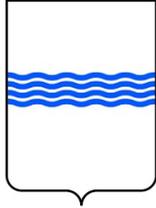


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO FOTOVOLTAICO  
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 20 MW

REGIONE  
BASILICATA



PROVINCIA  
di POTENZA



COMUNE di  
POTENZA



Località "Case Brescia"

Scala:

Formato Stampa:

-

-

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

A.6

Relazione tecnica delle opere architettoniche

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

A6\_ITS\_PTZ02\_Relazione tecnica delle opere architettoniche.docx

A6\_ITS\_PTZ02\_Relazione tecnica delle opere architettoniche.pdf

Data:

Motivo della revisione:

Redatto:

Controllato:

Approvato:

Giugno 2023

Prima emissione

FS

RSV

ITS Potenza

---

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	3
3.1.	CABINA DI CAMPO .....	6
3.4.	CABINA DI CONSEGNA .....	7
3.5.	CAVIDOTTO MT .....	8
3.6.	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT .....	9
3.7.	IMPIANTI DI RETE PER LA CONNESSIONE.....	10
3.8.	RECINZIONE PERIMETRALE.....	11
3.9.	AREA TEMPORANEA DI CANTIERE.....	11
3.	MISURE DI MITIGAZIONE .....	11
4.	CONCLUSIONI .....	12

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione descrive le principali criticità e le soluzioni adottate, nonché le caratteristiche funzionali delle opere, relative all'impianto agrifotovoltaico della proponente ITS Potenza Srl da realizzarsi nel comune di Potenza (PZ).

## 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di realizzazione del parco fotovoltaico prevede l'installazione di n° 30'000 pannelli fotovoltaici *Canadian Solar - modello Bihiku7 Bifacial mono perc di potenza unitaria 665 Wp e per una potenza complessiva installata pari a 20MWp*.

Ogni pannello fornisce energia elettrica alla tensione di 400 Vcc, che viene poi trasformata in CA dall'inverter, inviata al trasformatore ed elevata in MT a 30 kV prima del trasporto verso la cabina di consegna. Dalla cabina di consegna l'energia elettrica viene convogliata direttamente verso la stazione utente 150/30 kV, mediante un elettrodotto in MT a 30 kV e successivamente, tramite collegamento in antenna a 150 kV, alla futura stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 150 kV di "Avigliano".

Il progetto quindi prevede l'inserimento, nel tessuto architettonico e paesaggistico tipico dell'area, dei seguenti componenti:

- n° 30'000 pannelli fotovoltaici *Canadian Solar - modello Bihiku7 Bifacial mono perc*;
- *Cavidotti BT* per il convogliamento dell'energia prodotta da ogni singola stringa che raggruppa n° 25 pannelli cadauna verso gli inverter e poi verso le cabine di trasformazione;
- *Cavidotti MT interrati* interni per il convogliamento dell'energia dalle cabine di trasformazione verso la cabina di consegna situata all'ingresso del campo fotovoltaico;
- *Cavidotto di vettoriamento* dell'energia prodotta dall'intero parco fotovoltaico alla sottostazione di smistamento;
- *Stazione utente di trasformazione* 150/30 kV;
- *Connessione aerea* tra stazione utente e sottostazione in AT a 150 kV di circa 70 m;
- Tutte le *opere civili* e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto quali:
  - *Piazzali* di accesso alle cabine elettriche;
  - *Adeguamento della viabilità* esterna per raggiungere il sito con i mezzi di trasporto dei componenti;
  - *Viabilità interna* di accesso alle singole cabine sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
  - *Fondazioni* delle stringhe.

In considerazione della dimensione dell'impianto agrifotovoltaico proposto e delle favorevoli condizioni orografiche ed ambientali del sito, caratterizzata da superfici libere da vegetazione e prive di centri abitati nelle vicinanze, con un reticolo idrografico limitato, non sono emerse particolari criticità in fase di progettazione.

Nel complesso l'impianto si costituisce da pochi elementi da costruirsi ex-novo, ovvero di nuovi fabbricati. Tra questi la parte principale è costituita dalle stringhe di pannelli fotovoltaici costituiti completamente da elementi prefabbricati con caratteristiche funzionali standard, rispetto ai quali è possibile prevedere poche modifiche dal punto di vista architettonico, e le cui scelte progettuali sono meglio specificate di seguito. Tutti i componenti dei pannelli e della struttura di sostegno sono infatti specificamente progettati e realizzati per garantire il miglior funzionamento del generatore fotovoltaico.

