

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO FOTOVOLTAICO
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 20 MW

REGIONE
BASILICATA



PROVINCIA
di POTENZA



COMUNE di
POTENZA



Località "Case Brescia"

Scala:

Formato Stampa:

-

-

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

A.13 - SnT

Sintesi non tecnica

Progettazione:

Committenza:



R.S.V. Design Studio S.r.l.

Piazza Carmine, 5 | 84077 Torre Orsaia (SA)
P.IVA 05885970656
Tel./fax: +39 0974 985490 | e-mail: info@rsv-ds.it



ITS POTENZA S.r.l.

Via Vincenzo Verrastrò, 15a | 85100 Potenza (PZ)
P.IVA 02054900762
Indirizzo pec: its.potenza.srl@pec.it



Catalogazione Elaborato

A13SnT_ITS_PTZ02_Sintesi non tecnica.docx

A13SnT_ITS_PTZ02_Sintesi non tecnica.pdf

Data:	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Giugno 2023	Prima emissione	AV	RSV	ITS Potenza

SOMMARIO

SOMMARIO	1
<i>INDICE DELLE FIGURE</i>	3
<i>INDICE DELLE TABELLE</i>	3
PREMESSA	4
SCHEDA A - DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	5
SCHEDA B - CAPITOLO 1: LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	8
A <i>LOCALIZZAZIONE</i>	8
B <i>AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE / AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO</i>	17
SCHEDA C - CAPITOLO 2: MOTIVAZIONE DELL'OPERA	17
SCHEDA D - CAPITOLO 3: ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	19
A <i>ALTERNATIVA "0" (BASELINE)</i>	19
B <i>ALTERNATIVA DI LOCALIZZAZIONE</i>	20
C <i>ALTERNATIVE DI PROGETTO</i>	20
D <i>ALTERNATIVA AL PROGETTO</i>	21
SCHEDA E - CAPITOLO 4: CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	22
3.1.1. <i>Moduli fotovoltaici</i>	23
3.1.2. <i>Strutture di sostegno dei pannelli (Strutture fisse)</i>	26
3.1.3. <i>Inverter</i>	27
3.1.5. <i>Cabine di conversione e trasformazione</i>	30
3.1.4. <i>Trasformatore</i>	32
3.1.6. <i>Cabina di consegna</i>	35
1.3.7. <i>Storage system</i>	35
1.3.8. <i>Stazione utente 30/150 kV</i>	38

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

SCHEDA F - CAPITOLO 5: STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO	39
A <i>QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI</i>	39
B <i>MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI</i>	41
C <i>LE RICADUTE SOCIALI DELL'IMPIANTO</i>	46
CONCLUSIONI	48

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Individuazione dell'impianto rispetto alla Regione Basilicata e nelle sue province e comuni	8
Figura 2. Distanza dell'area di impianto, approssimativamente e in linea d'aria, dai centri abitati limitrofi e dalle loro frazioni	9
Figura 3. Rappresentazione vertici che racchiudono l'impianto fotovoltaico	10
Figura 4. In alto: inquadramento generale dell'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico da 20 MWp in agro nel comune di Potenza (PZ) su Cartografia DeAgostini;	11
Figura 5. Inquadramento dell'impianto fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" su quadro d'unione CTR in scala 1:25'000 e 1:5'000	12
Figura 6. Inquadramento dell'impianto fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" su base Catastale. Comune di Potenza, Foglio 2.	13
Figura 7. Inquadramento dell'impianto fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" su base Ortofoto.	14
Figura 8. Pannello FV della Candian Solar - modello Bihiku7 Bifacial Mono Perc con dimensioni 2384 x 1303 x 33 mm	23
Figura 9. Unità elementari del generatore fotovoltaico	24
Figura 10. Vista laterale della struttura di sostegno dei pannelli	26
Figura 11. Inverter Sungrow - modello SG250HX - V113	28
Figura 12. Trasformatore della Sungrow - MSV3450-LV (in alto) e schema di un possibile collegamento del trasformatore e delle relative protezioni (in basso)	34

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Spiegazione termini tecnici e acronimi.....	7
Tabella 2. Coordinate dei vertici che racchiudono il parco fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" espresse nel sistema di riferimento UTM WGS84	9
Tabella 3. Individuazione dei fogli e delle particelle catastali su cui insiste l'impianto di progetto.	12
Tabella 4. Individuazione dei fogli e delle particelle catastali su cui insistono i cavidotti.	14
Tabella 5. Caratteristiche tecniche ed elettriche dei pannelli FV della Candian Solar - modello Bihiku7 Bifacial Mono Perc	25
Tabella 6. Caratteristiche salienti dell'inverter Sungrow - modello SG250HX - V113	30
Tabella 7. Caratteristiche del trasformatore trifase immerso in olio minerale	33
Tabella 8. Quadro di sintesi di tutti gli impatti.	41

PREMESSA

L'argomento della seguente relazione è una descrizione sintetica e di carattere divulgativo delle caratteristiche dimensionali e funzionali del progetto nonché dei dati e delle informazioni contenute nello studio di impatto ambientale del progetto proposto dalla società ITS POTENZA S.R.L., finalizzato alla realizzazione di un impianto di energia elettrica da fonte solare nel comune di Potenza (PZ) località "Case Brescia".

L'opera preposta è inclusa tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., al punto 2 ovvero **"Installazioni relative a: impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW"**. Rientra, pertanto, tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza Statale.

Dalle definizioni di cui all' art. 2 punto "d)" del decreto legislativo n.199 del 2021, si definisce agrovoltaico *"un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione"*.

L'impianto rispetta la definizione ma non i requisiti secondo cui può essere definito tale. Si è stabilito comunque di denominarlo come "agro-fotovoltaico" in quanto sono previste misure di compensazione che riguardano il settore agro-zootecnico.

Lo strumento che raccoglie in sé tutte le informazioni essenziali è lo Studio di Impatto Ambientale (SIA), il quale viene redatto secondo le indicazioni di cui all'art. 22 All. VII Parte II D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.; nel dettaglio il SIA deve esser redatto secondo i quadri di riferimento:

- programmatico: in cui viene esaminata la coerenza dell'opera progettata con la pianificazione e la programmazione territoriale e settoriale vigente mettendo in luce eventuali disarmonie (art. 3 DPCM 1988);
- progettuale: in cui, a seguito di uno studio di inquadramento dell'opera nel territorio, si mettano in luce le motivazioni tecniche che sono alla base delle scelte progettuali del proponente; provvedimenti/misure/interventi per favorire l'inserimento dell'opera nell'ambiente interessato; condizionamenti da vincoli paesaggistici, aree occupate (durante le fasi di cantiere e di esercizio) ... (art. 4 DPCM 1988);

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- ambientale: matrici ambientali direttamente interessate e non (atmosfera, ambiente idrico, flora, fauna, suolo, salute pubblica ...), stima quali/quantitativa degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera; piano di monitoraggio (art. 5 DPCM 1988).

Accanto ai quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale, il SIA deve esser corredato dagli elaborati e da una Sintesi non Tecnica che riassume i suoi contenuti di modo che sia più facilmente comprensibile, specie in fase di coinvolgimento del pubblico.

Le schede seguenti forniscono indicazioni generali e fungono da “*lista di controllo*” dei principali argomenti/informazioni che la Sintesi Non Tecnica conterrà.

SCHEDA A - DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

In questo paragrafo verranno riportate in ordine alfabetico le terminologie tecniche, gli acronimi o termini derivati da lingue straniere con le relative spiegazioni e che si rendono necessari utilizzare in quanto strettamente legati al significato dei concetti espressi o a vocaboli tecnici non adeguatamente sostituibili, ai fini di una corretta informazione.

TERMINE	DESCRIZIONE
Ante-operam	Condizione prima dell'esecuzione dell'opera/lavoro
AT	Alta Tensione
Avifauna	L'insieme delle specie di uccelli viventi in una zona o regione
Biodiversità	Varietà di organismi viventi nelle loro diverse forme, e nei rispettivi ecosistemi
BT	Bassa Tensione
Cavidotto	Condutture adibite al passaggio di cavi elettrici
Cella fotovoltaica	È un dispositivo elettrico/elettronico a stato solido (semiconduttore) che converte l'energia della luce solare incidente in elettricità tramite l'effetto fotovoltaico. Rappresenta l'elemento costitutivo dei moduli fotovoltaici
Collegamento in parallelo	Si parla di collegamento in parallelo quando i componenti sono collegati in modo che la tensione elettrica sia applicata a tutti quanti allo stesso modo
Collegamento in serie	Si parla di collegamento in serie quando due o più componenti sono collegati in modo da essere attraversati da una <u>corrente elettrica</u> di uguale intensità
Coni visuali	I coni visuali, laddove esistenti e segnalati, sono aree particolarmente vocate di un comune per essere un punto di osservazione per l'intera prospettiva della città.
D.L.	Decreto Legge
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.M.	Decreto Ministeriale

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

D.O.C.	Denominazione di Origine Controllata
D.O.C.G.	Denominazione di Origine Controllata e Garantita
D.O.P	Denominazione di Origine Protetta
D.P.C.M.	Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
Delib.G.R.	Delibera Giunta Regionale
Dorsali	Linee elettriche principali
Entra-Esce (Connessione)	Per connessione in entra - esce s'intende l'inserimento di una nuova stazione RTN in una linea della RTN esistente
Ettaro [ha]	Unità di misura di superficie agraria equivalente a un quadrato di 100 m di lato, pari cioè a 10.000 m ² ; simbolo ha
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Protette
Fauna	Il complesso delle specie animali proprie di un determinato ambiente o territorio
FER	Fonti Energie Rinnovabili
Fibra ottica	Fisicamente una fibra ottica è un filamento di materiale vetroso (silice) realizzato in modo da poter condurre al suo interno la luce (propagazione guidata). Le fibre ottiche hanno importanti applicazioni nell'ambito delle telecomunicazioni
Fonti rinnovabili	Le fonti energetiche rinnovabili sono quelle che non sono destinate a esaurirsi
Frequenza	La frequenza è la velocità con cui la corrente cambia direzione ogni secondo
Generatore fotovoltaico	Dispositivo composto da pannelli fotovoltaici, in grado di convertire l'energia solare in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico.
I.B.A.	Important Bird Areas (Aree importanti per l'avifauna)
I.G.P.	Indicazione Geografica Protetta
Impatto ambientale	Alterazione da un punto di vista qualitativo e quantitativo dell'ambiente
Impianto biomassa	Un impianto a biomasse è un tipo di centrale elettrica che utilizza l'energia rinnovabile ricavabile da un insieme di organismi vegetali presenti in una certa quantità in un dato ambiente come quello acquatico o terrestre
Impianto fotovoltaico	Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico che sfrutta l'energia solare per produrre energia elettrica
Indagini geognostiche geologiche idrogeologiche sismiche	Indagini per determinare le caratteristiche tecniche dei terreni e delle rocce
Inverter	Anche detto invertitore è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variane i parametri di ampiezza e frequenza
L.R.	Legge Regionale
Linee di impluvio	Direzione verso la quale si convogliano tutte le acque meteoriche scorrenti.
Modulo fotovoltaico	Dispositivo composto da celle fotovoltaiche, in grado di convertire l'energia solare in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico.
MT	Media Tensione
MT/AT	Media Tensione/Alta Tensione
MT/BT	Media Tensione/Bassa Tensione
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
PAI	Piano di Assetto Idrogeologico

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □

Pannello fotovoltaico	Dispositivo composto da moduli fotovoltaici, in grado di convertire l'energia solare in energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico.
P.I.E.A.R.	Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale
Potenza nominale	La potenza nominale di un dispositivo è la massima potenza da esso generata o assorbita durante il funzionamento.
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PPTR	Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale
S.T.G.	Specialità Tradizionale Garantita
Scotico	Rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi
SIC	Siti di Interesse Comunitario
Sottostazione elettrica	Sono localizzate in prossimità di un impianto di produzione, nel punto di consegna all'utente finale e nei punti di interconnessione tra le linee: costituiscono pertanto i nodi della rete di trasmissione dell'energia elettrica.
Sotto-campo	Per Sottocampo fotovoltaico si intende una serie di stringhe collegate in parallelo
S.R.L.	Società a responsabilità limitata
Stazione di trasformazione	La cabina di trasformazione è il complesso dei conduttori, delle apparecchiature e delle macchine atte a trasformare la tensione fornita delle linee a Media tensione ai valori di alimentazione delle linee BT
Stazione utente	Punto di consegna dell'energia elettrica
Storage	Impianto di stoccaggio di energia elettrica
Stringa	Connessione in serie di più pannelli/moduli
Tensione nominale	La tensione nominale di un sistema elettrico è il valore della tensione con il quale il sistema è denominato ed al quale sono riferite le caratteristiche elettriche di progetto e di funzionamento
Trasformatore	Dispositivo in grado di innalzare la tensione di corrente
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zone Speciale di Conservazione

Tabella 1. Spiegazione termini tecnici e acronimi

SCHEDA B - CAPITOLO 1: LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

| A | LOCALIZZAZIONE

Il progetto di campo agro-fotovoltaico prevede l'installazione di n°30'000 pannelli fotovoltaici di una potenza complessiva pari a circa 20 MWp e relativo storage da 10 MW da stanziare nel territorio comunale di Potenza (PZ).

