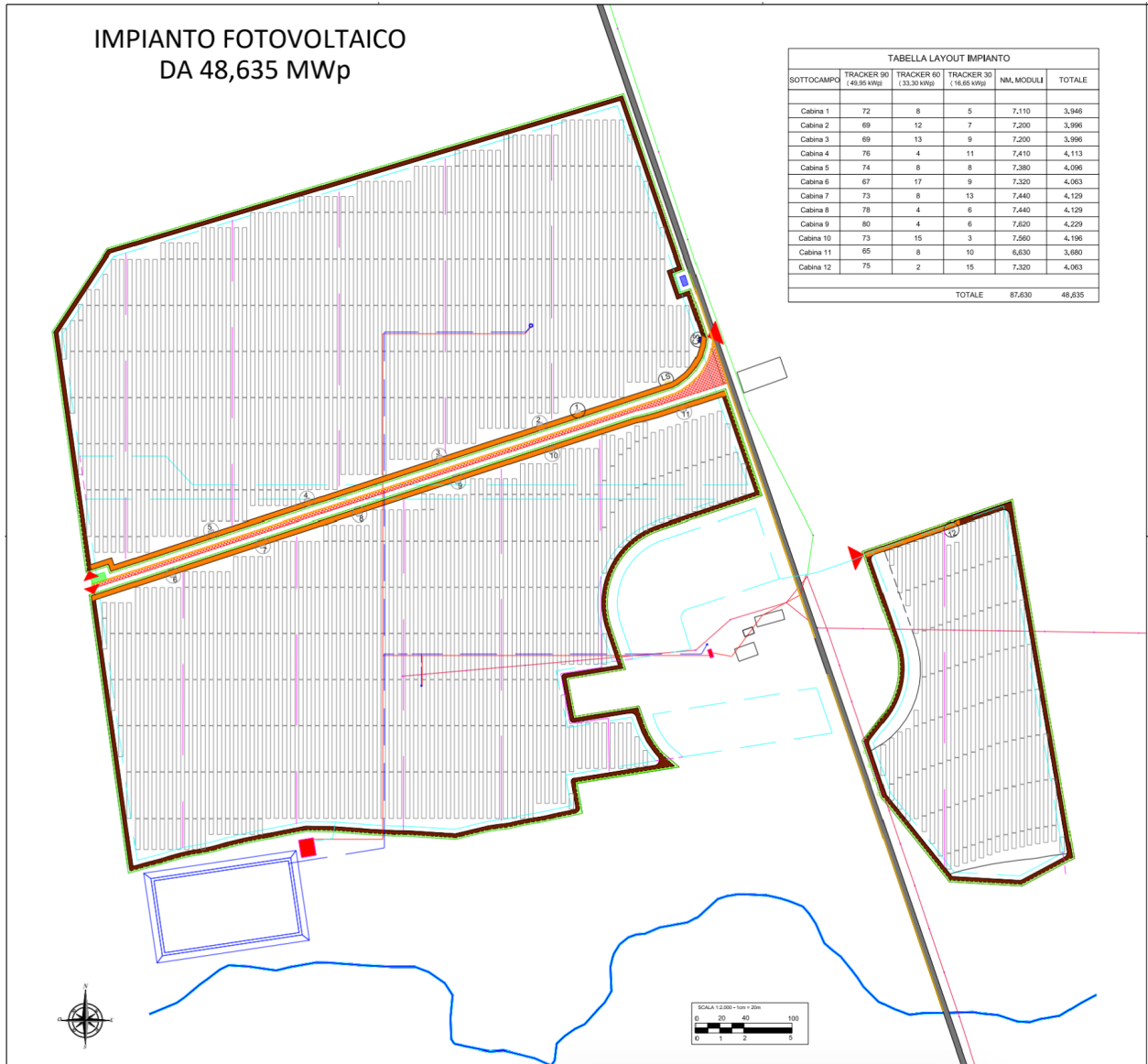


Figura 3.1: Layout di progetto area impianto FV

1.1 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico ha una potenza complessiva in DC di **48,635 MW** così costituito:

- n.1 cabina MT di smistamento. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n.1 cabina principale di trasformazione MT/AT in prossimità della SE Foggia contenente le apparecchiature dell'Ente Distributore e il punto di misura fiscale;
- n. 12 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:

IPC PUGLIA

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad es: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda all'elaborato.

CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di distribuzione pubblica e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):

- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata da impianti trifase realizzati con generatori monofase non sia compreso entro il valor massimo consentito per gli allacciamenti monofase.

Ciò al fine di evitare che (CEI 0-16):

- in caso di mancanza di tensione in rete, l'utente attivo connesso possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulla linea MT, la rete stessa possa essere alimentata dall'impianto fotovoltaico ad essa connesso,
- in caso di richiusura automatica o manuale di interruttori della rete di distribuzione, il generatore fotovoltaico possa trovarsi in discordanza di fase con la tensione di rete, con possibile danneggiamento del generatore stesso.

L'impianto sarà inoltre provvisto dei sistemi di regolazione e controllo necessari per il rispetto dei parametri elettrici secondo quanto previsto nel regolamento di esercizio, da sottoscrivere con il gestore della rete alla messa in esercizio dell'impianto.

Di seguito il percorso di connessione in cavidotto MT 20 kV che collega l'impianto FV dalla cabina di smistamento di campo MT fino alla stazione utenza dove avverrà la trasformazione MT/AT (in prossimità della SE Macchia Rotonda di Foggia 380/150 kV), da cui parte la linea AT 150 kV per il collegamento allo stallo della SE. La linea di connessione MT 30 kV segue prevalentemente lo sviluppo su strada pubblica (circa 5,7 km).

IPC PUGLIA



Figura 3.2: In blu il percorso di connessione dal campo FV alla Sottostazione AT 380/150 kV Foggia

FASI DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'impianto sarà avviata immediatamente a valle dell'ottenimento dell'autorizzazione alla costruzione.

La fase di costruzione vera e propria avverrà successivamente alla predisposizione dell'ultima fase progettuale, consistente nella definizione della progettazione esecutiva, che completerà i calcoli in base alle scelte di dettaglio dei singoli componenti.

In ogni caso, per entrambe le sezioni di impianto la sequenza delle operazioni sarà la seguente:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio
2. Costruzione
 - o opere civili
 - accessibilità all'area ed approntamento cantiere
 - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento
 - realizzazione viabilità di campo
 - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto
 - preparazione fondazioni cabine
 - posa pali

IPC PUGLIA

- posa strutture metalliche
- scavi per posa cavi
- realizzazione/posa locali tecnici: Power Stations, cabina principale MT
- realizzazione canalette di drenaggio
- opere impiantistiche
 - messa in opera e cablaggi moduli FV
 - installazione inverter e trasformatori
 - posa cavi e quadristica BT
 - posa cavi e quadristica MT
 - allestimento cabine
- Opere a verde
- Commissioning e collaudi.

Per quanto riguarda le modalità operative di costruzione si farà riferimento alle scelte progettuali esecutive.

PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA

L'accesso a tutta l'area di cantiere avverrà dal fronte sud e dal fronte nord, ove sarà predisposto un servizio di controllo degli accessi. E' prevista un'area Campo Base, area destinata ai baraccamenti ed al deposito dei materiali. Tale area sarà opportunamente recintata con rete di altezza 2 m. L'accesso a tale area di cantiere avverrà tramite un cancello di accesso di larghezza 8 m sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

L'accesso al lotto avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere in parte esistente. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati, in modo da stoccare nell'area la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera.

Il volume di traffico su tali strade è molto limitato. All'interno del lotto di intervento, sia per le dimensioni delle strade che per la caratteristica del fondo [strade sterrate], si fissa un limite di velocità massimo di 10 km/h.

Nella viabilità all'interno del lotto si prevederà un'umidificazione costante al fine di prevedere lo svilupparsi di polveri al passaggio dei mezzi.

A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 200):

- Uffici Committente/Direzione lavori;
- Spogliatoi;
- Refettorio e locale ricovero;
- Servizi igienico assistenziali.

DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista di 30 anni dall'entrata in esercizio, l'area sarà restituita come si presente allo stato di fatto attuale.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine dell'1%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

IPC PUGLIA

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

. Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di dismissione impianto e i costi relativi.