Oltre ai pannelli fotovoltaici vi è la stazione utente di trasformazione e consegna, composta da pochi componenti assemblati ed i locali tecnici di servizio, le cui dimensioni sono state pensate per essere il più compatto possibile.

La viabilità di servizio è stata progettata in dipendenza delle esigenze di trasporto dei componenti di impianto.

La dimensione dei piazzali di accesso alle cabine è stata definita in modo da rendere agevole l'ispezione e la manutenzione delle apparecchiature ivi riposte.

*Riguardo la profondità di infissione dei pali di fondazione, non è in questo momento possibile stabilirne il valore con precisione, ma si deve rimandare alla fase di progettazione esecutiva, successiva ad indagini geologiche e geotecniche di dettaglio.*

Infine, riguardo le opere di rete è prevista la realizzazione, nel comune di Potenza (PZ), della futura stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN, denominata "Avigliano", da inserire in entra - esce alle linee a 150 kV della RTN "Avigliano - Potenza" e "Avigliano - Avigliano C.S.", previa realizzazione di due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE di Vaglio e un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le SE di Vaglio, Oppido e Genzano.

### **3.1. VIABILITA'**

Si è scelto di posizionare il campo fotovoltaico a ridosso o in vicinanza di strade esistenti, con un layout tale da minimizzare i movimenti di terra. L'utilizzo delle strade esistenti, consente di ridurre al minimo l'impatto ambientale dell'opera, limitando al minimo la realizzazione di strade ex-novo.

La parte di viabilità già esistente, in base alle specifiche condizioni, sarà oggetto di manutenzione straordinaria al fine di adattarla alle caratteristiche di portanza necessarie

al transito dei mezzi di cantiere e di trasporto. Dove dovessero mancare tali caratteristiche, si provvederà all'adeguamento tramite ricarica, come descritto in seguito. Per la progettazione della pista di cantiere sono state considerate le prescrizioni previste per il trasporto ed il montaggio dei pannelli fotovoltaici e relative strutture: visti gli ingombri delle componenti, è infatti indispensabile che le strade presentino una larghezza minima atta all'esecuzione in sicurezza dei trasporti. Le piste di cantiere saranno utilizzate in fase di esercizio come strade di accesso al campo per consentire la regolare manutenzione ed il monitoraggio periodico di stringhe e cabine elettriche.

In fase di cantiere saranno utilizzati, per quanto possibile, i materiali provenienti dalle attività di escavazione. Lo strato in misto stabilizzato sarà opportunamente compattato con rullo pesante o vibrante mediante cilindratura a strati sino al raggiungimento di un idoneo livello di compattazione.

Si considera di realizzare un cassonetto di stabilizzato misto con cunetta laterale di scolo e drenaggio delle acque meteoriche. E' stata prevista una pendenza longitudinale del 2% per favorire il drenaggio delle acque meteoriche.

Le strade esterne al parco seguono la viabilità esistente e permettono di raggiungere i fondi destinati ad ospitare il campo ma sono ad oggi utilizzati dai braccianti locali e dagli stessi proprietari terrieri che in molti casi non risiedono nella zona.

Dunque, vista la situazione riscontrata in sito, si prevede:

- l'adeguamento e la ristrutturazione parziale (pulizia e ripristino del manto stradale) delle strade vicinali e comunali esistenti (in particolar modo se sterrate);
- la costruzione della nuova viabilità di accesso al campo.

In relazione alla pendenza ed alla copertura vegetale del terreno, si prevede un intervento di preparazione del fondo stradale e stesura del manto della carreggiata, per i nuovi percorsi, secondo le caratteristiche di seguito riportate, che sono anche da utilizzarsi per la realizzazione delle varianti e per la ristrutturazione dei percorsi esistenti.

Caratteristiche tecniche dei percorsi interni:

- Larghezza della carreggiata: 5 m;
- Manto stradale sterrato con strato compattato di almeno 30 cm;
- Materiale suddiviso in 2/3 di pietrisco a pezzatura grossa ed 1/3 di pietrisco a pezzatura fine.