I pannelli saranno collegati fra loro ed alla stazione di trasformazione mediante cavi elettrici in CC a BT e poi alla cabina di consegna mediante un elettrodotto interrato a 30 kV. L'energia elettrica prodotta giungerà e sarà immessa, mediante collegamento in antenna a 150 kV, sulla futura SE di smistamento a 150 kV della RTN "Avigliano" da inserire in "entra-esce" sulle linee della RTN "Avigliano- Potenza" e "Avigliano-Avigliano C.S."

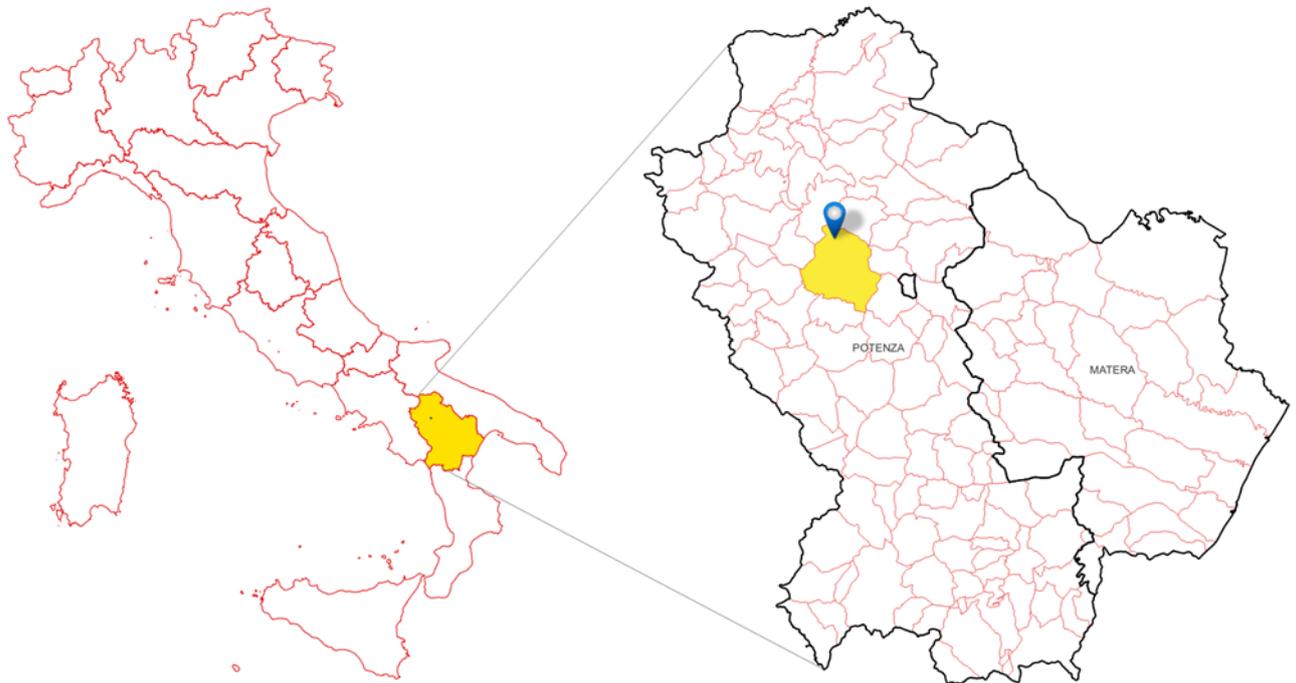


Figura 1. Individuazione dell'impianto rispetto alla Regione Basilicata e nelle sue province e comuni

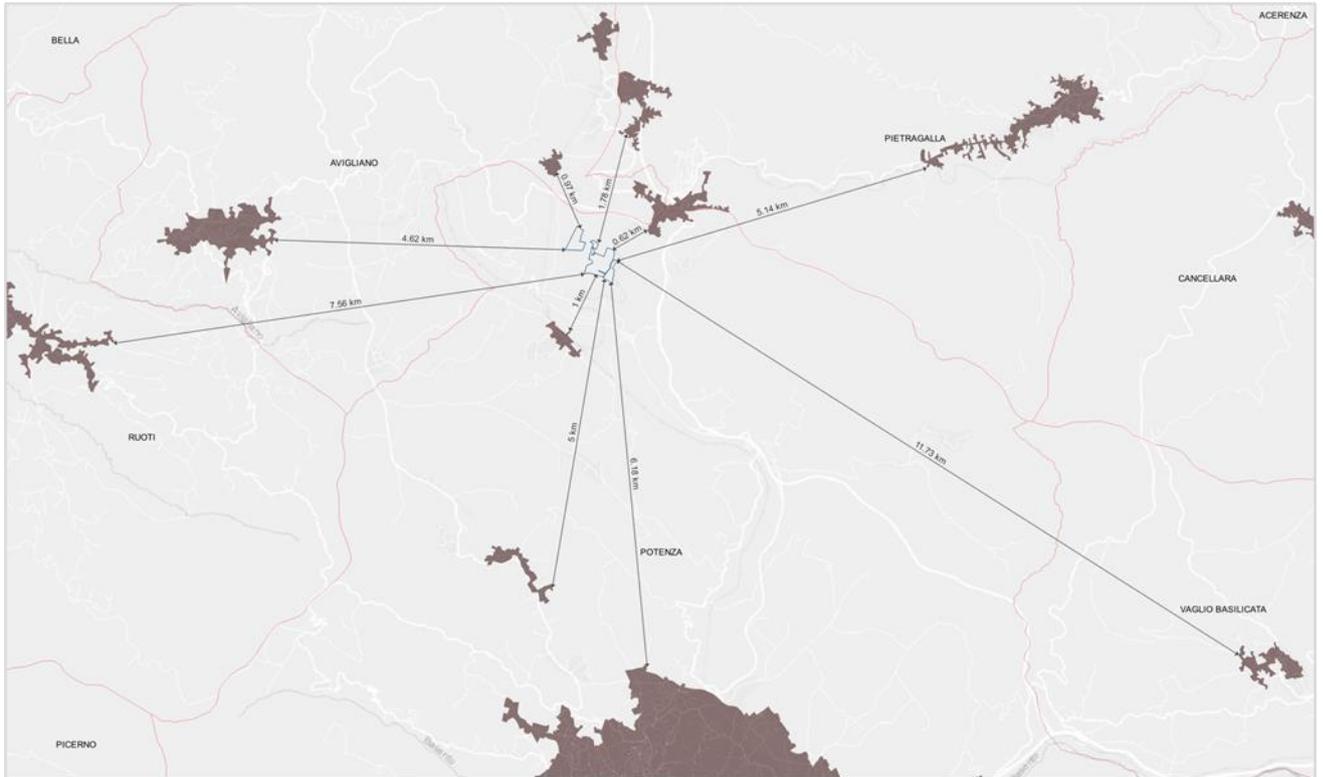


Figura 2. Distanza dell'area di impianto, approssimativamente e in linea d'aria, dai centri abitati limitrofi e dalle loro frazioni

Nella tabella che segue e nella figura successiva sono riportate le coordinate dei 4 vertici che racchiudono l'area di impianto. La superficie coperta dall'impianto è pari a circa 24 ha, con un tasso di utilizzo del 39 % circa, in quanto le aree escluse da condizionamenti sulle quali verrà effettuata la posa dei pannelli è pari a circa 22.13 ha, mentre l'area captante è pari a 9.32 ha.

Coordinate vertici impianto fotovoltaico: sistema di riferimento: WGS 84		
Vertice	Est	Nord
A	566009	4509550
B	567714	4509550
C	567714	4507999
D	566009	4507999

Tabella 2. Coordinate dei vertici che racchiudono il parco fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" espresse nel sistema di riferimento UTM WGS84

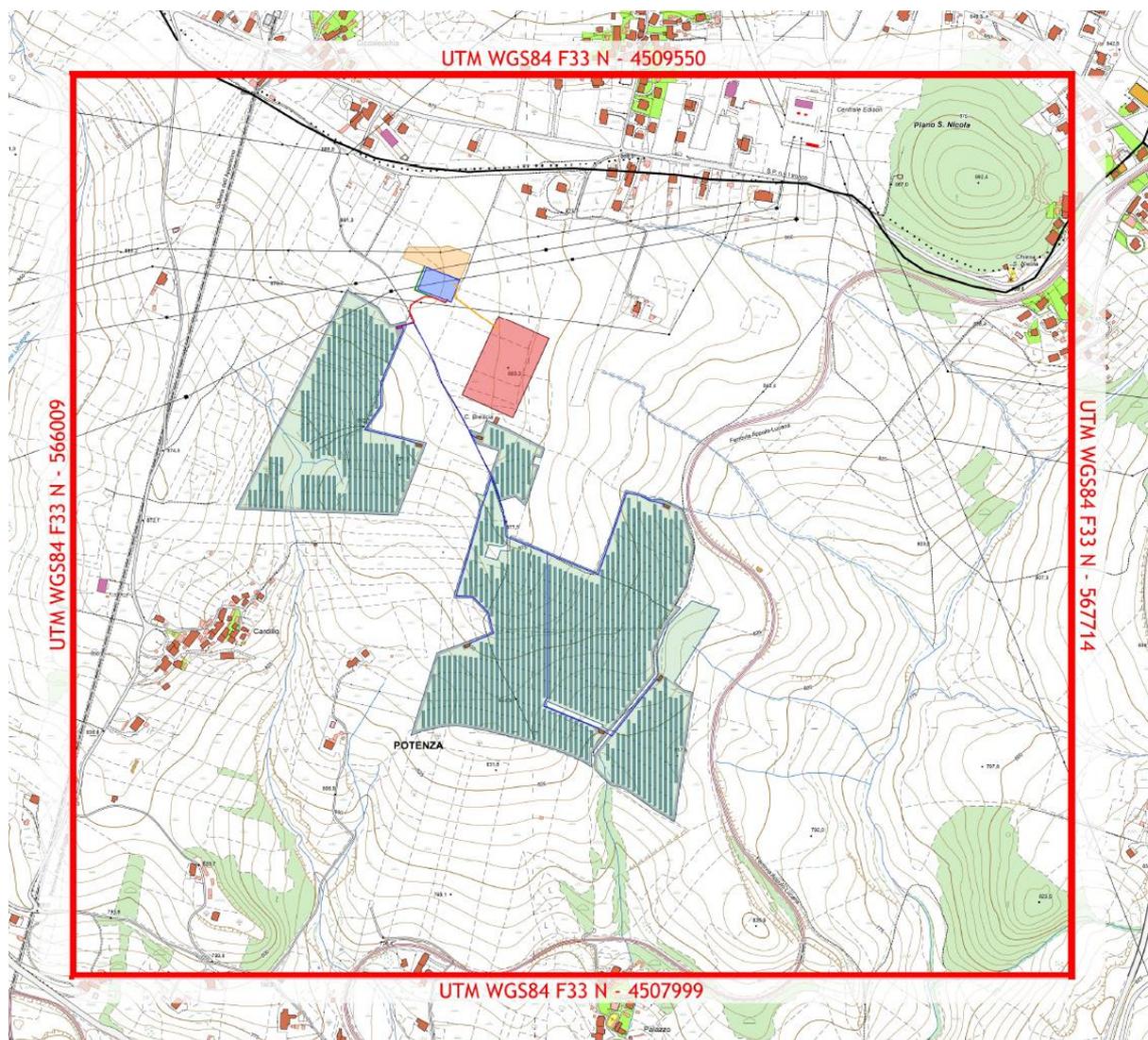


Figura 3. Rappresentazione vertici che racchiudono l'impianto fotovoltaico

L'area su cui è prevista l'installazione dell'impianto fotovoltaico è facilmente raggiungibile in quanto nelle vicinanze di arterie principali quali la SS658, che ne permette il raggiungimento sia da nord che da sud, la quale è collegata a sua volta alla SP6 "Appula", da cui si diramano due strade locali e interpoderali, utilizzate dai conduttori dei fondi posti nelle vicinanze, una delle quali consente l'ulteriore accesso all'area delle future stazioni elettriche.