OPERAZIONE	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Alliestimento cantiere												
Preparazione sito stoccaggio rifiuti differenziati												
Smontaggio e smaltimento strutture FV												
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche												
Rimozione pali												
Demolizione fondazione in cls												
Rimozione cablaggi												
Rimozione locali tecnici												
Smaltimenti												

Figura 4.1: Cronoprogramma lavori dismissione impianto

Tali costi possono essere calcolati come di seguito:

Dettaglio attività	Dettaglio fasi	Costo (€)
Smontaggio + smaltimento pannelli:	Smontaggio pannelli: ❖ 130 ore operai a 30€/h ❖ 90 ore autocarro con operatore a 45€/ora	7.950,00 €
	Smaltimento pannelli	* **
Smontaggio + Smaltimento inseguitori	Smontaggio inseguitori: ❖ 70 ore di operai a 30€/h ❖ 70 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 70 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	8.750,00 €
	Smaltimento inseguitori	* **
Smontaggio + Smaltimento parti elettriche	Smontaggio parti elettriche: ❖ 20 ore di operai a 30€/h ❖ 20 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 20 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.500,00 €
	Smaltimento parti elettriche	* **
Demolizione + Smaltimento cabine c.a.	Demolizione cabine c.a.: ❖ 12 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 12 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	1.140,00 €
	Smaltimento di 10 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 200€/t	2.000,00 €
Smontaggio recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza + Smaltimento	Smontaggio recinzione, impianto di illuminazione e videosorveglianza: ❖ 20 ore autocarro con operatore a 45€/h ❖ 20 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	1.900,00 €
	Smaltimento di 1 t di cemento armato contenente fino al 10% di impurità (metallo, plastica, ecc) a 200€/t.	200,00 €
	Smaltimento di altri materiali oltre al cemento armato	* **
Smantellamento e recupero stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto	Smantellamento: ❖ 24 ore autocarro con operatore a 60€/h ❖ 24 ore di escavatore con operatore a 50 €/h	2.640,00 €
	Smaltimento in discarica per 250 t di stabilizzato utilizzato per le strade interne all'impianto. Costo unitario 10€/t.	2.500,00 €
Aratura terreno e parziale sostituzione	A corpo	7.500,00 €
	COSTO TOTALE SMALTIMENTO A MW (€)	37.080,00 €

NOTE:

* Se il vetro è pulito viene ritirato senza alcun costo, così come i materiali elettrici.

** Si ritiene che gli oneri di smaltimento siano coperti dai ricavi della vendita dei seguenti materiali per i quali il recuperatore paga:

- 150-200€/t per l'alluminio

- 130 €/h per i materiali ferrosi

- 3000 €/t per cavi in rame scoperti e 1000 €/t per cavi in rame ricoperti

In conclusione il costo finale per la dismissione e successivo smaltimento delle componenti costituenti un impianto fotovoltaico della potenza di circa 1 MWp è di circa € 37.080, rivalutabile con gli indici ISTAT; tale valore è tuttavia suscettibile di diminuzione a seguito di raccolte organizzate su larga scala, come sembra essere in procinto di realizzarsi a livello europeo.

Per tali ragioni, nel caso in oggetto, dato che l'impianto ha una potenza di circa 48,635 MWp, il costo totale della dismissione è stimabile in circa € 1.803.385,80.

Figura 4.2: Costi dismissione impianto

IPC PUGLIA

CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

I tempi di realizzazione dell'impianto sono pari a circa 12 mesi. La costruzione dell'impianto sarà avviata immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione a costruire, previa realizzazione del progetto esecutivo e dei lavori di connessione.

CRONOPROGRAMMA COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO IPC PUGLIA - FOGGIA -												
Forniture	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Strutture metalliche tracker												
Moduli FV												
Cavi												
Quadri di stringa e/o quadri in genere												
Megastation (cabine inverter e trasformazione)												
Opere civili												
Approntamento cantiere												
Preparazione del terreno												
Realizzazione recinzione												
Realizzazione viabilità impianto FTV												
Posa dei pali di fondazione tracker												
Posa ed allestimento strutture tracker												
Montaggio pannelli FTV												
Scavo cavidotti												
Erezione locali tecnici												
Opere idrauliche												
Opere impianto elettrico												
Collegamento moduli FTV												
Installazione megastation												
Posa cavi												
Allestimento megastation												
Allestimento SSU												
Linea AT SSU - SE RTN Terna												
COMMISSIONING E COLLAUDI												

Figura 5.1: Cronoprogramma costruzione

IPC PUGLIA

COSTI

La valutazione previsionale dei costi di progetto dell'impianto è riportata nell'elaborato Quadro economico.