Una volta terminati i lavori di costruzione degli impianti, attenta cura sarà posta alla sistemazione ambientale dei siti.

### **3.2. CABINA DI CAMPO**

La cabina di campo è adibita all'allocazione di una serie di apparecchiature elettriche responsabili della trasformazione e della successiva elevazione di tensione dell'energia elettrica da 400 V a 30 kV; nel dettaglio vi sono:

- 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 al valore di tensione di distribuzione;
- 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.

L'alimentazione del sistema di controllo è provvista di gruppi di continuità (UPS18) 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.

A ciascuna cabina di campo convogliano le linee in BT provenienti dagli inverter responsabili della trasformazione dell'energia elettrica prodotta in CC in CA per il successivo invio ai trasformatori. A ciascun inverter fanno capo n.15 stringhe, su ciascuno dei quali è allocata una stringa di n° 25 pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva di 16'625 kWp.

Generalmente 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. Vengono inoltre predisposti in coppia per avere un risparmio sui costi (numero ridotto di

cavidotti da installare) e per 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).

L'energia in CA così ottenuta dagli inverter, attraverso linee in BT, viene convogliata verso il quadro posizionato all'interno della cabina elettrica di campo.

All'interno di ciascuna cabina di campo si trova n°1 trasformatore della potenza di 3500 kVA a ciascuno dei quali sono collegati n° 13 o 14 inverter a seconda del sottocampo. A ciascun trasformatore, installato su platea in cemento all'interno della cabina, viene generalmente installata la protezione sia sul lato BT a 400 V che sull'uscita in MT a 30 kV. Le cabine di campo MT/BT sono realizzate con l'assemblaggio di monoblocchi consistenti in container ossia strutture in acciaio prefabbricato e fondazione anch'essa prefabbricata (in cls vibrato confezionato con cemento ad alta resistenza su geotessuto); per il montaggio degli stessi si prevedono 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.

L'utilizzo di strutture di copertura si rende necessario per:

mimetizzare visivamente la presenza delle apparecchiature elettriche;

risparmiare sui costi necessari per il raffrescamento qualora le apparecchiature non fossero riparate dalla radiazione solare diretta, specie nella stagione estiva.

### **3.4. CABINA DI CONSEGNA**

La cabina di consegna viene allestita generalmente all'ingresso del campo fotovoltaico per convogliare l'energia prodotta dallo stesso e proveniente dalle varie cabine di campo di modo da facilitare poi il collegamento, mediante unico cavidotto interrato in MT, alla stazione utente 150/30 kV.

Il cavedio ospita in ingresso i cavi provenienti dalla cabina di trasformazione e in uscita quelli che si dirigono verso la stazione utente 150/30 kV.

All'interno della stessa sono allocati anche le celle di MT, il trasformatore MT/BT ausiliari, l'UPS<sup>1</sup>, il rack dati, la centralina antintrusione, gli apparati di supporto e controllo dell'impianto di generazione ed il QGBT<sup>2</sup> 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 "3.2. Cabine di campo".

Nel dettaglio la cabina di consegna si compone di:

- fabbricato con struttura portante in c.a.;
- copertura a padiglione realizzato con coppi di argilla;
- tamponatura perimetrale con muratura in laterizio a cassa vuota con elementi coibenti interposti non alterabili nel tempo;
- divisione interna del fabbricato realizzata con mattoni forati in laterizi

Il fabbricato viene intonacato e successivamente pitturato con colori chiari internamente ed esternamente.

### **3.5. CAVIDOTTO MT**

Il tracciato del cavidotto di collegamento tra la cabina di consegna (posta all'ingresso del campo fotovoltaico) ed il punto di consegna dell'energia è stato definito in base ai seguenti criteri:

- Seguire il tracciato delle strade;
- Ridurre le interferenze con altre infrastrutture esistenti e con aree vincolate o a rischio;
- Minimizzare la lunghezza.

Nel definire le caratteristiche di posa (sezione, materiali ecc...) ci si è attenuti alla normativa di settore ed alle richieste che generalmente vengono avanzate degli enti gestori delle strade.

---

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

<sup>2</sup> QGBT - Quadro Generale di Bassa Tensione.

### **3.6. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT**

La stazione di trasformazione AT/MT sarà realizzata nel comune di Potenza, in adiacenza ai futuri impianti di rete in programma per la connessione.