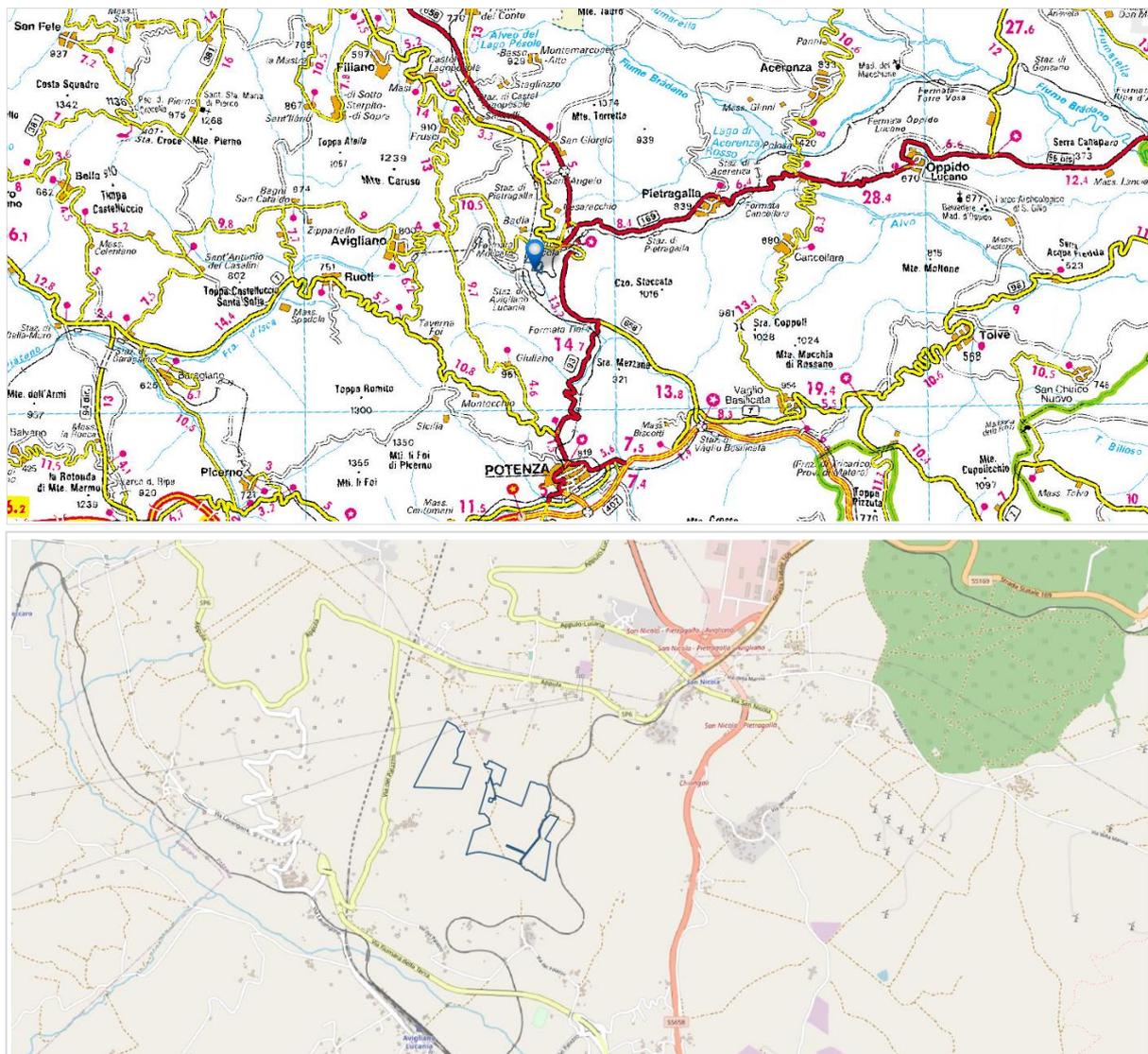


Figura 4. In alto: inquadramento generale dell'area di realizzazione dell'impianto fotovoltaico da 20 MWp in agro nel comune di Potenza (PZ) su Cartografia DeAgostini;

In basso: zoom su area di interesse su Open Street Maps in cui sono visibili le strade per raggiungere l'impianto.
I siti oggetto d'intervento, nella Carta Tecnica Regionale (CTR), risultano compresi nel Foglio 470 - IV, Sezioni 061, 062, 063 e 064.

☒ ☒ _____ ☒ ☒

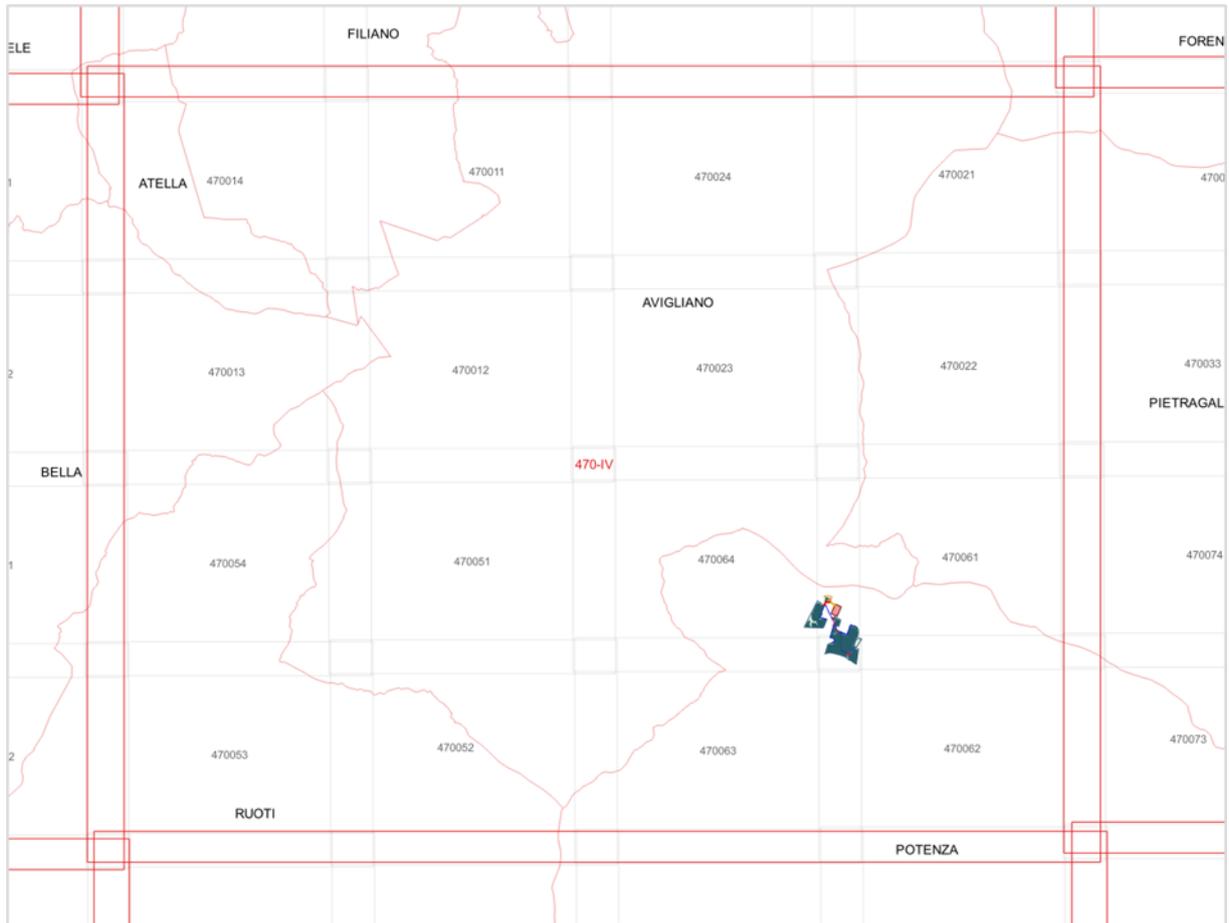


Figura 5. Inquadramento dell’impianto fotovoltaico da 20 MW “POTENZA02” su quadro d’unione CTR in scala 1:25’000 e 1:5’000

Catastralmente, l’area d’impianto è ubicata, come mostrato in **Errore**. L’origine riferimento non è stata trovata. e la seguente tabella:

Comune	Foglio	Particelle
Potenza	2	35 - 189 - 195 - 303 - 304 - 412 - 413 - 424 - 425 - 445 - 446 - 462 - 463 - 465 - 466 - 467 - 468 - 529 - 531 - 532 - 533 - 547 - 548 - 562 - 788 - 789 - 836 - 934 - 935 - 977 - 1060 - 1324 - 1325 - 1326 - 1327 - 1588 - 1684 - 1820 - 1822 - 1882

Tabella 3. Individuazione dei fogli e delle particelle catastali su cui insiste l’impianto di progetto.

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □

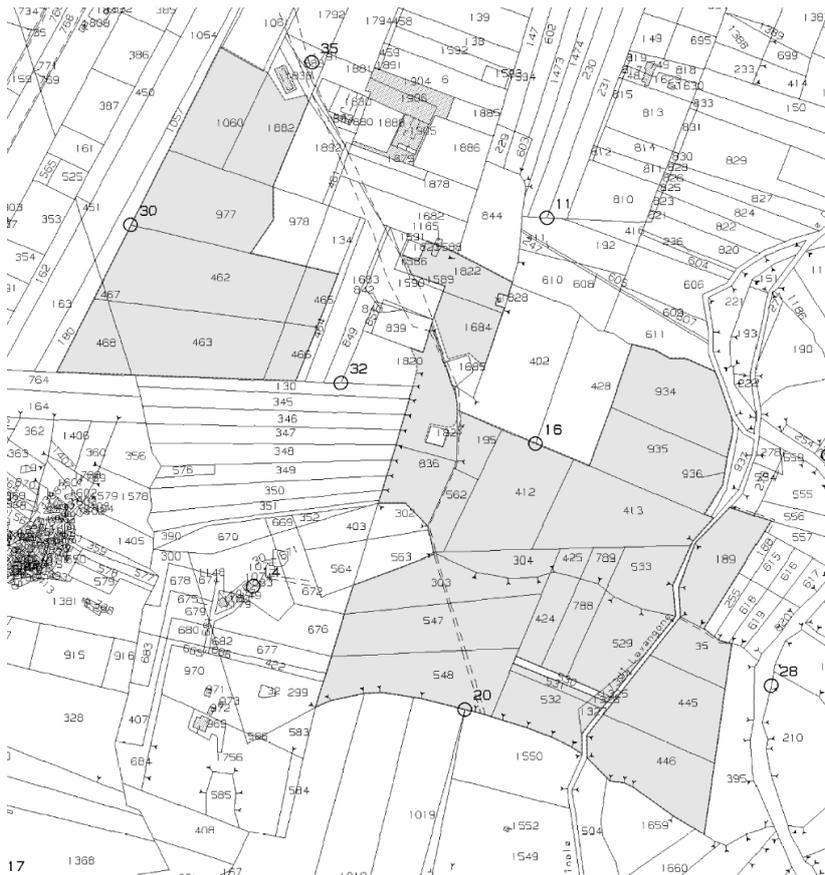
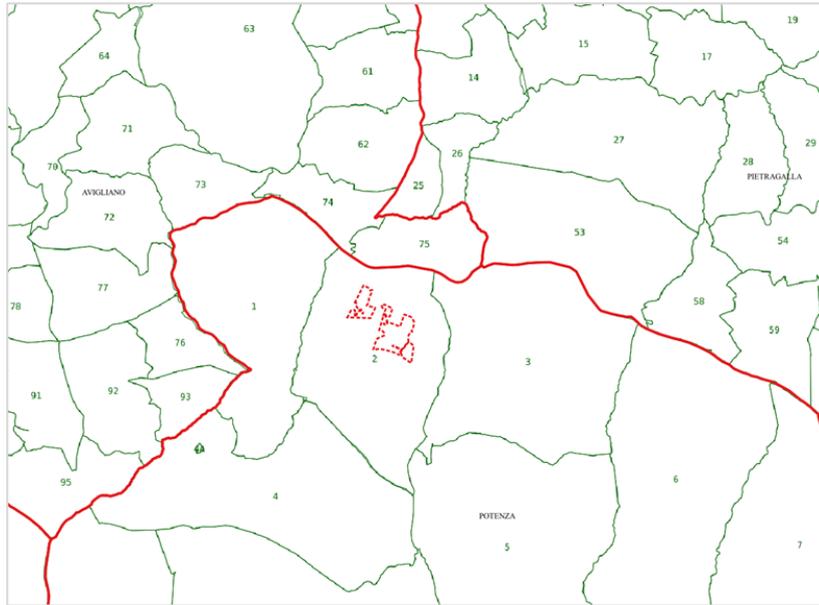


Figura 6. Inquadramento dell'impianto fotovoltaico da 20 MW "POTENZA02" su base Catastale. Comune di Potenza, Foglio 2.

☒ . . . ☒ . . . _____ . . . ☒ . . . ☒

La stazione d’Utenza, così come le aree dedicate allo Storage da 10 MW, sono posizionate alle particelle 1792 e 1794 del foglio 2 del comune di Potenza.

Per quanto riguarda i cavidotti le particelle attraversate, soggette alla sola servitù di passaggio, sono le seguenti:

Cavidotto	Foglio	Particelle
Interno	Comune di Potenza - Foglio 2	461 - 849 - 1589 - 1590 - 1682 - 1685 - 1878 - 1881 - 1883 - 1893
Esterno	Comune di Potenza - Foglio 2	1791 - 1794 - 1880 - 1881 - 1883 - 1893
Collegamento SU - Storage	Comune di Potenza - Foglio 2	1791 - 1794
Elettrodotto 150 kV	Comune di Potenza - Foglio 2	6 - 459 - 1794 - 1904

Tabella 4. Individuazione dei fogli e delle particelle catastali su cui insistono i cavidotti.



Figura 7. Inquadramento dell’impianto fotovoltaico da 20 MW “POTENZA02” su base Ortofoto.