L'incidenza dei costi di progetto relativi alla costruzione dell'impianto è circa di 837.000 Euro/MWp per un totale di circa Euro € 40.696.118,82 escluso Iva. Tale importo è comprensivo di importo lavori impianto, importo lavori connessione, oneri sicurezza ed eventuali imprevisi. Si riporta di seguito il quadro economico di dettaglio.

IPC Puglia S.r.l - XWIGTH6				
QUADRO ECONOMICO				
DESCRIZIONE	Importo (€)	IVA %	Importo IVA (€)	Importo totale € (IVA compresa)
A) IMPORTO LAVORI IMPIANTO E OPERE DI CONNESSIONE				
A.1) Interventi previsti	€ 35.098.455,67	10%	€ 3.509.845,57	€ 38.608.301,23
A.2) Oneri per la sicurezza	€ 270.935,47	10%	€ 27.093,55	€ 298.029,02
A.3) Opere di mitigazione	€ 188.359,86	10%	€ 18.835,99	€ 207.195,85
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 50.000,00	10%	€ 5.000,00	€ 55.000,00
A.5) Opere connesse (costo STMG come da preventivo Terna con CP 201800301)	€ 69.210,00	22%	€ 15.226,20	€ 84.436,20
TOTALE A	€ 35.676.961,00	varie	€ 3.576.001,30	€ 39.252.962,30
B) SPESE GENERALI				
B.1 Spese tecniche (Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità)	€ 350.000,00	22%	€ 77.000,00	€ 427.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	€ 50.000,00	22%	€ 11.000,00	€ 61.000,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 50.000,00	22%	€ 11.000,00	€ 61.000,00
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti	€ 10.000,00	22%	€ 2.200,00	€ 12.200,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche (B.1, B.2, B.3 e B4)	€ 7.000,00	22%	€ 1.540,00	€ 8.540,00
B.6) Imprevisti	€ 862.965,58	10%	€ 86.296,56	€ 949.262,14
B.7) Spese varie	€ 3.689.192,25	22%	€ 811.622,29	€ 4.500.814,54
TOTALE B	€ 5.019.157,83	varie	€ 1.000.658,85	€ 6.019.816,68
COSTO TOTALE REALIZZAZIONE (A+B)	€ 40.696.118,82			€ 45.272.778,98

Figura 6.1: Quadro economico

RIFERIMENTI NORMATIVI

La legislazione e normativa nazionale cui si fa riferimento nel progetto è rappresentata da:

Leggi e decreti

Direttiva Macchine 2006/42/CE - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" indicate dal DM del 14 Gennaio 2008, pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 29 del 4/2/2008 - Suppl. Ordinario n. 30, integrate dalle "Istruzioni per l'applicazione delle Norme NTC" di cui al DM 14/01/2008, Circolare del 02/02/2009 n.617, Pubblicate nella Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27

Eurocodici

UNI EN 1991 (serie) Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture.

UNI EN 1993 (serie) Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture di acciaio.

UNI EN 1994 (serie) Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo.

UNI EN 1997 (serie) Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica.

UNI EN 1998 (serie) Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica.

UNI EN 1999 (serie) Eurocodice 9 – Progettazione delle strutture di alluminio.

Altri documenti

Esistono inoltre documenti (Istruzioni CNR) che non hanno valore di normativa, anche se in qualche caso i decreti ministeriali fanno espressamente riferimento ad essi:

CNR 10022/84 Costruzioni di profilati di acciaio formati a freddo;

CNR 10011/97 Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;

CNR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.

CNR-DT 207/2008, "Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni".

Eventuali normative non elencate, se mandatorie per la progettazione del sistema possono essere referenziate.

