

COMMITTENTE:



ASP BOVE s.r.l. – Via Padre Pio n°8, 70020 Cassano delle Murge (BA)

PROGETTO:

**“(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - PROGETTO DI FRUTTICULTURA DI PRECISIONE E A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE CONSOCIATA CON IMPIANTI FOTOVOLTAICI”**

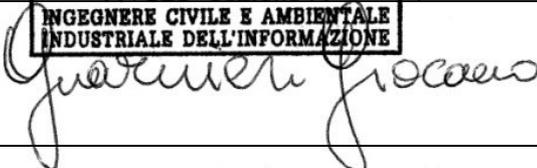
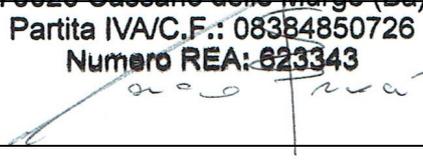
LOCALIZZAZIONE:

**COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE**

ITER AUTORIZZATIVO:

**Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale P.A.U.R.**

ELABORATO N.: Relazione calcoli preliminari strutture	<b>TITOLO:</b> <b>CALCOLI PRELIMINARI DELLE STRUTTURE</b> Impianto Agrivoltaico P_c.c. =17.228,7 kWp Pn = 15.576 kVA Coltivazione superintensiva di N°17.635 di alberi di mandorlo	SCALA:
LIVELLO PROGETTUALE: PROGETTO DEFINITIVO		CARTA: A4
DATA: Giugno 2020		Dati catastali: Fg. 107, p.lle 11, 83, 50, 51, 52, 101, 102, 103, 241, 242, 84, 118, 1, 245, 284, 60, 45, 61, 62, 63, 30, 6, 7, 360. Opere di connessione: Fg. 103 p.lle 544, 545, 546, 547 (ex p.lle 308 e 310), 328, 473, 474, 80; Fg 19 (Comune di Matera), p.lla 13.

	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
REVISIONI	01	Gen. 2020	Prima emissione	Ing. Calò Antonio	Ing. Giacomo Guarneri
	02	Giugno	Seconda emissione	Ing. Calò Antonio	Ing. Giacomo Guarneri
	03				<b>ASP BOVE S.R.L.</b>
	04				Sede Legale: Via Padre Pio, 8 70020 Cassano delle Murge (Ba) Partita IVA/C.F.: 08384850726 Numero REA: 823343
FIRME:					

## SOMMARIO

1	Scopo del documento e premessa.....	3
1.1	Ubicazione e tipizzazione urbanistica .....	3
2	Descrizione dell'impianto fotovoltaico .....	5
3	Descrizione delle opere civili impianto fotovoltaico.....	6
3.1	Strade di strade di servizio e accesso.....	6
3.2	Strutture di sostegno dei moduli ed inseguitore ed inseguitore solare (Tracker) .....	7
3.3	Fondazioni strutture di sostegno.....	7
3.4	Movimenti terra e scavi interni al sito .....	8
3.5	Recinzione .....	8
3.6	Opere civile locali tecnici.....	9
3.6.1	Cabine prefabbricate.....	9
3.7	Locali tecnici in skid-container .....	10
3.8	Impermeabilizzazione.....	10
3.9	Climatizzazione .....	11
4	Descrizione delle opere – SE utente .....	11
4.1	Sintesi delle opere impianti di utenza per la connessione .....	12
4.2	Elenco delle opere civili .....	13
4.3	Fondazione strutture .....	13
4.4	Locali tecnici SE di trasformazione e condivisione .....	14
4.5	Cunicoli e cavidotti.....	15
4.6	Sistema di smaltimento delle acque meteoriche e sistemazioni esterne.....	15
4.7	Impianto di terra .....	15

## 1 Scopo del documento e premessa

La presente relazione è riferita alle opere relative al progetto “(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - PROGETTO DI MANDORLETO SPERIMENTALE DI PRECISIONE E A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE CONSOCIATA CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO” ubicato nel territorio del Comune di **Santeramo in Colle (BA)** alla C.da Mass. Viglione snc. L’impianto fotovoltaico avrà potenza complessiva in c.c. pari a **17.228,7 kWp** e potenza nominale attiva pari a **15.576 kWe** ed un frutteto conterà di circa **17.635** di alberi coltivati nella modalità superintesa.

Lo scopo del presente documento è definire tecnicamente le opere e i manufatti connessi all’impianto fotovoltaico e alle opere di connessione in progetto.

### 1.1 Ubicazione e tipizzazione urbanistica

Il sito scelto per la realizzazione del progetto si trova nel Comune di Santeramo (BA) con le seguenti coordinate geografiche: Latitudine di 40°43'38.18" N e Longitudine 16°43'42.21" E e con altitudine media sul livello del mare di circa 370 s.l.m. L’area di progetto dell’impianto fotovoltaico è localizzata lungo la SP 176 snc, Loc. Masseria Bove Nuova. Il terreno è delimitato da terreni confinanti ad uso agricolo, dalla SP 176 sul lato est e dalla Strada Comunale Menatora Cipolla sul lato nord-ovest. Il lotto è censito presso il nuovo catasto terreni del comune di Santeramo in Colle (BA) al FG. 107,P.lle 11, 83, 50, 51, 52, 101, 102, 103, 241, 242, 84, 118, 1, 245, 284, 60, 45, 61, 62, 63, 30, 6, 7, 360, (Vedi elaborati grafici “A3.3.30\_PlanimDispServitùOccupEsproprio” e “A3.4.24\_RilievoFotograficoStatoDeiLuoghi”). Tutta l’area è inquadrata in zona E di PRG.