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto, da realizzare nel comune di Potenza (PZ) prevede un impianto costituito da:

- Un campo o *generatore fotovoltaico* che intercetta la luce del sole e genera energia elettrica. Il campo è costituito da n° 30'000 *moduli fotovoltaici* in silicio cristallino con una potenza di picco pari a 665 Wp e collegati in serie (stringhe) per una potenza complessiva di 20 MWp; i moduli sono completi di cablaggi elettrici;
- *Le strutture di sostegno* dei pannelli fotovoltaici fissati al terreno;
- *Inverter* che trasforma l'energia elettrica generata dal campo fotovoltaico e immagazzinata nella batteria (corrente DC o corrente continua) in corrente alternata (corrente CA) pronta all'uso; n° 80 inverter alimentati ciascuno da 15 stringhe;
- N° 6 *cabine di trasformazione* o di *campo* all'interno delle quali vi è un locale adibito all'allocatione del quadro BT e di quello MT, trafo MT/BT e quadro ausiliari;
- N° 1 *cabina di consegna* con quadri MT, trafo MT/BT per ausiliari, quadro BT, sistemi ausiliari e una control room;
- N° 1 *stazione utente* di trasformazione MT/AT. La sottostazione di utenza per la trasformazione MT/AT, a differenza delle altre componenti, verrà posta al di fuori del perimetro interno del campo fotovoltaico e in vicinanza della SSE di trasformazione; essa è completa di componenti elettriche quali apparecchiature BT e MT, trasformatore MT/BT, locali MT, locali misure, locali batteria, locali gruppo elettrogeno ecc...
- *Cavidotto MT*, per la connessione cabina di consegna- stallo utente AT/MT;
- *Cavidotto AT*, per la connessione tra lo stallo utente e la cabina di TERNA;
- *Opere civili* quali:
 - ▲ Fabbricati, costituiti da un edificio quadri comando e controllo e per i servizi ausiliari;
 - ▲ Strade e piazzole per l'installazione delle apparecchiature (ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato);
 - ▲ Fondazioni e cunicoli per i cavi;
 - ▲ Ingressi e recinzioni;
 - ▲ Adeguamento della viabilità esistente;
- Servizi ausiliari.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

L'energia elettrica viene prodotta da ogni singola stringa e, a seguito della conversione dell'inverter sarà trasmessa attraverso una linea in cavo alla cabina BT/MT, dove il trasformatore la eleva a 30Kv (valore adatto per il trasporto su grandi distanze limitandone le perdite). Diverse linee in cavo collegheranno fra loro i gruppi di cabine MT/BT e quindi proseguiranno alla volta della cabina di raccolta, tali linee costituiscono il cavidotto di collegamento interno, mentre la linea in cavo che collega la cabina di raccolta alla stazione di trasformazione 30/150 kV costituisce il cavidotto esterno.

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- *Opere civili:* plinti di fondazione per il sostegno delle vele, adeguamento della rete viaria esistente per il raggiungimento dell'impianto, realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, realizzazione del punto di consegna dell'energia elettrica (costituito da una stazione di trasformazione 30/150 kV di utenza). Per la connessione dell'impianto alla RTN è prevista la realizzazione delle opere descritte nel paragrafo successivo "Opere Elettriche".
- *Opere impiantistiche:* installazione dei pannelli fotovoltaici con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra i pannelli, la cabina e la stazione di trasformazione. Installazioni, prove e collaudi delle apparecchiature elettriche (quadri, interruttori, trasformatori ecc.) nelle stazioni di trasformazione e smistamento. Realizzazione degli impianti di terra di tutte le parti metalliche, della cabina di raccolta e della stazione e realizzazione degli impianti relativi ai servizi ausiliari e ai servizi generali.
- *Opere elettriche:* vedono un insieme di elementi che vanno dalla connessione dei quadri contenuti i pannelli sino al cavidotto aereo in AT.

Di seguito si riporta un elenco riassuntivo delle opere elettriche previste per il funzionamento del campo fotovoltaico di progetto; in ordine si prevede l'installazione di:

- N° 30'000 Moduli fotovoltaici in silicio cristallino con potenza di picco pari a 665 Wp collegati tra di loro in serie in modo da formare stringhe da 25 moduli ciascuna;
- N° 80 inverter decentralizzati, ossia afferenti a più stringhe e dunque a più moduli;
- N° 6 cabine di trasformazione, all'interno di ciascuna si collocano: quadro

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- di parallelo inverter, trasformatore MT/BT e quadro MT di protezione;
- Linee MT-BT-terra collocate all'interno del campo per il trasferimento dell'energia proveniente da ciascuna delle cabine di trasformazione (o di campo) fino alla cabina di consegna;
 - Cavidotto interrato esterno in MT per il trasferimento dell'energia prodotta dalla cabina di consegna alla stazione utente 30/150 kV da realizzarsi nel comune di Avigliano (PZ);
 - N° 1 SSE di trasformazione da realizzarsi in prossimità della futura Stazione RTN 150 kV denominata "Avigliano" da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV della RTN "Avigliano-Potenza" e "Avigliano-Avigliano C.S."

| B | *AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE / AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO*

L'Autorità competente per l'approvazione/autorizzazione del progetto risulta essere il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali. Nel corso del procedimento sarà acquisito anche il parere della Regione Basilicata quale ente territoriale interessato.

L'autorità proponente il progetto di realizzazione di parco agrofotovoltaico da 20 MW nell'agro del Comune di Potenza (PZ) è la ITS POTENZA S.R.L. con sede legale in Via Vincenzo Verrastro 15a, 85100 Potenza (PZ).

SCHEDA C - CAPITOLO 2: MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'opera ha una sua giustificazione intrinseca per il fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica da fonte rinnovabile, e quindi con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente.

I pannelli fotovoltaici operano attuando un processo che converte in energia elettrica l'energia solare incidente: non essendo necessario alcun tipo di combustibile, tale processo di generazione non provoca emissioni dannose per l'uomo o l'ambiente. Il rispetto per la natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno, pertanto, dell'energia fotovoltaica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante “*Norme in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*” e con particolare riferimento all’ Art. 1 comma 4, l’utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di **pubblico interesse e di pubblica utilità** e le opere relative sono equiparate alle **opere dichiarate indifferibili ed urgenti** ai fini dell’applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

L’opera in oggetto si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire a ridurre le emissioni atmosferiche nocive come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che anche l’Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato negli anni passati. Inoltre, sulla base dei dati utilizzati per il calcolo dell’irraggiamento dell’area, la producibilità di questo impianto sarebbe sufficiente a coprire il fabbisogno di buona parte dei consumi domestici di energia elettrica del Comune interessato.

Chi gioverà dell’opera saranno i suoi fruitori, ovvero principalmente la comunità del comune di Potenza e la regione Basilicata per le seguenti ragioni:

- Ritorno di immagine per il fatto di produrre energia pulita ed autosostentamento energetico basato per gran parte su fonti rinnovabili;
- Presenza sul proprio territorio di un impianto fotovoltaico, che sarà oggetto della visita di turisti e visitatori interessati (scuole, università, centri di ricerca, ecc.);
- Incremento dell’occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell’impianto dovuto alla necessità di effettuare con aziende e ditte locali alcune opere necessarie per l’impianto (miglioramento delle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica);
- Sistemazione e valorizzazione dell’area attualmente utilizzata a soli fini agricoli, ricadute occupazionale per interventi di manutenzione dell’impianto.

SCHEDA D - CAPITOLO 3: ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Prima di optare per la scelta del progetto sopra esposto, la proponente, in base a sopralluoghi sul posto e ad indagini settoriali specifiche, ha vagliato una serie di ipotesi di progetto alternative grazie anche alle quali ha potuto poi, in secondo luogo, dimostrare il valore e la rilevanza del progetto proposto rispetto alle alternative di seguito elencate:

- Alternativa “0”, la quale non prevede intervento alcuno;
- Alternativa di localizzazione;
- Alternative dimensionali;
- Alternative progettuali.

|A| **ALTERNATIVA “0” (BASELINE)**

L’alternativa “0” consiste nel lasciare inalterata la situazione, dunque l’area del potenziale progetto non verrà interessata da trasformazione alcuna, motivo per cui tutte le matrici ambientali quali atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo non subirebbero modifiche e/o alterazioni.

Appare evidente come, seppur non venga fatta alterazione alcuna delle matrici ambientali, le stesse sono interessate da impatti che nel complesso vengono giudicati come bassi e trascurabili; senza contare che normalmente la realizzazione dell’impianto viene eseguita in aree a destinazione agro-silvo-pastorale, attività totalmente compatibili con l’impianto di energia da fonte solare.

In più c’è da considerare il fatto che la non realizzazione del progetto avrebbe diverse conseguenze negative quali il ricorso a fonti fossili e l’aumento dell’emissione dei gas climalteranti entrambi legati alla problematica di inquinamento atmosferico che si sta cercando di risolvere; senza contare ovviamente che in tal modo si andrebbe contro gli obiettivi nazionali e comunitari che esplicitamente domandano un incremento della percentuale di energia da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili).

La non realizzazione dell’impianto inoltre non andrebbe a favore di:

- sfruttamento a pieno del potenziale solare dell’area (tra l’altro compatibile con l’uso agro-silvo-pastorale);
- aumento occupazionale per la necessità di risorse umane da impiegare sia durante la fase di cantiere che di gestione durante l’esercizio;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- riduzione della richiesta di energia e dell'indipendenza energetica dai paesi esteri.

|B| **ALTERNATIVA DI LOCALIZZAZIONE**

Non è possibile prendere in esame un'alternativa di localizzazione perché non potrebbe prescindere da alcune caratteristiche che variano di volta in volta e sulle quali bisogna svolgere un'indagine preliminare prima di inquadrarvi il progetto; le caratteristiche in questione sono:

- Potenzialità fotovoltaica dell'area da cui dipende la producibilità dell'impianto senza la quale non si potrebbe avviare neanche la progettazione;
- sviluppo infrastrutturale e sottostazione elettrica disponibile nelle vicinanze per l'allaccio;
- vincoli dell'area.

Per i motivi sopra esposti la scelta di localizzazione dell'impianto non può essere diversa da quella considerata.

|C| **ALTERNATIVE DI PROGETTO**

Dal punto di vista dimensionale, sarebbe possibile prevedere variazione di:

- Valore di potenza;
- Numero di moduli fotovoltaici.

Per quanto riguarda la potenza non avrebbe senso considerare una potenza inferiore, ma al contrario, la scelta di una potenza maggiore sarebbe vincolata alle condizioni di irraggiamento dell'area. Per quanto concerne il numero di moduli fotovoltaici si è cercato un compromesso che potesse essere il più efficace ed efficiente possibile. Esso chiaramente potrebbe aumentare o diminuire. Diminuire il numero vuol dire prevedere l'utilizzo di moduli di maggior potenza unitaria, a svantaggio dell'economia;

Considerare un aumento del numero di moduli andrebbe a vantaggio dell'economia (in quanto avrebbero un costo più contenuto) ma a svantaggio dell'ambiente poiché:

- implicherebbe una maggiore occupazione di suolo;
- incrementerebbe l'impatto percettivo del parco stesso;
- comporterebbe un valore di potenza tale da non giustificare più la sostenibilità economica che tanto spinge il ricorso agli impianti di macro-generazione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Per la tipologia di impianto le alternative di scelta progettuale si sintetizzano:

- nei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino,
- nella struttura porta moduli,
- nella tipologia di fondazioni.

I pannelli solari sono composti da celle fotovoltaiche costituite da semiconduttori in silicio, le cui celle sono costituite in silicio di diverse tipologie:

- silicio cristallino (mono o poli)
- silicio amorfo.

| D | *ALTERNATIVA AL PROGETTO*

Obiettivo primario del proposto progetto, il cosiddetto “goal”, è la produzione di energia. Ovviamente, come tipologia di impianti alternativi che possano sostituirsi al proposto progetto, sono stati scartati quegli impianti che non sfruttino fonti di energia rinnovabile. Sono stati presi, dunque, in considerazione:

- **ALTERNATIVA A1:** Impianto eolico
- **ALTERNATIVA A2:** Impianto fotovoltaico in progetto
- **ALTERNATIVA A3:** Impianto a biomassa

Si ipotizza di avere una stessa produzione totale. Tale ipotesi, per la terza alternativa, è teorica. Per le prime due alternative, chiaramente, è da mettere in conto una maggiore occupazione di suolo da parte dei pannelli fotovoltaici rispetto alle opere puntuali degli aerogeneratori, mentre per la terza ipotesi il problema più grande sarebbe rappresentato dall’approvvigionamento di materia prima: non potendo fornirsi all’interno di una certa area e dovendosi dunque allontanare ciò comporterebbe uno svantaggio economico del quale però non si potrebbe fare a meno non bastando, per l’alimentazione dell’impianto, i sottoprodotti da attività agricola. L’aumento del traffico e del movimento dei mezzi porterebbe inevitabilmente ad un aumento dell’inquinamento atmosferico a causa dell’emissione di sostanze inquinanti e/o gas climalteranti.

L’opzione che comporta maggiori impatti negativi è di sicuro quella legata alla realizzazione di un impianto a biomasse che, in riferimento a: atmosfera, acqua, suolo, salute pubblica e rumore. L’alternativa che prevede la realizzazione di un *impianto eolico* implica degli impatti negativi su: rumore e salute umana.

Inoltre, da un punto di vista economico, sembrerebbe più conveniente un impianto a biomassa ma che nella producibilità sarebbe meno efficiente rispetto ad un impianto eolico

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

o fotovoltaico. Tra questi ultimi, i costi di realizzazione sono sicuramente a favore del fotovoltaico, mentre nonostante le ore di funzionamento sono maggiori per l'eolico, sono comunque valori molto bassi per la tipologia di un impianto che sfrutta l'energia del vento.