In caso di conflitto tra normative e leggi applicabili, il seguente ordine di priorità dovrà essere rispettato:

Leggi e regolamenti Italiani;

Leggi e regolamenti comunitari (EU);

Documento in oggetto;

Specifiche di società (ove applicabili);

Normative internazionali.

Legislazione e normativa nazionale in ambito Civile e Strutturale

Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove Norme tecniche per le costruzioni";

Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzioni per l'applicazione norme tecniche per le costruzioni";

Legge 5.11.1971 N° 1086 - (norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica);

IPC PUGLIA

CNR-UNI 10021- 85 - (Strutture di acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione).

Legislazione e normativa nazionale in ambito Elettrico

D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 e s.m.i..

(Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).

CEI EN 50110-1 (Esercizio degli impianti elettrici)

CEI 11-27 (Lavori su impianti elettrici)

CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)

CEI 82-25 (Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione)

CEI 0-16 (Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica)

CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

CEI EN 60445 (CEI 16-2) Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità dei conduttori

Sicurezza elettrica

CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

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 64-8/7 (Sez.712)- Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario

CEI 64-14 Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori

IEC/TS 60479-1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects

IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings – Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems

CEI EN 60529 (CEI 70-1) Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola

produzione distribuita.

CEI EN 61140 (CEI 0-13) Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature

Parte fotovoltaica

ANSI/UL 1703:2002 Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels

IEC/TS 61836 Solar photovoltaic energy systems – Terms, definitions and symbols

CEI EN 50380 (CEI 82-22) Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici

IPC PUGLIA

- CEI EN 50438 (CEI 311-1) Prescrizioni per la connessione di micro-generatori in parallelo alle reti di distribuzione pubblica in bassa tensione*
- CEI EN 50461 (CEI 82-26) Celle solari - Fogli informativi e dati di prodotto per celle solari al silicio cristallino*
- CEI EN 50521(82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove*
- CEI EN 60891 (CEI 82-5) Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in Silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento*
- CEI EN 60904-1 (CEI 82-1) Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione*
- CEI EN 60904-2 (CEI 82-2) Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per i dispositivi solari di riferimento*
- CEI EN 60904-3 (CEI 82-3) Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento*
- CEI EN 60904-4 (82-32) Dispositivi fotovoltaici - Parte 4: Dispositivi solari di riferimento -Procedura per stabilire la tracciabilità della taratura*
- CEI EN 60904-5 (82-10) Dispositivi fotovoltaici - Parte 5: Determinazione della temperatura equivalente di cella (ETC) dei dispositivi solari fotovoltaici (PV) attraverso il metodo della tensione a circuito aperto*
- CEI EN 60904-7 (82-13) Dispositivi fotovoltaici - Parte 7: Calcolo della correzione dell'errore di disadattamento fra le risposte spettrali nelle misure di dispositivi fotovoltaici*
- CEI EN 60904-8 (82-19) Dispositivi fotovoltaici - Parte 8: Misura della risposta spettrale di un dispositivo fotovoltaico*
- CEI EN 60904-9 (82-29) Dispositivi fotovoltaici - Parte 9: Requisiti prestazionali dei simulatori solari*
- CEI EN 60068-2-21 (91-40) 2006 Prove ambientali - Parte 2-21: Prove - Prova U: Robustezza dei terminali e dell'interconnessione dei componenti sulla scheda*
- CEI EN 61173 (CEI 82-4) Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida*
- CEI EN 61215 (CEI 82-8) Moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo*
- CEI EN 61646 (CEI 82-12) Moduli fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri – Qualifica del progetto e approvazione di tipo*
- CEI EN 61277 (CEI 82-17) Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida*
- CEI EN 61345 (CEI 82-14) Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)*
- CEI EN 61683 (CEI 82-20) Sistemi fotovoltaici - Condizionatori di potenza - Procedura per misurare l'efficienza*
- CEI EN 61701 (CEI 82-18) Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)*
- CEI EN 61724 (CEI 82-15) Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati*
- CEI EN 61727 (CEI 82-9) Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete*
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione*
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove*

IPC PUGLIA

CEI EN 61829 (CEI 82-16) Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in Silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V