**Le opere di utenza per la connessione alla rete consistono nella realizzazione di:**

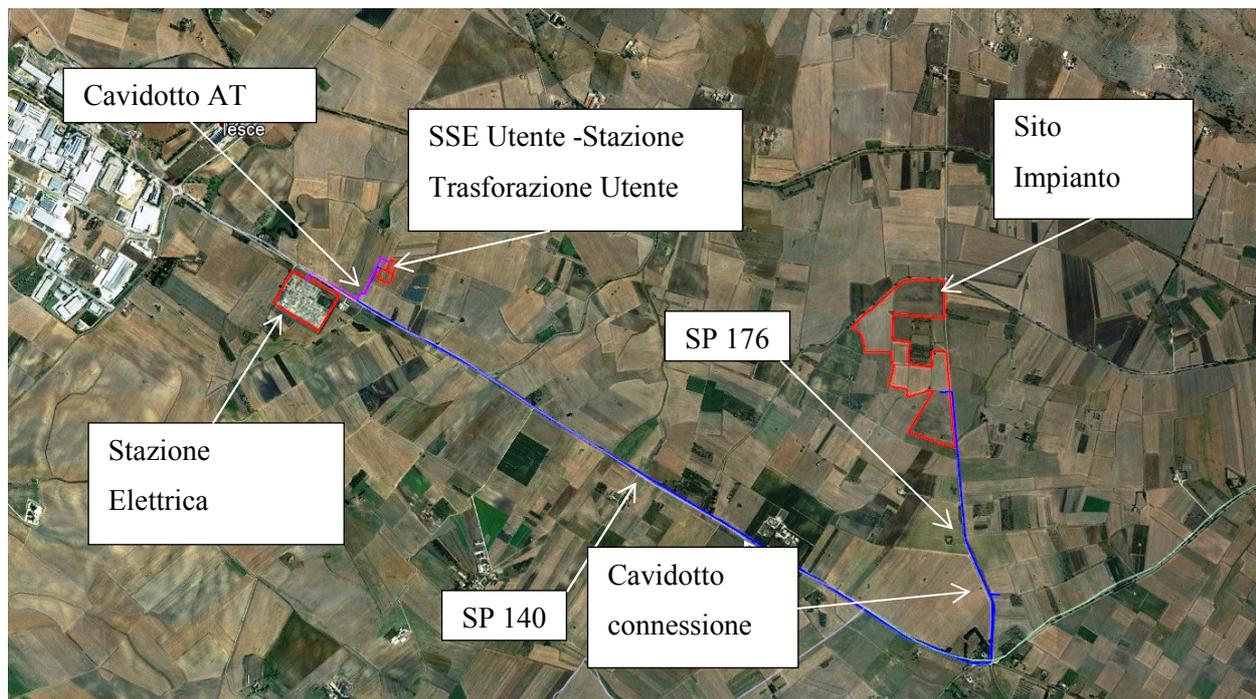
- n° 1 Sottostazione Elettrica di trasformazione e distribuzione 30/150 kV (da ora SSE), costituita da una stazione elettrica di trasformazione (da ora SET) e da una stazione elettrica di raccolta (da ora SER) sarà realizzata sul lotto censito, presso il nuovo catasto terreni del comune di Santeramo in Colle (BA), al Fg. 103, p.lle 544, 545, 546, 547 (ex p.lle 308 e 310);
- 
- un elettrodotto MT 30 kV, che in cavidotto dalla Cabina MT di distribuzione dell’Utente permetterà all’energia prodotta di raggiungere la SET. Esso costeggerà la SP 176 e la SP 140, attraverserà le p.lle 473, 474 del Fg. 103 del Comune Di Santeramo in Colle per attestarsi sui macchinari elettrici siti sulle p.lle 544, 545, 546, 547 (ex 308, 310) del Fg 103;
- un elettrodotto AT che in cavidotto dalla SER afferrirà alla Stazione Elettrica “Matera” di TERNA SpA, attraverserà le p.lle 473, 474 del Fg. 103 del Comune Di Santeramo in Colle, costeggerà la

strada provinciale SP 140 fino all'altezza dello stallo "Terna SPA" e attraverserà la stessa SP 140 e il regio tratturo Melfi-Castellaneta individuato con la particella 80 del Fg. 103 del Comune Di Santeramo in Colle e con la p.lla 13 del Fg 19 del Comune di Matera;

La Sottostazione elettrica di utenza sarà servita da una strada di servizio realizzata su di una porzione della p.lla 328 del Fg 103 del Comune di Santeramo in Colle.

Tali ubicazioni risultano idonee sotto il profilo dell'accessibilità esterna essendo i siti di interesse alle opere adiacenti alle SP 176 e 140.

Per approfondimenti consultare il PTO validato da Terna SPA tramite A3.3.52\_ElencoElaboratiConnessione



*Ortofoto dell'area intervento*

L'area oggetto dell'intervento è ubicato, per la maggior parte, in zona agricola E1 (art.45), e, per una piccola parte, in E6 (art.51).

La zona E1 è destinata, nelle previsioni di piano, alle attività primaria destinate in prevalenza all'agricoltura. Sono, altresì, ammesse attività industriali connesse con l'agricoltura.