SCHEDA E - CAPITOLO 4: CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

L'impianto si compone delle seguenti parti:

- Un campo o *generatore fotovoltaico* che intercetta la luce del sole e genera energia elettrica. Il campo è costituito da n° 30'000 *moduli fotovoltaici* in silicio cristallino con una potenza di picco pari a 665 Wp e collegati in serie (stringhe) per una potenza complessiva di 20 MWp; i moduli sono completi di cablaggi elettrici;
- *Le strutture di sostegno* dei pannelli fotovoltaici fissati al terreno;
- *Inverter* che trasforma l'energia elettrica generata dal campo fotovoltaico e immagazzinata nella batteria (corrente DC o corrente continua) in corrente alternata (corrente CA) pronta all'uso; n° 80 inverter alimentati ciascuno da 15 stringhe;
- N° 6 *cabine di trasformazione* o di *campo* all'interno delle quali vi è un locale adibito all'allocazione del quadro BT e di quello MT, trafo MT/BT e quadro ausiliari;
- N° 1 *cabina di consegna* con quadri MT, trafo MT/BT per ausiliari, quadro BT, sistemi ausiliari e una control room;
- N° 1 *stazione utente* di trasformazione MT/AT. La sottostazione di utenza per la trasformazione MT/AT, a differenza delle altre componenti, verrà posta al di fuori del perimetro interno del campo fotovoltaico e in vicinanza della SSE di trasformazione; essa è completa di componenti elettriche quali apparecchiature BT e MT, trasformatore MT/BT, locali MT, locali misure, locali batteria, locali gruppo elettrogeno ecc...
- *Cavidotto MT*, per la connessione cabina di consegna- stallo utente AT/MT;
- *Cavidotto AT*, per la connessione tra lo stallo utente e la cabina di TERNA;
- *Opere civili* quali:
 - ▲ Fabbricati, costituiti da un edificio quadri comando e controllo e per i servizi ausiliari;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- ▲ Strade e piazzole per l'installazione delle apparecchiature (ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato);
- ▲ Fondazioni e cunicoli per i cavi;
- ▲ Ingressi e recinzioni;
- ▲ Adeguamento della viabilità esistente;
- Servizi ausiliari.

Nei paragrafi successivi verranno esplicitati le parti principali.

3.1.1. Moduli fotovoltaici

La componente basilare di un impianto fotovoltaico è costituita dalla *cella fotovoltaica*, la quale, in condizioni standard (vale a dire quando essa si trova ad una temperatura di 25°C ed è sottoposta ad una potenza della radiazione pari a 1000 W/m²), è in grado di produrre circa 1,5 W di potenza. La potenza in uscita da un dispositivo FV quando esso lavora in condizioni standard prende il nome di potenza di picco (Wp).

Per la realizzazione del generatore fotovoltaico (**Figura 9**) i moduli impiegati sono da 665 Wp della *Candian Solar - modello Bihiku7 Bifacial Mono Perc* con dimensioni 2384 x 1308 x 33 mm con standard qualitativo conforme alla norma IEC 61215:2016 - IEC 61730:2016 & Factory Inspection (**Figura 8**).

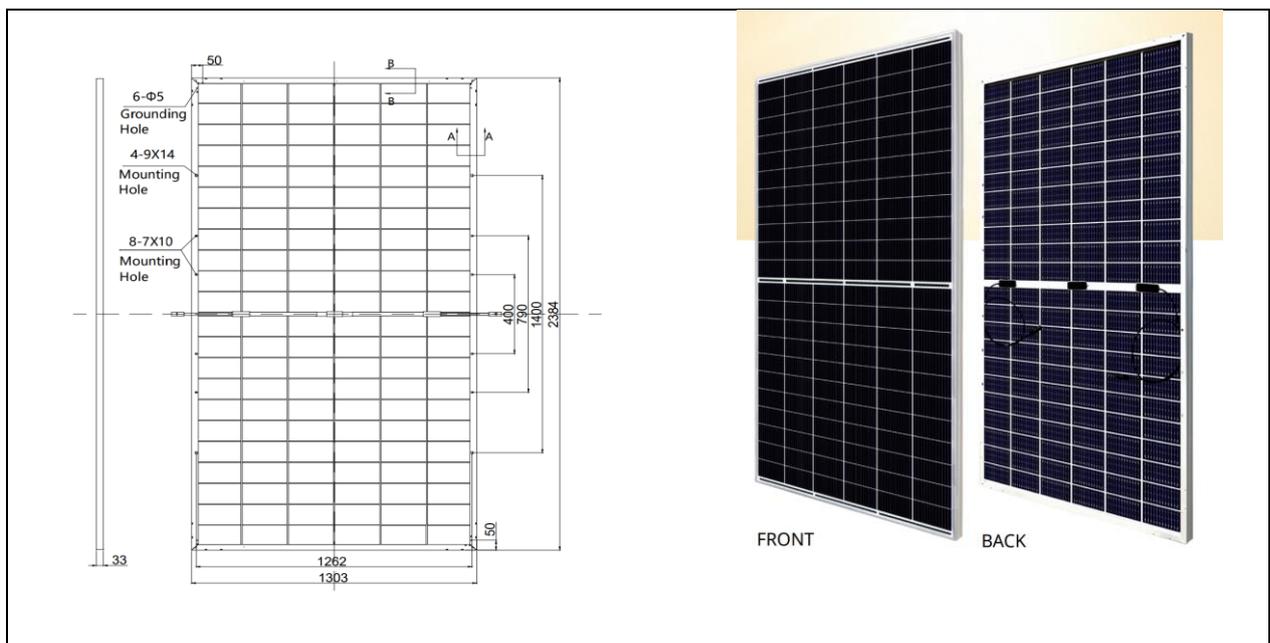


Figura 8. Pannello FV della Candian Solar - modello Bihiku7 Bifacial Mono Perc con dimensioni 2384 x 1303 x 33 mm

⌘ . . . ⌘ . . . _____ . . . ⌘ . . . ⌘

Più pannelli disposti in serie vanno a costituire una stringa fotovoltaica; più stringhe collegate in serie costituiscono la vela o generatore fotovoltaico.

Il pannello siffatto possiede delle caratteristiche di resistenza alle alte temperature verificata mediante test a 105 °C per 200 ore di funzionamento e dagli urti da grandine fino ad 83 km/h, grazie all'utilizzo di vetro temperato da 4 mm, in grado di garantire il migliore equilibrio tra resistenza meccanica e trasparenza.

Le caratteristiche principali dei pannelli utilizzati, illustrate nella scheda tecnica, sono riportate nella **Tabella 5** (caratteristiche tecniche ed elettriche).

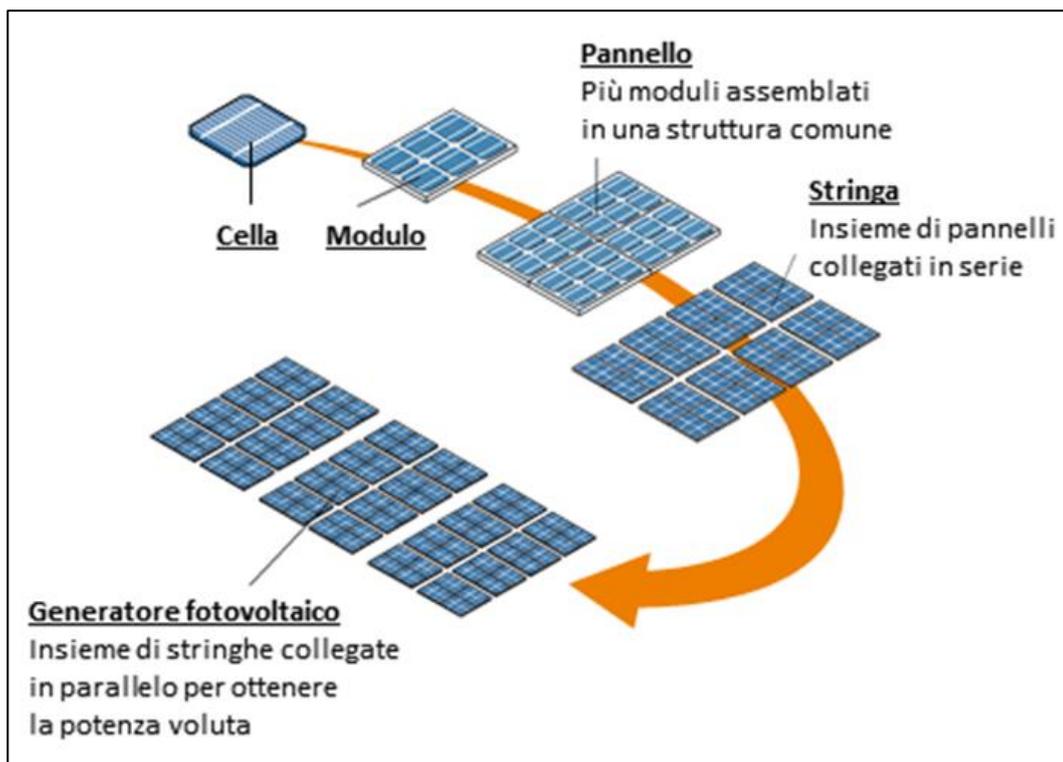


Figura 9. Unità elementari del generatore fotovoltaico

□ . . . □ . . . □ . . . □ . . . □

ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency	
CS7N-640MB-AG	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%	
Bifacial Gain**	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	44.6 V	19.23 A	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	44.6 V	20.14 A	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	44.6 V	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%	
Bifacial Gain**	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	44.8 V	19.27 A	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	44.8 V	20.19 A	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	44.8 V	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%	
Bifacial Gain**	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	45.0 V	19.31 A	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	45.0 V	20.23 A	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	45.0 V	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%	
Bifacial Gain**	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	45.2 V	19.35 A	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	45.2 V	20.27 A	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	45.2 V	22.12 A	25.3%
CS7N-660MB-AG	660 W	38.3 V	17.24 A	45.4 V	18.47 A	21.2%	
Bifacial Gain**	5%	693 W	38.3 V	18.10 A	45.4 V	19.39 A	22.3%
	10%	726 W	38.3 V	18.96 A	45.4 V	20.32 A	23.4%
	20%	792 W	38.3 V	20.69 A	45.4 V	22.16 A	25.5%
CS7N-665MB-AG	665 W	38.5 V	17.28 A	45.6 V	18.51 A	21.4%	
Bifacial Gain**	5%	698 W	38.5 V	18.14 A	45.6 V	19.44 A	22.5%
	10%	732 W	38.5 V	19.02 A	45.6 V	20.36 A	23.6%
	20%	798 W	38.5 V	20.74 A	45.6 V	22.21 A	25.7%
CS7N-670MB-AG	670 W	38.7 V	17.32 A	45.8 V	18.55 A	21.6%	
Bifacial Gain**	5%	704 W	38.7 V	18.20 A	45.8 V	19.48 A	22.7%
	10%	737 W	38.7 V	19.05 A	45.8 V	20.41 A	23.7%
	20%	804 W	38.7 V	20.78 A	45.8 V	22.26 A	25.9%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ + 10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{rear}} / P_{max_{front}}$, both $P_{max_{rear}}$ and $P_{max_{front}}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-640MB-AG	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A	
CS7N-645MB-AG	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A	
CS7N-650MB-AG	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A	
CS7N-655MB-AG	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A	
CS7N-660MB-AG	495 W	35.9 V	13.79 A	42.9 V	14.89 A	
CS7N-665MB-AG	499 W	36.1 V	13.83 A	43.1 V	14.93 A	
CS7N-670MB-AG	502 W	36.3 V	13.85 A	43.3 V	14.96 A	

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

Tabella 5. Caratteristiche tecniche ed elettriche dei pannelli FV della Candian Solar - modello Bihiku7 Bifacial Mono Perc

I pannelli fotovoltaici sopra descritti sono collegati in serie in n° 25 a formare una stringa da 16'630 Wp la quale sarà sorretta da un sistema fisso.

Per maggiori dettagli riguardo la scelta del modello del pannello da utilizzare così come la loro predisposizione si rimanda in ogni caso alla fase di progettazione esecutiva.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

3.1.2. Strutture di sostegno dei pannelli (Strutture fisse)

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici rappresentano un sistema assemblato di profili, generalmente metallici, che hanno la finalità di sostenere e ancorare i moduli stessi e di ottimizzarne l'esposizione.

Nel presente progetto i moduli fotovoltaici saranno montati su struttura metallica, mediante l'utilizzo di staffe e bulloni, che permetterà di tenere inclinati i pannelli di 20° rispetto all'orizzontale con orientamento direzione Sud. Le opere in elevazione sono costituite da profili in acciaio, realizzate in officina ed assemblate in cantiere a formare moduli di dimensioni fisse.

La distanza minima longitudinale tra le file di moduli è tale da consentire il transito di mezzi e persone per la gestione e manutenzione dell'impianto.