La zona interessata dalla realizzazione della stazione di trasformazione suddetta presenta un'orografia regolare ed un profilo praticamente pianeggiante. Allo stato attuale risulta interessato da colture agricole stagionali. Risulta situato a Sud-est rispetto al centro urbano del comune di Avigliano.

Nella progettazione della sottostazione si cercherà di ridurre al minimo le dimensioni, collocandola in zona facilmente accessibile con la viabilità esistente ed al contempo adiacente al punto di connessione, cercando una zona il più possibile pianeggiante al fine di ridurre i movimenti terra.

Per contenere le dimensioni della stazione si è deciso di installare un solo trasformatore, realizzando un unico stallo di trasformazione ed evitando l'installazione di sbarre. L'orientamento delle attrezzature è stato scelto in dipendenza dell'accesso stradale e della posizione del punto di connessione.

L'accesso stradale avrà le caratteristiche minime richieste per consentire il passaggio dei mezzi pesanti:

- larghezza minima senza ostacoli per tutta l'altezza del carico = 4 - 4.5 m;
- pendenza massima = 8/9%;
- rispetto di raggi di curvatura minimi secondo quanto riportato di seguito:
  - raggio libero da ostacoli in elevazione pari a 9,458 m;
  - raggio minimo misurato all'asse centrale del convoglio 15,412 m;
  - raggio minimo di curvatura su lato esterno del convoglio 19,146 m.

Per le strade asfaltate, dopo la preparazione del sottofondo, verrà realizzata la pavimentazione sovrastante in conglomerato bituminoso, atta a sopportare i carichi di transito veicolare. Il pacchetto stradale completo prevede:

- 20 cm di misto per sottofondi compattato;
- 10 cm di strato di base di conglomerato bituminoso;
- 4 cm di strato di base di conglomerato bituminoso tipo binder;
- 2 cm di tappeto d'usura.

La realizzazione della sottostazione prevede l'allestimento di una serie di opere civili che dovranno essere eseguite conformemente a quanto prescritto dalle Norme di riferimento vigenti nel pieno rispetto di tutta la normativa vigente in materia e che comprendono indicativamente:

- fondazioni per sostegno alle apparecchiature;
- fondazioni per gli edifici di stazione;
- rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici MT ed AT;
- vasche di raccolta olio;
- strade e piazzali;
- recinzione esterna di delimitazione e cancelli di accesso;
- edificio o shelter metallico.

Le acque meteoriche di superficie all'interno della stazione verranno smaltite naturalmente con un sistema di drenaggio, costituito da pozzetti in calcestruzzo collegati con tubazioni in PVC poste a profondità opportuna e con pendenza convogliante le acque al punto di scarico.

Nelle zone interne ed esterne alle apparecchiature, i piazzali saranno realizzati gettando, sopra al sottofondo innanzi descritto, un massetto in conglomerato cementizio armato con rete elettrosaldata. La superficie avrà pendenza verso i pozzetti di smaltimento delle acque piovane. Successivamente, sul massetto sarà posato uno strato di ghiaietto opportunamente livellato e compattato.

Su di un lato della stazione verranno realizzati dei locali atti ad ospitare gli apparati elettrici che per il loro funzionamento devono essere al coperto. In particolare, saranno realizzati dei locali distinti per le apparecchiature di comando e controllo dei pannelli fotovoltaici, per i quadri di media tensione, per le misure e per l'alloggio delle altre apparecchiature di controllo.

In un angolo della stazione è prevista inoltre l'installazione di antenne di telecomunicazione e pertanto sarà installato un apposito sostegno, da dimensionarsi in fase esecutiva.

Per impedire l'accesso al personale non autorizzato e per ovvie ragioni di sicurezza, verrà realizzata su tutto il perimetro della sottostazione una recinzione, di altezza pari a circa 3 m.

### **3.7. IMPIANTI DI RETE PER LA CONNESSIONE**

Con la STMG il gestore di rete ha prescritto che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sulla futura stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN, denominata "Avigliano", da inserire in entra - esce alle linee a 150 kV della RTN "Avigliano - Potenza" e "Avigliano - Avigliano C.S.", previa realizzazione di due nuovi elettrodotti della RTN a

150 kV di collegamento tra la nuova SE suddetta e la SE di Vaglio e un nuovo elettrodotto a 150 kV della RTN di collegamento tra le SE di Vaglio, Oppido e Genzano.