Le zone E6 sono quelle che contengono elementi puntuali di interesse storico e/o archeologico. In questo caso riguarda un bene vincolato ai sensi dell'art.21 della L.1089/39, classe Beni architettonici di interesse culturale dichiarato, così come indicato dal sistema informativo Vincoli in Rete del Mibac. Il bene non verrà interessato dal progetto.

L'intervento previsto, dunque, risulta compatibile con le indicazioni prescritte dal Piano e coerente con gli utilizzi funzionali ammissibili.

Per quanto riguarda il **Piano Urbanistico Generale**, l'area in oggetto ricade nei Contesti rurali a prevalente

funzione agricola da tutelare e rafforzare di tipo estensivo (art. 30/S).

In tali contesti il PUG incentiva l'attività agricola oltre ad altre funzioni tra le quali quella turistica rurale, ai fini di una riqualificazione complessiva del territorio.

Il PUG, inoltre, rileva, nel lotto, la presenza di alcune Invarianti strutturali coincidenti con la presenza del reticolo idrografico individuato dal PAI (Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico). Il lotto è interessato, nella parte nord (particelle 11, 83, 1, 83, 84, 118) e nella parte centrale (particelle 51, 52, 242), dalla fascia di pertinenza fluviale (buffer di 75 m rispetto al reticolo). Per queste aree, quindi, si applicano le NTA del PAI (art. 10) che consentono gli interventi previsti dal Piano, a condizione che siano verificate le condizioni di sicurezza idraulica (come definite dall'art. 36) sulla base di uno studio di compatibilità idrologica e idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino. Questo studio fa parte della documentazione a corredo della richiesta di Autorizzazione.

Il progetto di frutticoltura, come già detto, si propone proprio di creare nuovi modelli di economia per l'agricoltura, nell'ottica di una riqualificazione complessiva del territorio, da un punto di vista sia paesaggistico sia sociale.

L'intervento previsto, dunque, risulta compatibile con le indicazioni prescritte dal PUG e coerente con gli utilizzi funzionali ammissibili.

Nel **Piano Regolatore Generale di Matera**, l'area in oggetto ricade nello Spazio Extraurbano (titolo V delle NTA), ma non fa parte dei Luoghi o Aree Extraurbane specificatamente normate dal Piano.

L'opera che interesserà il territorio ricadente nel comune di Matera sarà l'attraversamento della SP140, tramite cavidotto interrato, per il collegamento con la Stazione AT "Matera" di proprietà di TERNA SpA. Il Piano non pone prescrizioni specifiche in merito a questa tipologia di opere..

L'intervento previsto, dunque, risulta compatibile con le indicazioni prescritte dal Piano e coerente con gli utilizzi funzionali ammissibili.

## 2 Descrizione dell'impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da n° **38.286** moduli fotovoltaici marca TRINA SOLAR modello TSM-DE17M(II) della potenza di **450 Wp** cadauno (o equivalenti) ordinati in **stringhe da 27 moduli** in serie per un totale di **n° 1.418** stringhe che saranno collegate a **n. 60 quadri di parallelo**, marca SMA modello DC-CMB-U10-24 con 24 ingressi (o equivalenti), posizionati sulle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Dai quadri di parallelo stringhe i cavi di potenza (2 x 1 x 400 mm<sup>2</sup>) afferiranno a n° 4 stazioni di conversione/elevazione per le quali si adatteranno n° 4 sistemi centralizzati Marca SMA modello MVPS 4200-S2 (o equivalenti). Ognuna di esse avrà una potenza nominale in uscita limitata dalla casa madre a 3.894 KVA mentre la potenza in ingresso lato c.c. sarà per tre macchine (1°, 2°, 3° sezione) pari a **4301,1**

**kWp** (n. stringhe 354 x 27 moduli x 0,45 kWp) e l'ultima macchina (4° sezione) pari a **4.325,4 kWp** (n. stringhe 356 x 27 moduli x 0,45 kWp).

Quindi la potenza in corrente continua dell'impianto sarà di ca. **17.229 kWp** mentre la potenza attiva nominale dello stesso sarà di **15.576 kWe** in quanto quest'ultima è la massima potenza in condizioni standard esprimibile dai convertitori (Vedi elaborato grafico "Layout generale con dettagli\_2").

Ogni MVPS 4200-S2 è dotata di:

- n° 1 inverter Sunny Central UP SC 4200 con potenza nominale limitata a 3.894 kVA;
- Adeguato trasformatore elevatore 0,630 V /30 kV;
- Locale di distribuzione di bassa tensione tramite trasformatore BT/BT 0,630/0,400 KV da 20 KVA;
- Locale di distribuzione di media tensione a 30 kV;

I convertitori Medium Voltage Power Station offrono una densità di potenza impareggiabile all'interno di un container da Lungh/Largh/Alt 6,058/2,438/2,896 m. Questa soluzione "plug and play" semplifica trasporto, installazione e messa in servizio, permettendo inoltre di ottenere significativi risparmi sui costi di sistema. Ogni stazione è dotata di 1 inverter e di una tecnologia di media tensione perfettamente abbinata che garantisca un funzionamento ottimale anche in condizioni critiche fino a temperature di 50 °C.