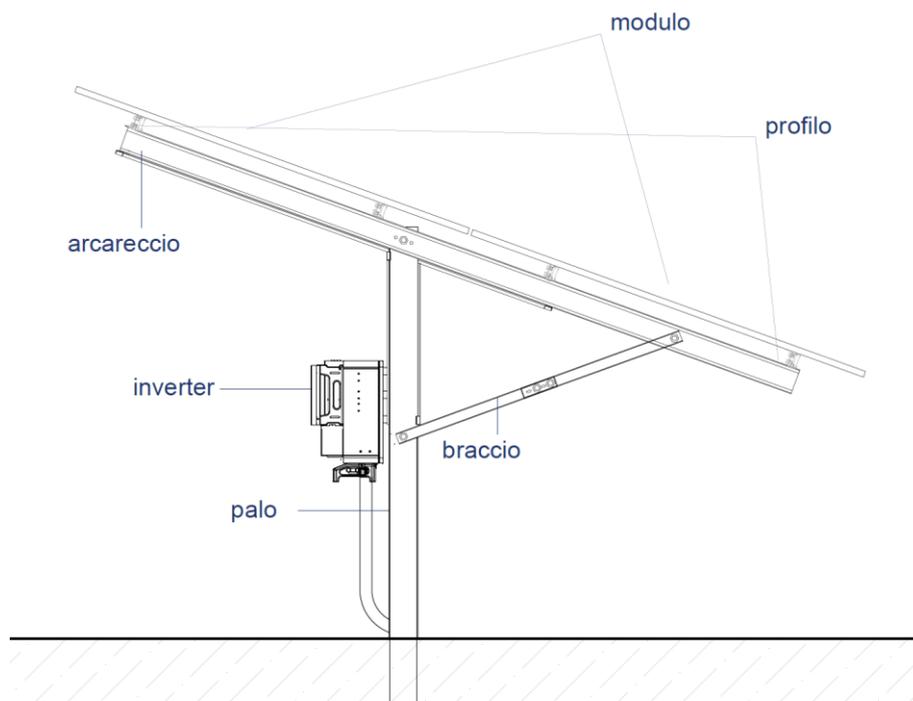


Figura 10. Vista laterale della struttura di sostegno dei pannelli

3.1.3. Inverter

L'inverter è un convertitore di tipo statico che viene impiegato per la trasformazione della CC prodotta dai pannelli in CA; esso esegue anche l'adeguamento in parallelo per la successiva immissione dell'energia in rete.

L'inverter possiede infatti una parte in continua in cui sono alloggiati gli ingressi in CC provenienti dalle stringhe e un sezionatore di protezione che a seguito della conversione dell'energia in CA vede l'uscita di linee di collegamento in BT verso la cabina di campo. Le linee di collegamento in BT di uscita appena menzionate andranno poi a confluire nelle platee attrezzate in cui saranno posizionati i quadri di parallelo per il collegamento alle cabine di trasformazione: a conversione avvenuta infatti, la tensione in BT a 800 V viene consegnata, a mezzo di cavidotto interrato in BT, alla cabina di trasformazione o di campo dove il trasformatore provvede ad eseguire una elevazione a 30 kV.

I convertitori utilizzati per il campo fotovoltaico in esame sono gruppi statici trifase della Sungrow, della potenza CA massima in uscita alla rete di 250 kVA - modello SG250HX - V113 (Figura 4), costituito da 12 ingressi (N. di MPPT) per stringhe e relativo monitoraggio.

L'efficienza massima dell'inverter è del 99%, ciascuna stringa, sorretta dal sostegno fisso, è collegata ad uno degli ingressi indipendenti dell'inverter di modo che ciascuna di essa sia indipendente.

Agli inverter sono collegati n° 15 stringhe, ciascuna delle quali è costituita da n° 25 pannelli fotovoltaici, ciascuno dei quali con potenza di picco pari a 665Wp. La potenza complessiva nominale collegata a ciascun inverter è pari a quella delle 15 stringhe, ossia pari circa a 249 kWp, valore raggiungibile solo in casi particolari.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □



Figura 11. Inverter Sungrow - modello SG250HX - V113

Gli inverter vengono posizionati:

- su *strutture infisse* nel terreno con copertura realizzata in legno, in modo da ridurre gli effetti termici dovuti ad irraggiamento diretto nelle ore più calde, garantendo la ventilazione naturale di cui sono già dotati;
- *all'interno della stessa viabilità interna* del campo fotovoltaico (a margine delle varie file dei sostegni) e opportunamente collegati al cavidotto;
- e predisposti *in coppia* per:
 - avere un risparmio sui costi dato dal numero ridotto di cavidotti da installare;
 - facilitare e velocizzare l'operazione di manutenzione in quanto la vicinanza di due inverter e la condizione di funzionamento similare, permetterà un rapido riscontro dei parametri di funzionamento delle due macchine ed una individuazione delle anomalie.

FUNZIONAMENTO DELL'INVERTER

L'inverter, una volta connesso alla rete, a mezzo di teleruttore lato CA, comincia ad erogare energia in funzione delle condizioni d'insolazione e della presenza di rete ai valori previsti.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

La presenza di un microprocessore va a garantire la ricerca del punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico corrispondente all'insolazione del momento.

Il convertitore ha come riferimento la tensione di rete e non può erogare energia senza la sua presenza; per cui la mancanza di insolazione, ovvero della rete, pone l'inverter in «stand-by» con la pronta ripartenza al ritorno di entrambe le grandezze ai valori previsti.

Gli organi di manovra sono interni alla macchina, sia dal lato CC che dal lato CA, garantiscono il distacco automatico con sezionamento in caso di mancanza rete ed il riallaccio automatico al ritorno della rete.

La configurazione dell'inverter prevede il collegamento di ciascuna stringa ad un ingresso indipendente dotato a sua volta di sezionatore *DC Switch Box* e di SPD (scaricatore di sovratensione) ma anche di un filtro di protezione da armoniche a valle del quale ciascun MPPT provvede a trasformare l'energia elettrica per fornire all'inverter il miglior valore della curva caratteristica I-V massimizzando sempre il rendimento di conversione indipendentemente dal funzionamento di ciascuna stringa.

L'inverter consente sovraccarichi significativi, garantendo una continuità di esercizio assoluta; i sovraccarichi sono legati ai transistori dovuti a variazioni repentine di irraggiamento nel corso della giornata che possono verificarsi frequentemente al passaggio di nuvole.

Al fine di monitorare il corretto funzionamento e la resa dell'impianto si predispone un sistema di monitoraggio o supervisione: generalmente per la trasmissione dei parametri di corretto funzionamento, delle anomalie, dei guasti e per il monitoraggio della produzione viene predisposto un collegamento in rete mediante porta dedicata. Il monitoraggio serve a tener sotto controllo dati quali: corrente di stringa, stato dei fusibili distringa, temperature interna, lettura da sensori esterni, stato della protezione di sovratensione ecc..

Il sistema di monitoraggio dell'impianto permette dunque di conoscere lo stato di funzionamento e di energia prodotta in ogni momento consentendo inoltre di archiviare i dati raccolti in modo da consentire successive elaborazioni.

Le caratteristiche principali dell'inverter sono riportate nella seguente tabella.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Designazione	SG250HX - V113
Ingresso (CC)	
Tensione fotovoltaica in ingresso max.	1500 V
Tensione fotovoltaica in ingresso min. / Tensione di avvio	500 V / 500 V
Tensione nominale in ingresso	1160 V
Intervallo tensione MPP	500 V – 1500 V
Intervallo di tensione MPP per potenza nominale	860 V – 1300 V
N. di MPPT	12
Numero max. stringhe fotovoltaiche per MPPT	2
Corrente max. in ingresso	30 A * 12
Corrente di cortocircuito max.	50 A * 12
Uscita (CA)	
Potenza CA massima in uscita alla rete	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C/200 kVA @50°C
Potenza CA nominale in uscita	225kW
Corrente CA max. in uscita	180,5 A
Tensione CA nominale	3 / PE, 800 V
Intervallo tensione CA	680 – 880V
Frequenza di rete nominale / Intervallo frequenza di rete	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
Distorsione armonica totale (THD)	< 3 % (alla potenza nominale)
Iniezione di corrente CC	< 0.5 % I _n
Fattore di potenza alla potenza nominale / regolabile	> 0.99 / 0.8 in anticipo – 0.8 in ritardo
Fasi di immissione / fasi di connessione	3 / 3
Efficienza	
Efficienza max.	99.0 %
Efficienza europea	98.8 %

Tabella 6. Caratteristiche salienti dell’inverter Sungrow - modello SG250HX - V113

Per maggiori dettagli riguardo la scelta dell’inverter da adottare per il progetto in esame si rimanda in ogni caso alla fase di progettazione esecutiva, in cui per esigenze di mercato si potrebbe far ricorso ad un altro modello ma con caratteristiche del tutto simili a quelle del modello appena menzionato.

3.1.5. Cabine di conversione e trasformazione

L’energia prodotta in CC dalle stringhe di pannelli fotovoltaici, una volta trasformata in CA dagli inverter, viene veicolata da una rete di distribuzione interna in BT verso le cabine di trasformazione.

Le cabine di conversione e trasformazione altrimenti dette *cabine di campo* sono adibite ad allocare tutte le apparecchiature elettriche funzionali alla trasformazione dell’energia in CA, prodotta dai pannelli fotovoltaici, in MT; nel dettaglio all’interno della cabina di campo sono allocati:

- *Quadri elettrici di parallelo inverter* per il raggiungimento della potenza nominale di cabina e per la protezione con fusibile di ogni singolo arrivo;
- *trasformatori di cabina* necessari alla elevazione della tensione dai valori di uscita degli inverter (800 V) al valore di tensione di distribuzione (30 kV);

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- *quadri in MT* per la protezione e il trasporto dell'energia d'impianto fino alla sottostazione di elevazione;
- *armadi servizi ausiliari* per alimentare i servizi di cabina; i servizi ausiliari dell'impianto sono derivati da un trasformatore dedicato connesso alla linea di distribuzione MT a 30 kV interna al campo; in caso di necessità può essere richiesta, ad E-Distribuzione, una connessione in prelievo in BT;
- *armadi di misura dell'energia elettrica prodotta e armadi di controllo* contenenti tutti le apparecchiature in grado di monitorare le sezioni di impianto;
- *quadri di servizio*, per la gestione dei segnali e il controllo delle varie sezioni di campo.

L'alimentazione del sistema di controllo è provvista di gruppi di continuità (UPS¹) dedicati.

Per esigenze di conformazione orografica e per semplificazione nell'installazione dei cavi di cablaggio il campo fotovoltaico viene suddiviso in sotto-campi o *sezioni* ognuno dei quali avrà la propria cabina o box di campo.

La semplificazione nell'installazione dei cavi di cablaggio è possibile predisponendo la cabina di campo in corrispondenza del baricentro della sezione: in tal modo si riduce al minimo il sistema di cablaggio e si realizza poi un unico cavidotto in MT per il collegamento della cabina di campo alla cabina di consegna.

Per il progetto in esame si prevedono n°6 sezioni o sotto-campi ciascuno dei quali della potenza di 3.3 MWp; per ogni sezione è prevista una cabina di campo o trasformazione.

All'interno di ciascuna cabina di campo si trovano n°1 trasformatori della potenza nominale di 3500 kVA, a cui sono collegati n°13 o 14 inverter a seconda del sottocampo.

A ciascun trasformatore, installato all'interno di un box su platea in cemento, viene generalmente installata la protezione sia sul lato BT a 800 V che sull'uscita in MT a 30 kV.

La connessione alla rete elettrica da ogni sezione di campo è prevista in linea interrata, in entra-esce da ciascuna sezione di impianto attraverso il collegamento delle cabine di trasformazione, fino alla cabina di consegna (da cui parte la linea di consegna alla stazione utente).

¹ Uninterruptible Power Supply (UPS): garantisce l'alimentazione elettrica per il riavvio dopo la disconnessione dalla rete

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Anche per le cabine di trasformazione viene predisposto un sistema di monitoraggio che possa supervisionare, in tempo reale, i trasformatori, i quadri MT e i pannelli LV, raccogliendo online i parametri elettrici; chiaramente viene predisposto anche il controllo remoto degli interruttori del pannello LV e dell'interruttore MT.

Le cabine di campo MT prefabbricate sono realizzate su platea, esse consentono la ventilazione dei trasformatori ed al contempo ripararli dagli agenti atmosferici.

Per l'allocazione della cabina di campo, considerando che la sua fondazione è prefabbricata e costituita da cls vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza su geo-tessuto, si rendono necessarie le operazioni di scavo articolate secondo le seguenti fasi:

- Scavo e costipazione del terreno fino ad una profondità di 30 cm rispetto alla quota finita;
- Getto di una soletta in c.a. con rete elettrosaldata spianata e lisciata in modo da garantire una base in piano idonea al montaggio dei monoblocchi;
- Rinterro lungo il perimetro con il terreno (sabbia e/o ghiaia) proveniente dagli sbancamenti.

Le stesse fasi di montaggio sono previste per le cabine di consegna (descritte nel dettaglio nel paragrafo "3.1.6. Cabina di consegna").

3.1.4. Trasformatore

In base alle esigenze del campo fotovoltaico in termini di energia prodotta vengono predisposte varie cabine di trasformazione all'interno di ciascuna delle quali vi è un vano trasformatore elevatore, separato dal locale di bassa tensione (mediante opportuno grigliato amovibile), all'interno del quale si colloca il trasformatore responsabile dell'elevazione dell'energia prodotta ad una tensione maggiore al fine di ridurre al minimo le perdite nella trasmissione.

I trasformatori dunque sono responsabili dell'elevazione da BT a MT; quelli impiegati nel campo fotovoltaico in esame sono in N° 6 e della potenza 3500 kVA.

Ve ne sono di due tipologie:

- *Trasformatori di produzione*: elevatori BT/MT del tipo isolato in olio per l'elevazione della tensione dal valore di uscita degli inverter a quello della rete di distribuzione in MT. Essi sono allocati all'interno della cabina di trasformazione in

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

accoppiamento all'inverter e sono dotati di quadri di campo collegati ad un gruppo di conversione in CA;

- *Trasformatori per ausiliari:* MT/BT del tipo isolato in resina per l'alimentazione degli ausiliari d'impianto.