### **3.8. RECINZIONE PERIMETRALE**

La recinzione, consistente in paletti in acciaio zincato collegati ad una rete metallica a maglia, viene posta perimetralmente al campo fotovoltaico per evitare a monte eventuali intrusioni e furti.

L'altezza della rete metallica a maglia è di circa 2 m lasciando al di sotto uno spazio di circa 10 cm per non intralciare il passaggio della piccola fauna selvatica autoctona.

Per mitigare l'inevitabile impatto percettivo del campo fotovoltaico nei confronti delle immediate vicinanze si può ricorrere ad una rete metallica in maglia di colorazione verde oppure prevedere la piantumazione di specie floristiche autoctone e/o siepi.

### **3.9. AREA TEMPORANEA DI CANTIERE**

In fase di cantiere è prevista l'esecuzione di un'area per l'alloggio dei mezzi e delle baracche degli operai e della direzione lavori. Benché si tratti di un'opera temporanea, da rimuovere al termine dei lavori, si è cercato di collocarla in area il più possibile pianeggiante ed adiacente alla viabilità esistente. La collocazione è baricentrica rispetto all'area del parco, di modo da ridurre i costi di trasporto interni, sia nel corso dei lavori stessi che nella fase posteriore a questi ultimi.

## **3. MISURE DI MITIGAZIONE**

Le misure di mitigazione hanno lo scopo di ridurre e/o eliminare gli effetti negativi dell'intervento antropico sottoposto, sia in fase stessa di progettazione che durante la fase di realizzazione (fase di cantiere) e, se opportunamente applicate, limitano la portata degli impatti e la necessità di eventuali successive opere di compensazione.

Sono state adottate pertanto le seguenti misure mitigative:

- collocazione dei pannelli fotovoltaici seguendo le linee naturali del passaggio e le infrastrutture esistenti;
- interrare i cavidotti ed evitare la realizzazione di strutture accessorie (cabine di trasformazione) all'interno del parco;
- utilizzare vegetazione autoctona, mantenere in ordine e pulito il sito, scegliere colori in grado di ridurre l'impatto visivo e mantenere un'armonia dimensionale tra generatori ed ambiente circostante;

- minimizzare gli sbancamenti per evitare erosione del suolo, minimizzare la realizzazione di strade di accesso e piazzole;
- utilizzare una recinzione perimetrale di colore verde e/o procedere alla piantumazione di specie floristiche autoctone per nascondere il parco fotovoltaico dalle immediate vicinanze;
- le operazioni di costruzione non verranno effettuate durante il periodo più significativo per la nidificazione e riproduzione della fauna e dell'avifauna, saranno svolte solo nelle ore diurne, in tempi il più possibile ristretti e con mezzi che non determinino impatti acustici significativi;
- le opere di cantiere saranno minime e provvisorie, smantellate subito dopo la realizzazione dell'impianto;
- sarà evitata l'occupazione temporanea o permanente di suolo destinato a colture agricole di pregio;
- ove possibile il suolo vegetale, prima dell'avvio dei lavori, verrà prelevato e gestito in cumuli di dimensioni adeguate ad evitare fenomeni degenerativi e posto a dimora una volta effettuati i lavori;
- di norma non saranno abbattuti alberi di nessuna specie.

Le scelte assunte in sede progettuale, con riferimento al tipo di pannelli fotovoltaici ed alla loro posizione, così come l'ubicazione delle opere accessorie e soprattutto della viabilità da utilizzare, costituiscono già una modalità attraverso la quale si evitano o si riducono gli impatti sul paesaggio inteso, da una parte, come insieme degli elementi strutturali e caratterizzanti, e dall'altra considerato per gli aspetti della sua percezione.

#### **4. CONCLUSIONI**

Il presente documento descrive le principali criticità e le soluzioni adottate, descrivendo le caratteristiche funzionali delle opere e scelte progettuali, in relazione al parco fotovoltaico proposto. Si evince come le scelte effettuate siano mirate alla riduzione degli impatti, riuscendo al contempo a garantire elevati standard tecnici e qualitativi.