Fornita pre-configurata su uno skid container lungo 20 piedi, la soluzione è facile da trasportare e veloce da montare e mettere in servizio. Lo skid container sarà posato su n° 2 plinti interrati di dimensioni L/L/P di circa 2,64 x 0,6 x 0,80 m posti ai lati minori del container ed un plinto di dim 2,64 x 1 x 0,80 posto al centro; l'area di sedime, di dimensioni L/L/P di circa 13,5 x 3,44 x 0,30 m, sarà realizzata in ghiaia.

Le 4 stazioni di conversione e di trasformazione all'interno del campo saranno collegate in "entra ed esci" con un cavo ARP1H5EX 300 mm<sup>2</sup> per formare una rete MT 30 kV ad anello che si chiuderà ai quadri MT di distribuzione all'interno di una adeguata cabina elettrica di distribuzione (LxLxH 8 x 2,5 x 2,7 m) posta all'ingresso del sito (Vedi elaborato grafico "Piante, prospetti, sezioni volumi\_tecnici\_5"). La rete MT è concepita ad anello per evitare che il guasto ad una sola stazione generi un fermo impianto. L'energia elettrica sarà quindi convogliata, mediante il cavo ARP1H5EX 300 mm<sup>2</sup> a 30 kV con posa completamente in trincea verso la Stazione Elettrica di trasformazione (SE) 150/30 kV del produttore (vedi Par 1.11 ed elaborato grafico "A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici").

### 3 Descrizione delle opere civili impianto fotovoltaico

#### 3.1 Strade di strade di servizio e accesso

Per l'accesso al sito verranno utilizzate le strade esistenti, le stesse permetteranno un facile accesso dei mezzi.

Le stradine di servizio saranno realizzate in terra stabilizzata con superficie continua, priva di vegetazione, altamente drenante e di elevata valenza estetica..

### 3.2 Strutture di sostegno dei moduli ed inseguitore ed inseguitore solare (Tracker)

La produttività di un impianto fotovoltaico è dipendente da molteplici fattori, quali l'irradiazione media del campo, l'efficienza del sistema del modulo, l'efficienza del sistema e la tipologia di sistema di sostegno. Il sistema di sostegno può essere di diverso tipo: fisso o mobile.

Per la realizzazione di questo impianto saranno utilizzate strutture di sostegno di **tipo mobile**.

Con la struttura in condizioni di riposo (orizzontale) i pannelli fotovoltaici verranno installati ad un'altezza dal piano campagna pari ad **2,3 metri** così da permettere le attività agricole ed un'agevole manutenzione.

La struttura di supporto del Tracker è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici. La maggior parte dei componenti metallici (trave, pali) è zincata a caldo secondo la norma DIN EN 10346. Sono inoltre disponibili diverse lunghezze del tracker, ciascuna con un numero diverso di stringhe: per questo progetto si è optato per un tipo di struttura con gruppi da 54 moduli in modo che ogni struttura comprenda due stringhe da 27 moduli ciascuna. Tale soluzione è stata scelta per ottimizzare le diverse fasi di realizzazione e messa in opera della struttura stessa.

I gruppi di stringhe sono disposti sull'area, con un **passo di 9,8 m tra le file**, secondo i vincoli imposti dal perimetro del lotto disponibile, mantenendo fra i gruppi i necessari percorsi di servizio carrabili e non, estesi anche al perimetro dell'area. La soluzione tecnica prescelta per i supporti consentirà una rapida rimozione dell'impianto con le relative strutture di supporto al termine del suo ciclo di vita utile, previsto in sede di progetto in 30 anni.

Il tracker che si propone è il modello SAFETRACK HORIZON della IDEEMATEC (o equivalente) che è il tracker orizzontale decentralizzato con il miglior rapporto drive/performance e la più alta tolleranza di pendenza sul mercato, consente risparmi significativi su fondazioni e costi di classificazione, sposta fino a 6 gruppi da 54 moduli su terreno irregolare con una sola unità motrice disaccoppiata a carico singolo.

### 3.3 Fondazioni strutture di sostegno

Le strutture di sostegno moduli verranno ancorate al terreno per mezzo di fondazioni a vite o pali profilati a C ad infissione, cioè dei pali in acciaio che possono presentare sulla parte finale una filettatura in grado di consentire una vera e propria avvitatura del palo nel terreno o un'infissione a percussione tramite macchina battipali.

Questi profilati saranno piantati nel terreno per una profondità per almeno 1 metro all'interno dello strato compatto del sottosuolo fino ad una infissione massima di 2,5 dal piano campagna e serviranno come punto di ancoraggio per le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Tali strutture, realizzate per mezzo di profili in acciaio zincato tra loro collegati, andranno a creare un telaio di appoggio per i moduli fotovoltaici.

La fondazione su pali infissi minimizza le perturbazioni indotte nel terreno durante le fasi di cantierizzazione dell'opera e, conseguentemente, l'impatto ambientale della struttura (di fatto viene ridotto a zero l'utilizzo di cemento armato).

### 3.4 Movimenti terra e scavi interni al sito

L'area interessata è attualmente in parte sottozona E1. Stante la natura prevalentemente pianeggiante del sito non sono previsti rilevanti movimenti terra se non quelli dovuti al modesto livellamento per l'infissione dei pali della struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici. In fase di progettazione esecutiva saranno eseguite le opportune indagini a conferma della natura del suolo e il terreno rimosso sarà conferito a discarica nel rispetto della normativa vigente con particolare riferimento al D. Lgs. 152/06 del 29.4.06.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi elettrici avranno ampiezza media pari a 1,2 m e profondità media pari a 0,6 m. La larghezza dello scavo potrà variare in relazione al numero di linee elettriche (terne di cavi) che dovranno essere posati. Gli scavi, effettuati con mezzi meccanici, saranno realizzati evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente depositate in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro. I materiali rinvenuti per la realizzazione delle fondazioni, potranno essere utilizzati per l'appianamento dell'area di installazione. Quanto in eccesso sarà trasportato a rifiuto in discarica autorizzata. Trattandosi di scavi poco profondi, in terreni naturali lontani da strade, sarà possibile evitare la realizzazione delle armature, qualora la natura del terreno sia sufficientemente compatta.