Type designation	MVS3150-LV
Transformer	
Transformer type	Oil immersed
Rated power	3150 kVA @ 40 °C
Max. power	3500 kVA @ 30 °C
Vector group	Dy11
LV / MV voltage	0.8 kV / 10 – 35 kV
Maximun input current at nominal voltage	2525 A
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Tapping on HV	0, ±2 * 2.5 %
Peak efficiency index	≥ 99.445 %
Cooling type	ONAN (Oil Natural Air Natural)
Impedance	7 % (±10 %)
Oil type	Mineral oil (PCB free)
Winding material	Al / Al
Insulation class	A
MV Switchgear	
Insulation type	SF6
Rate voltage	24 – 36 kV
Rate current	630 A
Internal arcing fault	IAC AFL 20kA / 1s
Qty.of feeder	3 feeders
LV Panel	
ACB specification	3200 A / 800 Vac / 3P, 1 pcs
MCCB specification	250 A / 800 Vac / 3P, 14 pcs
Protection	
AC input protection	Circuit breaker
Transformer protection	Oil-temperature, oil-level, oil-Pressure
Relay protection	50 / 5I, 50N / 5IN
LV overvoltage protection	AC Type II (optional: AC Type I+II)
General Data	
Dimensions (W*H*D)	6058 *2896 * 2438 mm
Approximate weight	15 T
Operating ambient temperature range	-20 to 60 °C (optional: -30 to 60 °C)
Auxiliary power supply	5 kVA / 400 V (optional: max. 40 kVA)
Degree of protection	IP54
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %
Operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)
Communication	Standard: RS485, Ethernet, Optical fiber
Compliance	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, IEC 61439-1, EN50588-1

Tabella 7. Caratteristiche del trasformatore trifase immerso in olio minerale

Viene inoltre riportata l'immagine del trasformatore ed un suo possibile schema di collegamento con relative protezioni.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

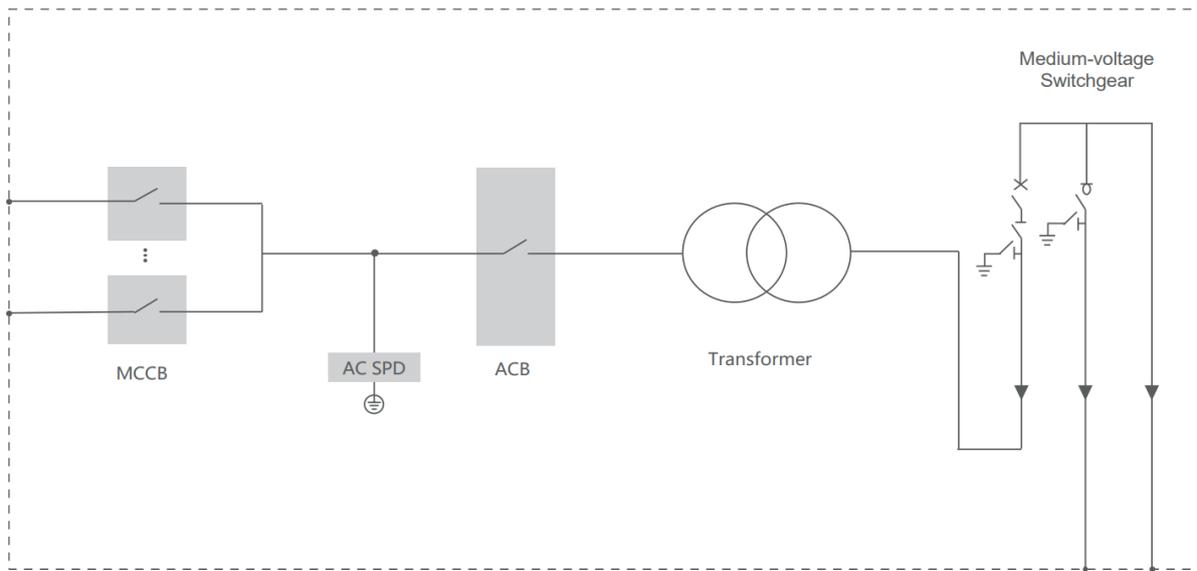
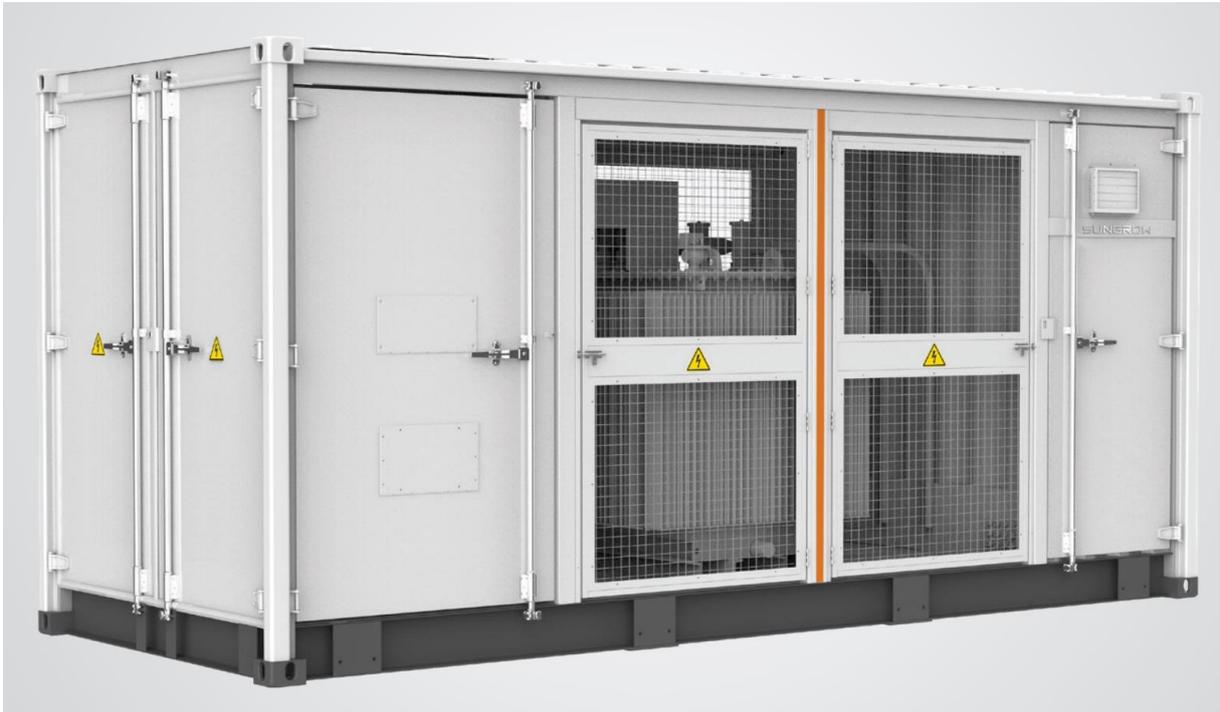


Figura 12. Trasformatore della Sungrow - MSV3450-LV (in alto) e schema di un possibile collegamento del trasformatore e delle relative protezioni (in basso)

Per maggiori dettagli riguardo la scelta del trasformatore da adottare per il progetto in esame si rimanda in ogni caso alla fase di progettazione esecutiva.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

3.1.6. Cabina di consegna

La *cabina di consegna* viene allestita generalmente all'ingresso del campo fotovoltaico per convogliare l'energia prodotta dallo stesso; il cavedio ospita in ingresso i cavi provenienti dalla cabina di trasformazione e in uscita quelli che si dirigono verso la stazione utente 30-150 kV.

All'interno sono ubicati i quadri di sezionamento e di protezione delle varie sezioni di impianto anche le celle di MT, il trasformatore MT/BT ausiliari, l'UPS², il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT³ ausiliari e il locale misure con i contatori dell'energia scambiata.

Le cabine di consegna sono realizzate mediante l'assemblaggio di prefabbricati in stabilimento completi di fondazioni del tipo vasca, anch'esse prefabbricate.

Le fasi di montaggio previste per l'assemblaggio sono le stesse descritte per le cabine di campo al paragrafo "3.1.5. Cabine di trasformazione e conversione".

1.3.7. Storage system

3.1.7.1 Descrizione generale

È prevista la realizzazione di un sistema di accumulo, da circa 10 MW, per l'accumulo di parte dell'energia elettrica prodotta dal parco fotovoltaico. Il sistema Energy storage è un impianto di accumulo di energia elettrica a batterie elettrochimiche costituito da apparecchiature per la conversione bidirezionale dell'energia da media a bassa tensione ed il raddrizzamento della corrente da alternata a continua.

La capacità definitiva e finale dell'accumulo verrà decisa successivamente all'autorizzazione dell'impianto, sulla base delle reali necessità funzionali per cui verrà costruito lo storage, tematica soggetta ad una fervida evoluzione normativa nei prossimi mesi/anni.

Secondo le attuali scelte progettuali inerenti l'impianto, si prevede di installare in sito 2 Power Station, ovvero sistemi di generazione ed accumulo di energia elettrica, ciascuna delle quali composta da n. 8 battery room, per un totale di 16, con batterie al Litio (aventi ognuna una energia accumulabile di circa 2,5 MWh) e una tensione media in uscita di circa

² Uninterruptible Power Supply (UPS): garantisce l'alimentazione elettrica per il riavvio dopo la disconnessione dalla rete

³ QGBT - Quadro Generale di Bassa Tensione.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

1000 V in cc. Tale scelta impiantistica è giustificata per sfruttare al meglio la richiesta di energia in caso di mancata produzione, e, nel contempo, per avvantaggiarsi della facoltà di immettere nella RTN energia elettrica nelle ore con un maggior costo orario.

Con i sistemi di accumulo verrà immagazzinata l'energia nelle ore di minore richiesta, maggior produzione e di costo minore, per poi essere reimmessa in rete nei momenti più propizi.

Tali sistemi sono anche utili a sopperire le variazioni istantanee di richiesta di energia da parte della rete. Ogni Power Station è dotata di un trasformatore elevatore MT/BT. In caso di blackout generale, grazie ai sistemi di accumulo, non sarà necessario disporre di un generatore supplementare per la ripartenza di tutto il sistema.

Il layout prevede la disposizione di n. 16 battery container divise in n. 2 Power Stations, con al loro interno inverter e trasformatore, il tutto all'interno dell'area recintata della sottostazione elettrica in progetto, secondo la disposizione riportata nella specifica tavola grafica allegata.

Nei seguenti paragrafi vengono descritti gli elementi sopra indicati. La scelta definitiva del modello e del costruttore avverrà successivamente, al termine dell'iter autorizzativo, in esito ad una ricerca di mercato che sarà condotta tra i diversi principali produttori.

3.1.7.2 Battery Storage Energy

Ciascuna battery storage energy è costituita da più rack battery, ciascun rack battery risulta a sua volta, composto da più moduli di batterie agli ioni di litio costituendo l'unità di accumulo "storage energy".

Il monitoraggio e il controllo dello stato del sistema di accumulo sarà svolto dal sistema BESS RIO UNIT il quale si interfacerà con i vari BESS PLC CONTROLLER.

3.1.7.3 Power conversion system e Transformers BT/MT

Ciascun convertitore statico, nel seguito PCS (Power conversion system), sarà costituito da ponti bidirezionali reversibili, che impiegheranno IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).

In dettaglio le Power Conversion system sarà equipaggiata con:

- Quadro di conversione bidirezionale AC/DC, costituito da:
 - Induttanze e condensatori di spianamento;
 - Filtro LC di rete lato AC;
 - Filtri RFI per la soppressione dei disturbi elettromagnetici;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- Quadro BESS SCADA, contenente il sistema di supervisione, controllo e monitoraggio delle PCS, capace inoltre di interfacciarsi con il sistema BESS PLC CONTROLLER del sistema di accumulo, garantendo in questo modo il corretto e sicuro funzionamento del sistema stesso.
- Quadro per l'alimentazione dei servizi ausiliari dei quadri di conversione (es. alimentazione sistemi di comando e controllo, condizionamento etc);
- Sistemi di apparecchiature di manovra e protezione (interruttori, fusibili etc), e dispositivi di sicurezza (antincendio, etc).

Nelle immediate vicinanze di ciascuna PCS sarà installato un trasformatore BT/MT.

Le regolazioni di potenza attiva e reattiva in assorbimento ed in erogazione verso la rete, avvengono all'interno della curva di capability (P, Q) del PCS e nel rispetto delle limitazioni/blocchi provenienti dal sistema BESS SCADA.

3.1.7.4 Container

I container considerati in questa fase progettuale, per lo stoccaggio delle batterie al litio e destinati al contenimento degli apparati di potenza un peso (completamente equipaggiato) sarà inferiore a 30t.

La temperatura interna sarà costantemente monitorata per garantire le corrette condizioni di lavoro di tutte le apparecchiature. Si riportano qui di seguito le caratteristiche principali:

- Struttura metallica in acciaio, larghezza 5mm per i quattro montanti angolari e 2mm per i restanti;
- I blocchi angolari sono basati su standard ISO per consentire un facile trasporto e sollevamento con normali macchinari;
- Superficie esterna ricoperta da una vernice anti-corrosione;
- Pareti divisorie interne;
- Ogni stanza sarà equipaggiata con porte stagne antipanico;
- Supporto per manuali, inverter, porta batterie;
- Prese elettriche a servizio della distribuzione interna;
- Illuminazione ordinaria e di emergenza;
- Unità di raffreddamento per la gestione termica dei rack batterie;
- Sistema di allarme dotato di segnalazione ottica acustica-anomalie;
- Sistema di segnalazione e soppressione rivelazione incendi, basato su gas inerte.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

1.3.8. Stazione utente 30/150 kV

Alla stazione utente convoglia l'energia in MT proveniente dalla cabina di consegna a 30 kV; qui l'energia in MT viene trasformata in AT e poi, mediante linea interrata in AT al fine di limitarne le perdite, trasportata verso la stazione RTN di Avigliano collegata in "entra-esce" alla linea a 150 kV "Avigliano-Potenza". Schema unifilare, planimetria e sezioni dell'impianto sono riportati nelle tavole allegate. I servizi ausiliari in CA saranno alimentati da un trasformatore MT/BT alimentato mediante cella MT dedicata su sbarra MT. Le utenze relative ai sistemi di protezione e controllo saranno alimentate in CC tramite batteria tenuta in carica a tampone con raddrizzatore.

La stazione occupa un'area di circa 2512 mq ed è ubicata nel comune di Potenza (PZ), precisamente sul terreno identificato al Foglio 2 particelle 1792, 1794.

All'interno della stazione saranno previste, a distanza di sicurezza dalle apparecchiature elettriche, aree di transito e di sosta asfaltate, mentre l'area destinata alle apparecchiature elettriche all'aperto sarà ricoperta in ghiaia.

La recinzione della stazione sarà di tipo aperto, costituita da un muretto di base d'altezza circa 50 cm su cui saranno annegati dei manufatti distanziati tra loro come a formare i denti di un pettine. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 3m.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

SCHEDA F - CAPITOLO 5: STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO

| A | *QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI*

In sintesi, ogni opera che si voglia realizzare avrà come conseguenza il verificarsi di impatti, positivi o negativi che siano. Non potendo evitare tali interferenze è fondamentale prevedere che le stesse si verifichino in modo tale che non siano negativi e significativi per le matrici ambientali, ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle" senza soccombergli. Tale capacità di assorbimento viene determinata nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettono di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità attraverso la riconversione in terreni produttivi e fortemente compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori fotovoltaici possono essere smantellati facilmente e rapidamente a fine ciclo produttivo.

Segue il quadro riassuntivo degli impatti generati dall'installazione e dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico e rispettiva valutazione degli stessi.

FASE DI CANTIERE / DISMISSIONE			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	
	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	
	Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

SUOLO E SOTTOSUOLO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	
	Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	
	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
	Sistemazione finale dell'area	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Realizzazione opere	Sottrazione suolo ed habitat	
	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	
	Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	
SALUTE PUBBLICA	Transito mezzi	Disturbo viabilità	
	Realizzazione/esercizio impianto	Aumento occupazione	
	Realizzazione/esercizio impianto	Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Realizzazione impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	
FASE DI ESERCIZIO			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Esercizio impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	
	Lavaggio pannelli durante la fase di esercizio	Spreco della risorsa idrica ed infiltrazioni di acque inquinate	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Esercizio impianto	Aumento mortalità avifauna e chiroterteri per collisione contro aerogeneratori	

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

SALUTE PUBBLICA	Esercizio impianto	Aumento occupazione	
		Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Esercizio impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	

Tabella 8. Quadro di sintesi di tutti gli impatti.

*LEGENDA			Positivo
			Nulla
			Basso
			Modesto
			Notevole
			Critico

| B | MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI

Comparto aria e clima

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagnatura tracciati transito mezzi/cumuli materiale; ▪ Circolazione mezzi a bassa velocità in zone sterrate; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pulizia pneumatici; ▪ Barriere antipolvere temporanee.
Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti (CO, CO ₂ , NO _x , polveri sottili..)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenzione periodica mezzi; ▪ Spegnimento motore mezzi durante le soste.
Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	/

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Comparto acqua

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manutenzione periodica mezzi; ▪ Impermeabilizzazione superficie con adeguato sistema di raccolta per evitare infiltrazioni.
Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzo strettamente quando necessario.
Esercizio e presenza dell'impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pavimentazione con materiali drenanti; ▪ Sagomatura piazzali; ▪ Canali di scolo; ▪ Tubazione per deflusso idrico (se tratti strada e cavidotto interferiscono con linee impluvio).
Lavaggio pannelli durante la fase di esercizio	Spreco della risorsa idrica ed infiltrazioni di acque inquinate	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Approvvigionamento idrico tramite autobotti; ▪ evitare prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi; ▪ utilizzo di acqua senza detersivi.

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Comparto suolo e sottosuolo

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso mezzi conformi e sottoposti a manutenzione periodica; ▪ Asportazione e bonifica dell'eventuale zolla contaminata.
Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	/
Occupazione superficie	Perdita uso suolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ripristino stato dei luoghi a fine fase di cantiere (ripristino terreno con copertura vegetale); ▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo con Agro-fotovoltaico
Sistemazione finale dell'area	Perdita uso suolo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possibile nuovo sfruttamento dell'area se l'impianto viene assoggettato a revamping; ▪ Sfruttamento viabilità interna al parco da parte dei conduttori fondiari; ▪ Ripristino/risistemazione strade (riduzione larghezza da 5 a 4 m) apporteranno nuovo terreno vegetale.

Comparto flora e fauna (biodiversità)

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Realizzazione opere	Sottrazione suolo ed habitat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo e di habitat
Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	/
Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scelta oculata della tipologia di pannelli da installare attraverso l'adozione delle BAT (Best Available Technologies)

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Comparto salute pubblica

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Transito mezzi	Disturbo viabilità	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ottimizzazione segnaletica per distinzione viabilità speciale da ordinaria; ▪ Ottimizzazione viabilità trasporti speciali.
Realizzazione/esercizio impianto	Aumento occupazione	/
Realizzazione/esercizio impianto	Impatto su salute pubblica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantenersi lontani dai centri abitati, da eventuali edifici e/o abitazioni
		<p><i>In fase di cantiere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adozione dispositivi di sicurezza e modalità operative previste da normativa per la sicurezza sui cantieri; ▪ Barriere fonoassorbenti per eliminare l'impatto acustico in caso di presenza di recettori sensibili; ▪ Esecuzione dei lavori in orari meno sensibili (mai prima delle 8:00 e mai dopo le 20:00). <p><i>In fase di esercizio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Studio di fattibilità acustica per la valutazione preventiva dell'inquinamento acustico.

Inquinamento acustico: rumori e vibrazioni

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

Comparto paesaggio

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Misure mitigazione impatto
Attività e gli ingombri durante la realizzazione dell'impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	/
Presenza di pannelli e viabilità di servizio...	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pannelli con maggiore potenza al fine di un minor "affollamento" visivo; ▪ rete metallica di 2 m perimetrale; ▪ specie floristiche autoctone sviluppate in altezza lungo il perimetro; ▪ Viabilità in stabilizzato ecologico, stesso colore della viabilità già presente.

Tra tutte le misure di mitigazione, si intende porre l'attenzione sulla strategia virtuosa di miglioramento fondiario e produttivo, che può ottenersi attraverso l'agro-fotovoltaico. Esso può essere attuato attraverso le seguenti possibili alternative tra le quali poi scegliere la più opportuna nella fase successiva all'autorizzazione ambientale. Le possibilità contemplate sono:

- **apicoltura e introduzione di specie mellifere autoctone,**
- **allevamento ovino.**

L'introduzione di queste attività è in linea a quanto previsto dall'attuale PAC (Politica Agricola Comunitaria) per il periodo 2023-2027.

Il piano agrolvoltaico in progetto prevede innanzitutto l'identificazione, nella superficie atta alla produzione fotovoltaica, di zone deputate all'ubicazione di un apiario formato da

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

postazioni produttive avvantaggiate, al contempo, da condizioni ottimali di permanenza delle colonie di api e delle relative potenzialità nutritive a esse destinate.

Tale condizione viene soddisfatta individuando zone con orientamento adeguato, tale da favorire un buon soleggiamento invernale, al riparo dai venti, che eviti dannosi fenomeni di deriva, prevedendo un numero di arnie adeguate alle potenzialità alimentare del pascolo presente. Per favorire maggiormente quest'ultimo aspetto, si insedia la coltivazione di specie mellifere indigene, capaci di insediarsi e di espandersi senza apporti antropici, deleterio aspetto che normalmente intralcia il naturale e genuino equilibrio ecosistemico che le api necessitano per svolgere al meglio le proprie funzioni vitali e produttive.

Le distanze intercorrenti tra i pannelli, poi, permetteranno l'insediamento di un adeguato pascolo ovino, possibile in ragione della mansuetudine che caratterizza i greggi composti da detti quadrupedi e della produzione di cereali e foraggi ad essi destinati all'interno di aree separate a ciò dedicate.

| C | *LE RICADUTE SOCIALI DELL'IMPIANTO*

L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno:

- ☉ variazioni prevedibili del saggio di attività a breve termine della popolazione residente e l'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo della professionalizzazione indotta:
 - esperienze professionali generate;
 - specializzazione di mano d'opera locale;
 - qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;
- ☉ evoluzione dei principali settori produttivi coinvolti:
 - fornitura di materiali locali;
 - noli di macchinari;
 - prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
 - produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- ☉ domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature:
 - alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e loro familiari;
 - ristorazione;
 - ricreazione;
 - commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori, né resteranno confinati nell'ambito del solo territorio comunale, bensì interesseranno tutto il territorio circostante.

Ad esempio, le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere.

Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito delle attività di monitoraggio, telecontrollo e manutenzione, svolte da ditte specializzate che spesso si servono a loro volta di personale locale. Inoltre, servirà altro personale che si occuperà della cessione dell'energia prodotta ai clienti idonei.

L'impianto diverrà, inoltre, un polo di attrazione ed interesse tecnico per tutti coloro che vorranno visitarlo per cui si prevedranno continui flussi di visitatori che potranno determinare anche richiesta di alloggio e servizi contribuendo ad un ulteriore incremento di benefici in termini di entrata di ricchezza.

La presenza del campo fotovoltaico contribuirà ancor più a far familiarizzare le persone con l'uso di certe tecnologie determinando un maggior interesse nei confronti dell'uso delle fonti rinnovabili. Inoltre, tutti gli accorgimenti adottati nella definizione del layout d'impianto e nel suo corretto inserimento nel contesto paesaggistico aiuteranno a superare alcuni pregiudizi che classificano "gli impianti fotovoltaici" come elementi distruttivi del paesaggio.

Tutti questi, sono aspetti di rilevante importanza in quanto vanno a connotare l'impianto fotovoltaico proposto non solo come una modifica indotta al paesaggio ma anche come "fulcro" di notevoli benefici intesi sia in termini ambientali (tipo riduzione delle

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

emissioni in atmosfera nella produzione di energia), che in termini occupazionali-sociali perché sorgente di innumerevoli occasioni di lavoro nonché promotore dell'uso "razionale" delle fonti rinnovabili.

Quanto discusso, assume maggior rilievo qualora si consideri la possibilità di adibire i suoli delle aree afferenti a quelle d'impianto, ad esempio, ad uso agro-energetico.

Gli aspetti economici e sociali dell'avvio di una filiera bio-energetica possono, se appositamente studiati e promossi, rappresentare infatti un fattore di interesse per imprenditori, agricoltori e Pubbliche Amministrazioni.

CONCLUSIONI

Dal presente Studio di Impatto Ambientale si evidenzia che:

- *Rispetto alle caratteristiche del progetto:*
 - le dimensioni del progetto sono più o meno contenute e per le piste di accesso si utilizzano, dove possibile, passaggi agricoli da strade pubbliche esistenti;
 - la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che si presenta attualmente dedicato ad uso agricolo;
 - la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere, che si protraggono per meno di un anno, mentre in fase di esercizio sono minimi;
 - non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni, né si prevedono effetti sulla salute pubblica quali effetti da rumore ed elettromagnetismo;
 - non vi sono impatti negativi per il patrimonio storico;
 - la fauna più sensibile potrebbe allontanarsi durante la fase di cantiere, per poi gradualmente riconquistare il territorio;
 - le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo dei pannelli sul paesaggio, unico vero e proprio impatto di un campo fotovoltaico, che sarà attenuato attraverso il mascheramento con l'installazione della rete metallica perimetrale ricoperta da opportuno tessuto geotessile e/o piantumazione di specie arborea autoctone;

□ . . . □ . . . _____ . . . □ . . . □

- la maggior parte degli impatti si caratterizza per la temporaneità e la completa reversibilità; alcuni impatti vengono a mancare già a fine fase di cantiere, altri invece aspetteranno la dismissione dell'opera dopo i 20 anni di vita utile ed il ripristino completo dello stato dei luoghi.
- *Rispetto all'ubicazione, l'intervento:*
 - è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti;
 - non crea disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio;
 - anche dopo la vita utile dell'impianto, sarà possibile raggiungere la zona grazie alla viabilità, migliorata per il raggiungimento dell'impianto.
 - Positivo è l'impatto sull'occupazione, dovuto alla necessità di indirizzare nuove risorse umane, anche del posto, alla costruzione e alla gestione dell'impianto.

Alla luce di quanto emerso, si può asserire che gli impatti negativi risultano essere di modesta entità e sono di gran lunga compensati dal risultato finale che consiste appunto nell'incremento del contributo di Energie da fonti rinnovabili richiesto dagli obiettivi nazionali ed europei, oltreché nella riduzione dell'inquinamento atmosferico indotto dallo sfruttamento delle fonti di energia fossili.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto dalla società *ITS POTENZA SRL* è nel completo rispetto delle componenti ambientali entro cui si inserisce ed inoltre si relaziona ed agisce a vantaggio delle componenti **atmosfera e clima**.