CEI EN 62093 (CEI 82-24) Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali

CEI EN 62108 (82-30) Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) – Qualifica del progetto e approvazione di tipo

Quadri elettrici

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD;

CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

Rete elettrica del distributore e allacciamento degli impianti

CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo

CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria

CEI 11-20, V1 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria – Variante

CEI 11-20, V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria – Allegato C - Prove per la verifica delle funzioni di interfaccia con la rete elettrica per i micro generatori

CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) Esercizio degli impianti elettrici

CEI EN 50160 (CEI 8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica

Cavi, cavidotti e accessori

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

CEI 20-14 Cavi isolati con polivinilcloruro per tensioni nominali da 1 kV a 3 kV

CEI-UNEL 35024-1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria

CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata

CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione

CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente

IPC PUGLIA

CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV

CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici

CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46) Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi

Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

CEI EN 50262 (CEI 20-57) Pressacavo metrici per installazioni elettriche

CEI EN 60423 (CEI 23-26) Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori

CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori

CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori

CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche

Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori

Conversione della Potenza

CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione

CEI EN 60146-1-1 (CEI 22-7) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali

CEI EN 60146-1-3 (CEI 22-8) Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea – Parte 1-3: Trasformatori e reattori

CEI UNI EN 45510-2-4 (CEI 22-20) Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4:

Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza

Scariche atmosferiche e sovratensioni

CEI EN 50164-1 (CEI 81-5) Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione

CEI EN 61643-11 (CEI 37-8) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) Protezione contro i fulmini – Parte 1: Principi generali

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) Protezione contro i fulmini – Parte 2: Valutazione del rischio

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) Protezione contro i fulmini – Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) Protezione contro i fulmini – Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture

IPC PUGLIA

Dispositivi di Potenza

CEI EN 50123 (serie) (CEI 9-26 serie) Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua

CEI EN 50178 (CEI 22-15) Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza

CEI EN 60898-1 (CEI 23-3/1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata

CEI EN 60898-2 (CEI 23-3/2) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e simili - Parte 2: Interruttori per funzionamento in corrente alternata e in corrente continua

CEI EN 60947-1 (CEI 17-44) Apparecchiature a bassa tensione - Parte 1: Regole generali

CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici

CEI EN 60947-4-1 (CEI 17-50) Apparecchiature a bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori– Contattori e avviatori elettromeccanici

Compatibilità elettromagnetica

CEI 110-26 Guida alle norme generiche EMC

CEI EN 50263 (CEI 95-9) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i rele di misura e i dispositivi di protezione

CEI EN 60555-1 (CEI 77-2) Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni

CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione

CEI EN 61000-2-4 (CEI 110-27) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-4: Ambiente – Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti – Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso 16 A per fase)

CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-3: Limiti – Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale 16 A e non soggette ad allacciamento su condizione

CEI EN 61000-3-12 (CEI 210-81) Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso $> 16\text{ A}$ e $\leq 75\text{ A}$ per fase.

CEI EN 61000-6-1 (CEI 210-64) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Norme generiche - Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera

CEI EN 61000-6-2 (CEI 210-54) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali

CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera

CEI EN 61000-6-4 (CEI 210-66) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali

Energia solare

UNI 8477-1 Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta

UNI EN ISO 9488 Energia solare - Vocabolario

UNI 10349 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

Sistemi di misura dell'energia elettrica

CEI 13-4 Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica

CEI EN 62052-11 (CEI 13-42) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Parte 11: Apparato di misura

CEI EN 62053-11 (CEI 13-41) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 11: Contatori elettromeccanici per energia attiva (classe 0,5, 1 e 2)

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)

CEI EN 62053-22 (CEI 13-44) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 22: Contatori statici per energia attiva (classe 0,2 S e 0,5 S)

CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparato di misura (indici di classe A, B e C)

CEI EN 50470-2 (CEI 13-53) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 2: Prescrizioni particolari - Contatori elettromeccanici per energia attiva (indici di classe A e B)

CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C)

CEI EN 62059-31-1 (13-56) Apparat per la misura dell'energia elettrica – Fidatezza Parte 31-1: Prove accelerate di affidabilità - Temperatura ed umidità elevate.