#### (Vedi A3.3.09\_RelazioneTerreRocceScavo)

Il percorso dei cavidotti, e quindi i relativi scavi, si svilupperà esclusivamente al di sotto della strada di servizio in terra stabilizzata (vedi elaborati grafici) per evitare di incidere su tutta la superficie del sito e di interferire con la coltivazione del mandorleto.

### 3.5 Recinzione

Ai fini della sicurezza l'area di posa dell'impianto sarà munita di recinzione realizzata in rete metallica, di colore verde bosco, di altezza 2 m sorretta da pali anch'essi ad infissione con passo di 2,50 m.

Per impedire la visuale dall'esterno e mitigare l'impatto paesaggistico si procederà alla piantumazione perimetrale di piante di lentisco tipiche della zona che saranno gestite per raggiungere un'altezza di circa 3,0 m. In corrispondenza degli ingressi generali dell'impianto, saranno realizzati dei cancelli, scorrevoli e/o ad ante, da 6 m. Il progetto di queste chiusure, per massimizzare l'integrazione del progetto nel paesaggio, ricalcherà, nei materiali (ferro) e nei motivi decorativi, quello dei cancelli di ingresso alle masserie presenti in agro di Santeramo.

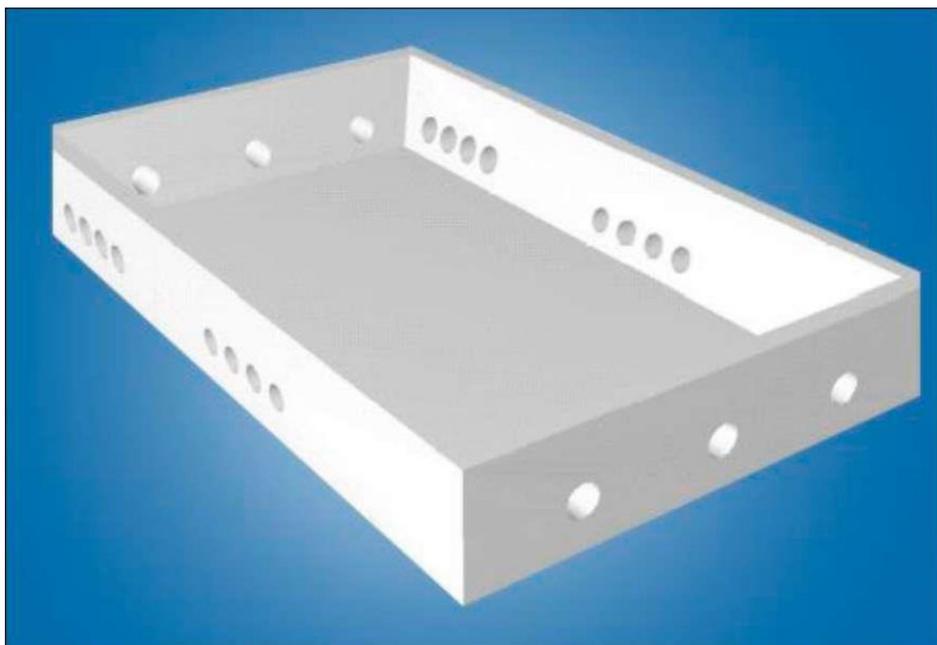
### 3.6 Opere civile locali tecnici

#### 3.6.1 Cabine prefabbricate

Le cabine, dedicate all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche, saranno costituite da monoblocchi prefabbricati con struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste ed il fondo realizzato in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa.

Le pareti del monoblocco avranno uno spessore di 8 cm. (NomEL n°5 del 5/89).

Il tetto del monoblocco sarà realizzato a parte, sempre con cls armato alleggerito. Dopo essere stato impermeabilizzato con uno strato di guaina bituminosa ardesiata dello spessore di 4 mm, verrà appoggiato sulle pareti verticali consentendo pertanto lo scorrimento dello stesso per effetto delle escursioni termiche. La conformazione del tetto sarà tale da assicurare un normale deflusso delle acque meteoriche, per tale motivo non sono previsti tubi di gronda all'esterno e/o all'interno del monoblocco. Le cabine elettriche saranno portate in loco e saranno posizionate su una vasca di fondazione prefabbricata della tipologia illustrata nella figura sottostante.



*Basamento vasca di fondazione*

Le dimensioni specifiche delle fondazioni sono riportate di seguito e sono evidenziate all'interno dell'**Elaborato grafico Piante, prospetti e sezioni locali tecnici**.

Di seguito sono sintetizzate le dimensioni geometriche delle cabine e delle vasche di alloggiamento con i relativi pesi:

· Cabina di distribuzione/ricezione:

- Dimensioni (L x P x h) cabina: 8.000x 2.500 x 2.600 mm, vasca: 8.050 x 2.550 x 600 mm
- Peso cabina: 22,7 t, peso vasca: 8,4 t

- ➤ Cabina di tracker irrigazione:
  - Dimensioni (L x P x h) cabina: 3.000x 2.500 x 2.600 mm, vasca: 3.050 x 2.550 x 600 mm
  - Peso cabina: 10 t, peso vasca: 3,7 t
- ➤ Stazione Conversione/elevazione:
  - Dimensioni (L x P x h) cabina: 6.058 x 2.438 x 2.896 mm,
  - Peso Stazione: 18 t

Tutte le dimensioni delle cabine sono state progettate in funzione agli ingombri delle apparecchiature previste e dei necessari spazi di manovra e di sicurezza.

La soletta di fondazione, sulla quale sarà posata la vasca di fondazione, sarà realizzata con un massetto armato con rete elettrosaldata del diametro di 8 mm passo 20x20 dello spessore di 15 cm.

Le cabine saranno provviste di appositi cavedi per il passaggio dei cavi MT e BT in entrata ed in uscita dalla cabina stessa. Nessuna limitazione è data per quanto riguarda la loro dimensione, disposizione, destinazione dei locali e posizionamento dei serramenti.

Il colore standard è definito nella scala RAL - F2.

- pareti interne: RAL 9010 bianco
- pareti esterne: RAL 1011 beige-marrone, RAL 7032 grigio siliceo, RAL 1014 avorio RAL 6025 verde felce
- copertura: RAL 7001 grigio argento

Il tetto sarà impermeabilizzato con guaina catramata, saldata al tetto e verniciata con pittura bituminosa di colore alluminio. La ventilazione naturale all'interno dei box avviene tramite finestre di aerazione che consentono l'eliminazione dei fenomeni di condensa. Gli skid container sono IP 65 e non necessitano di alcuna protezione.

### 3.7 Locali tecnici in skid-container

Le stazioni di conversione/trasformazione/distribuzione saranno costituite da skid container in acciaio posati su n.2 plinti interrati di dimensioni L/L/P di circa 2,64 x 0,6x 0,80 m posti ai lati minori del container ed un plinto di dim 2,64 x 1 x 0,80 posto al centro; l'area di sedime, di dimensioni L/L/P di circa 7,10x3,56x0,28 m, sarà realizzata in ghiaia.

Gli skid-container saranno già dotati di apparecchiature elettromeccaniche, cablati ed assemblati in fabbrica e verranno trasportati in campo su camion autogru in un unico blocco già assemblati e scaricati nel punto scelto per l'installazione in corrispondenza dei 3 plinti preventivamente realizzati.

### 3.8 Impermeabilizzazione

Le cabine presentano una notevole resistenza agli agenti atmosferici, in quanto vengono trattate con speciali intonaci plastici ed impermeabilizzanti, che immunizzano la struttura dalla formazione di cavillature e

infiltrazioni. Le pareti interne, vengono finite con tinteggiatura al quarzo di colore bianco. Le pareti esterne, tinteggiate con pittura al quarzo/gomma ad effetto bucciato, presentano un'ottima resistenza agli agenti atmosferici, anche in ambiente marino, montano, industriale o altamente inquinato.

### 3.9 Climatizzazione

Per la climatizzazione della cabina elettrica si utilizzeranno, ove necessario, pompe di calore.

## 4 Descrizione delle opere – SE utente

L'intervento previsto in progetto consiste essenzialmente nell'esecuzione di tutte le opere civili finalizzate alla realizzazione della stazione elettrica utente, della stazione di condivisione e delle nuove apparecchiature previste nella SE RTN di TERNA, nell'esecuzione dei montaggi elettromeccanici delle apparecchiature elettriche e nella realizzazione di impianti elettrici, tecnologici e dei relativi collaudi.

Le opere di utenza per la connessione consistono nella realizzazione di una stazione utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR per ciascun impianto di produzione connesso al medesimo nodo RTN; il montante sarà equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare, interruttore e colonnini porta sbarre. Inoltre, per ciascun produttore, sarà realizzato un locale tecnico che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione. È prevista anche la realizzazione di una stazione di condivisione che ospiterà un sistema di sbarre, che raccoglierà l'energia prodotta dall'impianto in questione e dagli altri produttori connessi, ed un montante di linea equipaggiato con TA, TV, interruttore e sezionatore orizzontale.

Per quanto attiene la sezione MT/BT della stazione utente si rimanda ad una fase progettuale successiva in cui verranno dettagliati i componenti costituenti la sezione di potenza e la sezione di controllo.

La connessione tra le stazioni di condivisione ed RTN avverrà in cavo interrato in alluminio Ø250, al momento ipotizzato della sezione di 400 mm<sup>2</sup>; eventualmente tale dato andrà rivisto nel caso dovessero esserci altri produttori interessati alla condivisione del medesimo stallo RTN.

La posa avverrà prevalentemente su terreno agricolo a meno del tratto all'interno della SE RTN; lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo Ø 250 per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche. Vista la mutua distanza (circa 260 m), non si prevede la connessione tra le maglie di terra delle stazioni di utenza e di quella RTN.

In sintesi la SSE sarà costituita da:

- N.1 Stallo Linea in Cavo 150kV per connessione alla SE Terna
- Sbarra comune 150kV, ampliabile per stalli futuri
- N.1 Stallo di trasformazione con TR 150/20kV dimensionato per PV da 11,2MW

Sono previsti n.1 Edificio di Stazione con i propri Servizi Ausiliari autonomi e n.1 Locale separato dedicato alle Apparecchiature per il Controllo dello Stallo Linea con le Protezioni per il Cavo AT.

La stazione elettrica utente di trasformazione 150/30 kV, sarà dotata di un locale tecnico (cabina) che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione ed un locale tecnico Comandi della stazione di condivisione. Il sistema di sbarre AT costituirà anche un centro di raccolta di ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali occorrerà condividere lo stallo AT all'interno della SE RTN, come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale, "al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete".

**Inoltre la condivisione dell'infrastruttura con altri produttori eviterà la costruzione, in futuro, di altre eventuali opere evitando un ulteriore spreco di risorse, di opere, e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e di riduzione degli impatti.**

#### 4.1 Sintesi delle opere impianti di utenza per la connessione

OPERA	Descrizione dell'opera	Opera esistente	Opera da realizzare	Estremi catastali
Cabina MT di distribuzione Campo FV	Cabina elettrica prefabbricata (LxLxH 8 x 2,5 x 2,7 m) contenente quadri MT ed il Trasformatore per gli impianti AUSILIARI posta all'ingresso del sito	no	si	Comune di Santeramo Fg. 108 p.lla 54
Elettrodotto MT 30 kV	Elettrodotto in cavidotto interrato che collega la Cabina MT di distribuzione dell'Utente con la SET Utente	no	si	Fg. 108 p.lle 611, 519, banchina SP 176, banchina SP 140, Fg. 103 p.lle 473, 474, 80, Comune di Matera Fg. 19 p.lla 13
Stazione Elettrica Trasformazione (SET)	Stazione utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare (sbarre), interruttore ed isolatore rompi-tratta All'interno sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione;	no	si	Fg. 103 p.lla 547
Stazione Elettrica Raccolta	Stazione Elettrica di raccolta utente con n. 5 stalli dedicati ad altrettanti produttori e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, scaricatori e terminali AT, mentre ciascuno dei montanti per produttori sarà dotato di colonnini porta sbarre e sezionatore verticale di sbarra.	no	si	Fg. 103 p.lla 547

Elettrodotto AT 150 kV	Elettrodotto in cavidotto interrato che collega la Stazione Elettrica con sbarre AT di raccolta con la SSE RTN "MATERA" di Terna spa	no	si	Banchina SP 140, Santeramo in Colle Fg. 103 p.lle 473, 474, 80, Comune di Matera Fg. 19 p.lla 13
Lo stallo RTN n. 1 posto all'interno della SSE RTN di Matera	Punto di connessione con sistema a sbarre esistente (stallo).;	si	no	Comune di Matera Fg. 19 p.lla 6
Strada di accesso alla SE Utente	Realizzata in asfalto per il primo tratto d'ingresso alla SP 140 ed in terra stabilizzata per la restante parte fino agli ingressi della SE raccolta e SET utente	no	si	Fg 103 p.lla 328

#### 4.2 Elenco delle opere civili

Le opere civili, descritte più dettagliatamente nei successivi paragrafi, sono qui di seguito sinteticamente elencate:

- Preparazione del sito, con movimenti terra (sterri e riporti) finalizzati al raggiungimento della quota di progetto finale;
- Realizzazione della recinzione esterna delle nuove stazioni di utenza ed installazione dei rispettivi cancelli di ingresso;
- Realizzazione degli impianti di terra;
- Realizzazione di fondazioni in c.a. per apparecchiature A.T. all'interno delle stazioni elettriche;
- Realizzazione del locale tecnico Comandi nella SSE di trasformazione e nella SE di condivisione;
- Realizzazione di cunicoli, cavidotti, vasche;
- Realizzazione dell'impianto per lo smaltimento delle acque meteoriche, con l'istallazione di tubazioni e pozzetti, per ciascuna stazione;
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna e di emergenza, per ciascuna stazione;
- Sistemazione del piazzale con pavimentazioni carrabili in conglomerato bituminoso, posa di cigli, spargimento di ghiaietto nelle aree apparecchiature e sistemazioni a verde, per ciascuna stazione;
- Realizzazione dell'ultimo tratto di viabilità di accesso alle stazioni di utenza.

#### 4.3 Fondazione strutture

I basamenti delle apparecchiature elettriche e di tutti i manufatti presenti nelle stazioni saranno dimensionati sulla base dei carichi su di essi gravanti. Saranno tutti realizzati in opera (in cemento armato) e saranno dotati, ove richiesto, di pozzetti per il collegamento elettrico e/o di piastre e tirafondi per l'ancoraggio delle

apparecchiature. Le aree in cui verranno realizzate le fondazioni per apparecchiature elettriche saranno completate con ghiaietto e saranno delimitate con cordoli in calcestruzzo vibro compresso.

Una rete di cunicoli in c.a. con copertura in PRFV consentirà il passaggio dei cavi da una parte all'altra delle stazioni, dentro e fuori dei locali tecnici.

#### 4.4 Locali tecnici SE di trasformazione e condivisione

Il locale tecnico Comandi della stazione di trasformazione è destinato a contenere i quadri di comando e controllo (in particolare il Power Plant Controller - PPC, atto a soddisfare tutti i requisiti per la regolazione della rete, garantendone in ogni momento la stabilità), gli apparati di tele-operazione, le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari, il gruppo elettrogeno d'emergenza, gli uffici ed i servizi per il personale addetto alla manutenzione.

Il locale tecnico si compone di un solo piano fuori terra ed ha pianta rettangolare di dimensioni 14,30 m x 4,50 m altezza pari a 3,30 m e volume complessivo pari a 212,35 mc.

Per quanto concerne il locale tecnico Comandi della stazione di condivisione, anch'esso ospiterà i quadri deputati al comando e controllo della stessa; a differenza del precedente locale tecnico esso non necessita di quadri di Media Tensione.

Il locale tecnico Comandi si compone di un solo piano fuori terra ed ha pianta rettangolare di dimensioni 7,20 m x 3,70 m altezza pari a 3,30 m e volume complessivo pari a 87,9 mc.

Le strutture di entrambi i locali tecnici saranno di tipo intelaiato in c.a. con solaio di copertura piano in latero-cemento e tamponature esterne in muratura a cappotto in laterizio.

Le coperture saranno coibentate ed impermeabilizzate, mentre le fondazioni saranno costituite da plinti e travi di collegamento in c.a.

**Il locale tecnico della SET Utente** sarà suddiviso all'interno nei seguenti ambienti:

- una Sala Comandi BT;
- una Sala MT;
- un Locale Gruppo Elettrogeno;
- un locale per il controllo del campo FV.

Il locale tecnico della SET sarà composto da un vano contenente i quadri BT, compreso il quadro batterie, e da un locale destinato ad ospitare il GE.

Tutti i locali sono accessibili dall'esterno. All'interno dei locali tecnici saranno realizzati delle zone con pavimento flottante per consentire un agevole passaggio dei cavi in ciascun vano tra i diversi quadri e tra i singoli vani. Le partizioni interne saranno realizzate con tramezzi in laterizio e le pavimentazioni saranno in gres porcellanato o simile. All'esterno, lungo il perimetro dei locali tecnici, sarà realizzato un marciapiede, che sarà pavimentato.

#### 4.5 Cunicoli e cavidotti

A servizio delle apparecchiature saranno posati tubi corrugati interrati per il passaggio cavi BT e MT. I cavidotti saranno costituiti da tubazioni di diametro 160 e 200 mm.

#### 4.6 Sistema di smaltimento delle acque meteoriche e sistemazioni esterne

All'interno delle nuove stazioni, i canali di raccolta saranno costituiti da tubi in PVC, mentre la raccolta sarà attraverso pozzetti del tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrato con coperchio in ghisa carrabile che convogliano le acque raccolte in un sistema di trattamento costituito da un disoleatore ed un dissabbiatore opportunamente dimensionati, prima di essere conferiti al recapito che verrà definito in fase autorizzativa.

Per quanto riguarda la sistemazione del piazzale, il progetto prevede pavimentazioni carrabili in conglomerato bituminoso delimitate da cordoli in c.a. vibro-compresso, marciapiedi pavimentati lungo il perimetro dei locali tecnici, finitura superficiale in ghiaietto nelle aree delle apparecchiature in alta tensione. L'illuminazione sarà costituita da pali-luce perimetrali, posizionati dentro il lotto di pertinenza.

#### 4.7 Impianto di terra

Le principali finalità dell'impianto di terra di una stazione elettrica sono, secondo la Norma CEI 11-37:

- vincolare (mediante collegamento diretto o tramite impedenza, per lo più puramente resistiva) il potenziale di determinati punti (in generale il centro stella, naturale o artificiale) dei sistemi elettrici (di uno di essi, di alcuni o di tutti) esistenti nell'area dell'impianto considerato;

- disperdere nel terreno correnti del sistema elettrico in regime normale e perturbato senza danni per le apparecchiature ed i componenti;
- disperdere nel terreno le correnti convogliate dagli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche;
- assicurare che le precedenti funzioni si svolgano in condizioni di sicurezza per le persone per quanto riguarda il rischio di shock elettrico.

Gli impianti di terra saranno progettati e realizzati in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficienti resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni al sistema elettrico e ad altri beni presenti in impianto;
- garantire che le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra non costituiscano pericolo per le persone.

Vista la notevole vicinanza tra le due stazioni, il nuovo impianto di terra sarà comune; si valuterà con Terna se sia opportuno connetterlo a quello esistente della RTN di Matera, previo rispetto di tutte le indicazioni fornite da Terna stessa. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica allegata alla presente



**Sede Legale:**  
Piazza Fontana, 6  
20122 MILANO  
Tel. +39 02 2942691  
Fax +39 02 29426942  
sede.milano@studiopp.it

**Sede Operativa:**  
Via Padre Pio, 6  
70020 Cassano delle Murge (Ba)  
Tel. +39 080 775237  
Fax +39 080 765787  
info@sunelectrics.it

**Sede Amministrativa:**  
Via Padre Pio, 8  
70020 Cassano delle Murge  
(Ba) Tel. +39 080 776297  
Fax +39 080 776297  
info@sunelectrics.it

**Per quanto riguarda la SE Utente si rimanda alla documentazione contenuta nel P.T.O. Connessione aggiornato sia per la parte architettonica, elettrica che per i calcoli strutturali preliminari sulle fondazioni di tutte le opere in progetto.**

Cassano delle Murge li 10/06/2020

Il progettista  
Ing. Giacomo Guarnieri

  
ING. GIACOMO GUARNIERI  
Ordine Ingegneri della Prov. di Enna  
N° 628 Sezione A  
INGEGNERE CIVILE AMBIENTALE .....  
INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE