

# Provincia di CATANIA - Comune di Belpasso



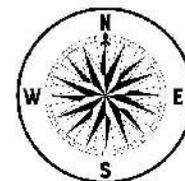
DATA	REV	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	OGGETTO REVISIONE
06/02/2024	00	Alessandra Gianni	Mauro Giordanella	S.C./P.G.F.	Prima emissione

## Committente:

# X-ELIO+

**X-ELIO Belpasso S.R.L.**  
Corso Vittorio Emanuele II n.349  
00186 Roma (RM)  
P.IVA: 16952761001  
[www.x-elio.com/italy](http://www.x-elio.com/italy)

## Progettazione esecutiva:



**GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.**  
Via Dott. Lino Blundo n.3  
97100 Ragusa (RG)  
P.IVA: 01635940883  
[www.geostudiogroup.net](http://www.geostudiogroup.net)

<u>CODICE:</u>		<u>TITOLO:</u> <b>Relazione descrittiva</b>	
<u>Opera:</u> <b>Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LA ROSA" della potenza 44,681 MWp (40 MW in A.C.), con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT).</b>		<u>Progettista</u> <b>Ing. Salvatore Camillieri</b>	
<u>UBICAZIONE IMPIANTO</u>			
<b>C.da Finocchiara - Belpasso (CT)</b>			
<u>DATA PRIMA EMISSIONE:</u>	<u>SCALA:</u>		
<b>06/02/2024</b>	-		

## Sommario

1.	INTRODUZIONE.....	4
2.	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
	Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili: .....	5
	Normativa in materia ambientale e paesaggistica: .....	6
	Normativa generale in tema di regime di tutela: .....	6
	Normativa generale in tema Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione: .....	6
	Normativa generale opere civili: .....	7
	Normativa Sicurezza: .....	7
2.2	AUTORIZZAZIONE UNICA (ART. 12 DEL D.LGS 387/2012) .....	8
3.	DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO.....	9
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	9
3.2	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO .....	10
3.3	OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E SCELTA DEL SITO.....	12
3.4	IDONEITA' DEL SITO DI PROGETTO.....	12
4.	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	14
5.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....	19
6.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.....	22
6.1	MODULI FOTOVOLTAICI .....	22
6.2	POWER STATION - PS.....	23
6.3	STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI.....	27
6.4	OPERE CIVILI .....	30
6.5	RECINZIONE, IMPIANTO DI ALLARME E DI VIDEOSORVEGLIANZA .....	31
6.6	OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN .....	32
6.7	SISTEMA DI ACCUMULO (BESS - BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM).....	32
6.8	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI STORAGE .....	33
6.9	CONTAINER.....	34
6.10	TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE .....	35
6.11	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE.....	36
7.	PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO .....	37

7.1	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI .....	38
7.2	RIMOZIONE DELLE VARIE PARTI DELL'IMPIANTO.....	40
7.3	SMALTIMENTO DEI MATERIALI UTILIZZATI .....	40
7.4	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	41
8.	CONCLUSIONI .....	43

## **1. INTRODUZIONE**

La società X-ELIO Belpasso S.R.L., con sede in Corso Vittorio Emanuele II n. 349, 00186 Roma, intende realizzare un impianto fotovoltaico della potenza totale di 44.681 MWp con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e delle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT), Regione Sicilia.

Il presente progetto ha la finalità di realizzare un impianto solare per la produzione di energia elettrica attraverso l'installazione di moduli fotovoltaici in grado di convertire in energia elettrica la radiazione solare incidente sulla loro superficie ed immetterla nella rete elettrica nazionale.

Il presente progetto è redatto secondo la norma CEI 0-16 ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni ENEL, al fine di conseguire tutte le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dell'opera, così come previsto dal Decreto 17 maggio 2006 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia, dal Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. e dalla normativa vigente in materia di centrali fotovoltaiche.

Nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera conseguenti agli impegni presi in ambito internazionale dall'Italia, con il presente progetto si intende contribuire alla generazione di energia elettrica mediante l'uso delle tecnologie solari. L'impianto dovrà perseguire una serie di obiettivi tra cui l'efficienza, il risparmio energetico e la promozione di questa tecnologia presso la cittadinanza in generale, nell'ottica delle tematiche ambientali e dello sviluppo sostenibile del territorio.

La soluzione tecnica proposta prevede l'utilizzo di inseguitori solari monoassiali con asse di rotazione Nord-Sud, in grado di ruotare il piano dei moduli solari durante il giorno in maniera tale da aumentare la captazione dei raggi solari ed in grado di seguire l'orografia dei suoli.

Gli inseguitori saranno realizzati mediante strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina "battipalo" senza l'impiego di calcestruzzo.

La soluzione tecnica prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza unitaria indicativa di 650 Wp.

Intorno all'area in oggetto sarà realizzata una recinzione a rete metallica con  $h_{min}=2.0$  m, in modo tale da rendere l'impianto fotovoltaico non accessibile agli utenti.

E' previsto il mascheramento dell'impianto mediante l'utilizzo di essenze vegetali caratteristiche dei luoghi mediante una fascia arborea di larghezza di almeno 10 m lungo tutto il perimetro.

In particolare il progetto prevede l'utilizzo di 2455 strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale da 28 moduli bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp, per complessivi 68.740 moduli fotovoltaici bifacciali della potenza unitaria di 650 Wp. La potenza complessiva in corrente continua risulta di 44.681 MWp di picco, in modo tale da avere una potenza totale, in corrente alternata, di 40 MWac.

Il posizionamento del lato lungo delle strutture di sostegno avverrà lungo la direttrice N-S, ciò al fine di garantire

un corretto inseguimento dei raggi solari lungo la superficie piana dei moduli fotovoltaici.

L'impianto sarà collegato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiaromonte Gulfi - Paternò”.

## 2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, principalmente, alla seguente Normativa.

#### **Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili:**

- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387: Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.M. 10-9-2010: Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D. Pres. R. Sicilia 18/07/2012, n. 48: Regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, della legge regionale 12 maggio 2010, n. 11.
- D. Pres. R. Sicilia 10/10/2017: “Definizione criteri ed individuazione aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante le norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48”.
- Legge 22 aprile 2021 n.53: “Delega al Governo per il recepimento delle direttive europee e l'attuazione di altri atti dell'Unione Europea – Legge di delegazione europea 2019-2020”
- Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199: "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili"
- Decreto legge 1 marzo 2022 n.17 (Convertito con Legge 27 aprile 2022 n.34): “Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.”

- Decreto legge 21 marzo 2022 n.21 (Convertito con Legge 20 maggio 2022 n.51): “Misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina.”
- Decreto legge 17 maggio 2022 n.50 (Convertito con Legge 15 luglio 2022 n.91): “Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.”

#### **Normativa in materia ambientale e paesaggistica:**

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
- Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104: Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

#### **Normativa generale in tema di regime di tutela:**

- Legge Regionale n. 16 del 6 aprile 1996 e ss. mm. e ii.: “Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione”
- Regio Decreto n. 3267/1923: “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”.
- Piano Territoriale Paesaggistico Regionale della Sicilia, P.T.P.R.; approvato con D.A.del 21 maggio 1999 su parere favorevole reso dal Comitato Tecnico Scientifico nella seduta del 30 aprile 1996.
- Piano Paesaggistico degli Ambiti 8,11,12,13,14,16,17 ricadenti nella provincia di Catania: approvato con D.A.31/Gab del 3 ottobre 2018.
- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia e ss. mm. e ii., P.A.I., approvato secondo le procedure di cui all’art. 130 della Legge Regionale n. 6 del 3 maggio 2001 “Disposizioni programmatiche e finanziarie per l’anno 2001”.
- Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., corredato delle variazioni apportate dal Tavolo tecnico delle Acque, approvato definitivamente (art.121 del D. Lgs. 152/06) dal Commissario Delegato per l’Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque - Presidente della Regione Siciliana - con ordinanza n. 333 del 24/12/08.

#### **Normativa generale in tema Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione:**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e

impianti elettrici;

- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo";
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- Norma CEI 0-16/2019 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norma CEI 0-2/2019 "Guida per la definizione della documentazione degli impianti elettrici";
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

#### **Normativa generale opere civili:**

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. LL.PP. 14.01.2008 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare Consiglio Superiore Lavori Pubblici del 02/02/2009 contenente istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Decreto 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

#### **Normativa Sicurezza:**

- D.LGS 9 Aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza"

Di seguito una descrizione delle norme più rappresentative ai fini del presente progetto.

## **2.2 AUTORIZZAZIONE UNICA (ART. 12 DEL D.LGS 387/2012)**

Tale decreto di attuazione della Direttiva 2001/77/CE, relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'energia, individua all'art. 2 come fonti energetiche rinnovabili o fonti rinnovabili: "le fonti energetiche non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas)".

Come già evidenziato la norma di recepimento è il D.Lgs. n.387/03 che, in attuazione dei principi delineati dalla sopra richiamata Direttiva Europea, disciplina il procedimento per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ed, in particolare, all'art. 12 comma 3 dispone quanto segue: "La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad un'autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico".

Tale autorizzazione è rilasciata, ai sensi del comma 4 del citato decreto Legislativo, "**a seguito di un procedimento unico**, al quale partecipano **tutte le amministrazioni interessate**, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241 e dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e successive modifiche ed integrazioni" e "costituisce **titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al progetto approvato**".

Il procedimento autorizzativo così disciplinato deve coordinarsi quindi ad eventuali sub-procedimenti intesi alla verifica della conformità dell'impianto ai vari interessi pubblici incisi dalla sua realizzazione.

Infine occorre sottolineare come **le opere autorizzate per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili**, come pure **quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti**, "**sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti**" (art. 12, comma 1, D.Lgs. 387/03).

Tale configurazione risulta pienamente conforme a quanto già prescritto dall'art.1, comma 4 della legge n. 10/1991, laddove si precisava che l'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabile "è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche".

Inoltre, l'impianto è compreso tra le tipologie di intervento riportate nell'Allegato II alla Parte II, comma 2 lett. b)

del D.lgs. 152/2006 - " impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" pertanto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza Nazionale, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., articolo così sostituito dall'art. 8 del D.Lgs. n. 104/2017.

### 3. DESCRIZIONE STATO DI FATTO DEL CONTESTO

#### 3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto fotovoltaico denominato "La Rosa" verrà realizzato in c/da Finocchiara nel Comune di Belpasso (CT), sulle aree censite al Catasto Terreni del Comune di Belpasso Foglio n° 98 p.lla n. 626, 802 e Foglio n°101 p.lle 45, 46, 84, 85, 86, 100, 101, 138, 139, 140, 141, 142 con estensione complessiva di circa 674169 m<sup>2</sup>.

L'impianto sarà collegato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi - Paternò".

Per maggiori dettagli sullo sviluppo delle opere di connessione si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

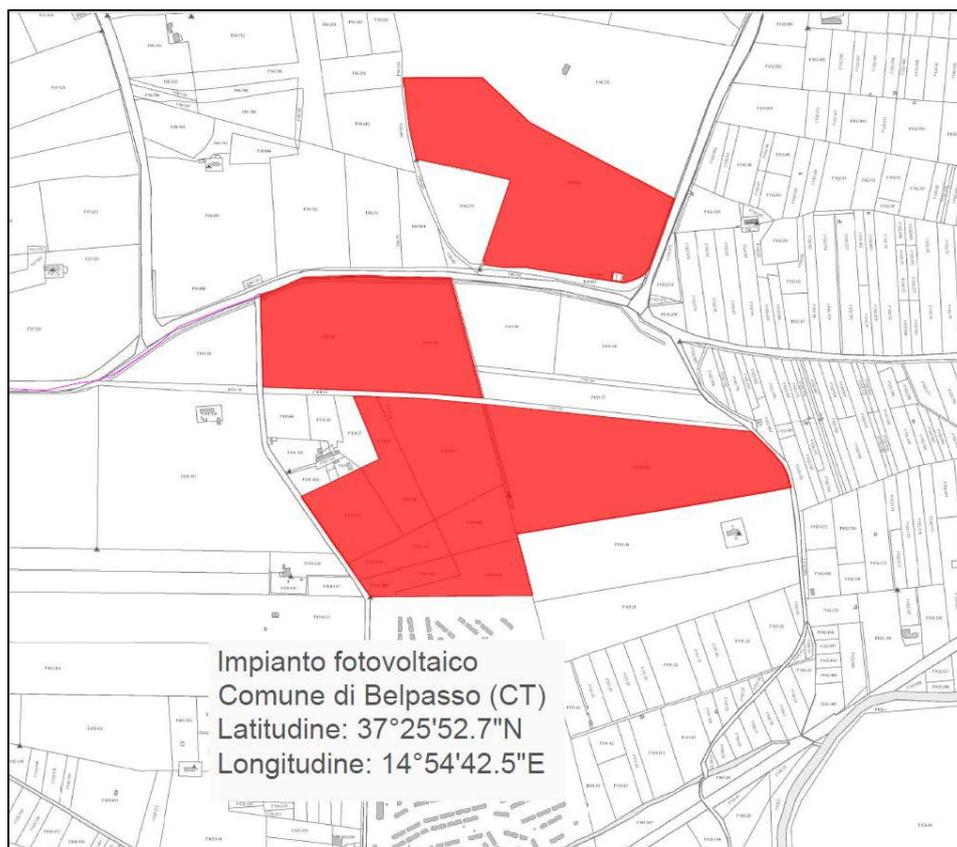


Figura 1-Inquadramento impianto su planimetria catastale

Il terreno direttamente interessato dall'installazione dell'impianto FV, presenta quote assolute s.l.m. comprese tra 22 m e 24 m.

L'area d'intervento ricade topograficamente nella tavoletta II quadrante NE del Foglio 269 della carta d'Italia dell'I.G.M. alla scala 1:25000 e denominata "Gerbini".

### 3.2 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Il sito d'installazione ricade nel territorio amministrativo del Comune di Belpasso.

L'impianto risulta facilmente raggiungibile percorrendo da nord o da ovest la SP 106 e da sud la SS 417 (Strada statale di Caltagirone), entrambe le strade confluiscono infatti alla SP105, che costeggia l'impianto sul lato ovest, dove verrà realizzato un ingresso. Inoltre, a meno di 5 km sul lato nord, è presente la più vicina uscita autostradale della A19. Per uno sguardo di dettaglio si consiglia di consultare l'elaborato "Tavola della viabilità esistente".

Nel complesso, la rete viaria presenta buone caratteristiche geometriche e risulta pertanto idonea a sostenere il modesto traffico indotto dalle attività di installazione, manutenzione e smantellamento dell'impianto fotovoltaico.

L'area d'impianto ha una estensione complessiva pari a circa 67,41 Ha ed è composta da tre aree recintate aventi le seguenti coordinate geografiche:

Latitudine	Longitudine
37.432079°	14.909920°

La zona interessata all'installazione dell'impianto non è sottoposta ad alcun vincolo di tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (vedi Carta dei Vincoli Paesaggistici e Carta dei siti Natura 2000).

All'interno dell'area di intervento non si rileva la presenza di zone S.I.C. istituite ai sensi della Direttiva comunitaria n. 92/43/CEE "Habitat" né, tantomeno zone Z.P.S. istituite ai sensi della Direttiva comunitaria n. 2009/147/CEE, "Uccelli Selvatici", né zone IBA.

Infatti la zona SIC ITA070029 "*Biviere di Lentini, Tratto mediano e Foce del Fiume Simeto e area antistante la foce*" e la IBA 163 "*Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini*" più vicine si trovano a circa 2,85 km ad Est dal sito di progetto.



*Figura 2 Inquadramento impianto su Ortofoto*

La potenza di picco dell'Impianto fotovoltaico previsto è di 44,681 MWp e sarà allacciato alla RTN nazionale tramite collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica SE RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla nuova linea RTN a 380 kV “Chiaromonte Gulfi - Paternò”.

La destinazione urbanistica del terreno interessato alla realizzazione dell'intervento è stata desunta dai vigenti strumenti di gestione territoriale del Comune di Belpasso e risulta essere classificata Zona di tipo **E - Agricola** (ai sensi dell'Art.35 da P.R.G. adottato) e pertanto compatibile con l'installazione di impianti fotovoltaici ai sensi del D. Lgs. 387/03.

Le aree delle particelle interessate dal progetto sono libere da vegetazione d'alto fusto, in grado, quindi, di accogliere il tipo di intervento descritto. Non verranno realizzati volumi tecnici sotto la quota del piano di campagna.

La società X-ELIO BELPASSO S.R.L. ha stipulato con i relativi proprietari un contratto preliminare per l'acquisizione del Diritto di Superficie/Compravendita per i terreni identificati nel Catasto Terreni del Comune di Belpasso (CT) al Foglio n° 626, 802 p.lle 45, 46, 84, 85, 86, 100, 101, 138, 139, 140, 141, 142 con estensione complessiva di circa 67.4169 m2.

### **3.3 OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E SCELTA DEL SITO**

Le scelte sulle quali è stata basata la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- Soddisfazione dei requisiti di base imposti dalla committenza;
- Rispetto delle Leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

L'impianto fotovoltaico oggetto della presente, è stato progettato con riferimento a materiali e/o componenti di fornitori primari, dotati di marchio di qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore, attestanti la loro costruzione a regola d'arte secondo la normativa tecnica e la legislazione vigente.

La scelta di impiegare l'area descritta per realizzare un impianto fotovoltaico, è stata effettuata considerando una molteplicità di fattori tra i quali:

- elevato valore dell'irraggiamento;
- assenza di ombreggiamenti che compromettano, seppure in parte, la produttività dell'impianto;
- facilità di accesso, anche con mezzi pesanti necessari al trasporto degli apparati costituenti l'impianto;
- vicinanza con la sottostazione;
- sufficiente distanza da centri abitati e dalle aree legate ai servizi primari e all'espansione degli stessi;
- assenza di vincoli di natura urbanistica, ambientale, archeologica o idrogeologica nelle particelle realmente occupate dall'impianto in progetto;
- minimizzazione dei fattori di disturbo ambientale indotti dal progetto.
- condizione c-quater soddisfatta secondo il comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021 e s.m.i. riguardo le aree idonee.

### **3.4 IDONEITÀ DEL SITO DI PROGETTO**

Dalle analisi dei sistemi di consultazione paesaggistica e dalle tavole di inquadramento in cui ricade il progetto, è stato possibile effettuare una verifica dell'idoneità delle aree d'impianto secondo il comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021 e s.m.i..

Considerato che il comma 8 prevede che "Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo", è stata predisposta la seguente tabella di verifica:

CONDIZIONE comma 8, art. 20	SODDISFATTA [SI/NO]
<i>a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico; (8)</i>	NO
<i>b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;</i>	NO
<i>c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento. (8)</i>	NO
<i>c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.</i>	NO
<i>(( c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC) )).</i>	NO
<i>c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:</i>	NO
<i>1) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;</i>	NO
<i>2) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;</i>	NO
<i>3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri. (8)</i>	NO
<i>c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42., nè ricadenti nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108. (8)</i>	SI (Vedasi tavola "n. 00- Verifica aree idonee" allegata al progetto)

La **condizione c-quater** si ritiene soddisfatta, in quanto risultano rispettate le condizioni previste:

1 - **le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.**

2 - **le aree non ricadono nella fascia di rispetto (di 500 m per gli impianti fotovoltaici) dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda o dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo.**

Per maggiori approfondimenti consultare gli elaborati specifici: “Relazione verifica aree idonee” e “Carta verifica aree idonee”.

#### 4. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 3 Area Nord impianto fotovoltaico – Inquadramento su ortofoto su scala ristretta con coni ottici



*Figura 4 – Cono ottico n. 1*



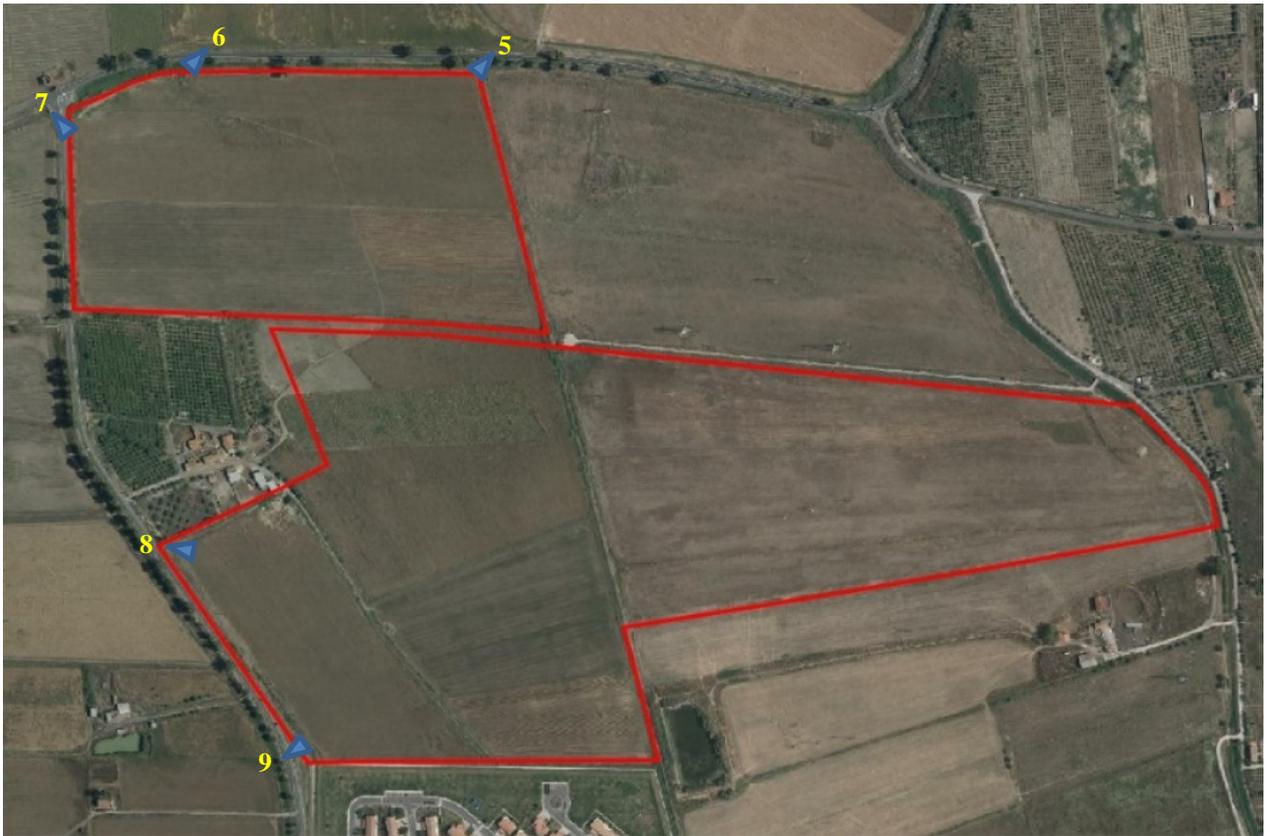
*Figura 5 - Cono ottico n. 2*



*Figura 6 - Cono ottico n. 3*



*Figura 7 - Cono ottico n. 4*



*Figura 8 Area Sud impianto fotovoltaico – Inquadramento su ortofoto su scala ristretta con coni ottici*



*Figura 9 - Cono ottico n. 5*



*Figura 10 - Cono ottico n. 6*



*Figura 11 - Cono ottico n. 7*



*Figura 12 - Cono ottico n. 8*



*Figura 13- Cono ottico n. 9*

## **5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

La componente energetica dell'impianto è dimensionata in modo tale da costituire un campo fotovoltaico capace di generare una potenza complessiva di 40.000 kWac.

La consistenza dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno)
- sistema di conversione e trasformazione (power station);
- stazione di consegna dell'energia nella RTN ad AT (SE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;
- opere di connessione alla RTN

Il generatore fotovoltaico sarà complessivamente composto da 68.740 moduli fotovoltaici in silicio cristallino bifacciali da 650 Wp cadauno distribuiti su una superficie di circa 67,41 Ha per una potenza nominale di circa 44.681 kWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, con distribuzione dello spettro solare di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. La potenza in immissione sarà pari a 40.000,00 kW.

L'impianto sarà alimentato da 13 "Sottocampi", di cui 12 con potenza nominale pari a circa 3,458 MWp e 1 con potenza nominale pari a circa 3,276 MWp afferenti ciascuno a un gruppo di conversione cc/ac; ogni sottocampo a sua volta sarà costituito da sottosettori.

La stringa sarà formata da 28 moduli collegati in serie e confluirà al quadro di parallelo stringa (QPS). I QPS convergono nei quadri di sottocampo DCHV, e da questi avviene il collegamento agli inverter, ed in particolare ogni quadro di sottocampo DCHV converge, con cavi separati, ad un inverter centralizzato.

Verranno impiegati n° 13 DHCV.

I quadri QPS saranno collegati con cavi FG16(O)R16 con sezione da 35 a 185 mm<sup>2</sup> dimensionato in base alla distanza al pertinente Quadro di sottocampo (DHCV) che sarà posto in prossimità dell'inverter.

Il campo fotovoltaico sarà costituito da 2455 stringhe da 28 moduli ciascuna, per un numero complessivo di 68.740 moduli fotovoltaici del tipo "RSM132-8-650BMDG" con una potenza nominale di picco pari a 650 Wp e pertanto si avrà una potenza nominale di picco pari a 44,681 MWp.

ID Stringa	N° moduli per stringa	P <sub>str</sub> (W)	V <sub>mpp</sub> (V)	I <sub>mpp</sub> (A)	V <sub>oc</sub> (V)	I <sub>sc</sub> (A)
N°1-2455	28	18.200	1.060,36	17,17	1.273,73	18,18

Tabella 1 – Configurazione della stringa

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. Le predette stringhe saranno posizionate su strutture ad inseguimento monoassiale. Le strutture ad inseguimento monoassiale saranno distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di circa 4,5 m (interasse strutture).

I calcoli strutturali, o per meglio dire le verifiche delle strutture ai carichi agenti (pannelli + vento) saranno forniti dalla ditta costruttrice di dette strutture, tenendo conto della posizione geografica del sito. Le sopradette strutture saranno prefabbricate, portanti ed indipendenti l'una con l'altra.

CAMPO FOTOVOLTAICO “LA ROSA”	
POTENZA NOMINALE DI PICCO	44,681 MW <sub>p</sub>
NUMERO STRUTTURE AD INSEGUIMENTO AUTOMATICO SU UN ASSE	2455
NUMERO DI MODULI FOTOVOLTAICI PER STRUTTURA	28
NUMERO TOTALE DEI MODULI FOTOVOLTAICI	68.740
POTENZA NOMINALE MODULO FOTOVOLTAICO	650 Wp
NUMERO DI INVERTER	13

*Tabella 2 - Configurazione del campo*

La conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, verrà effettuata per mezzo di n.13 inverter di tipo INGECON SUN 3825TL – C615, che saranno disposti in modo idoneo all'interno del parco al fine di assicurare il miglior funzionamento relativo all'accoppiamento inverter-stringa.

In fase esecutiva la marca e la tipologia dei moduli e dell'inverter potranno variare in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando che non verrà apportata alcuna variazione alla potenza nominale di picco del generatore fotovoltaico.

La potenza totale di picco dell'impianto fotovoltaico (P<sub>ptot</sub>) in corrente continua, in condizioni standard, è uguale alla potenza di un modulo per il numero totale di moduli che lo compone:

$$P_{ptot} = P_{mod} \times N_{mod} = 0,650 \times 68.740 = 44.681,00 \text{ kWp}$$

La consegna dell'energia in rete avverrà come indicato dalla soluzione tecnica minima generale di cui al preventivo di connessione. La soluzione di connessione STMG è stata comunicata da TERNA spa con Codice di rintracciabilità: **202200111**.

L'impianto è collegato mediante cavidotto in AT a 36 kV verso la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla RTN 380 kV “Chiaramonte Gulfi – Paternò”. Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla SE citata costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta sezione costituisce impianto di rete per la connessione.

Per maggiori dettagli sullo sviluppo delle opere di connessione si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

Nell'area impianto sarà previsto una stazione di accumulo elettrico BESS (Battery Energy Storage System) di potenza nominale di 20,25 MW e 81 MWh di capacità di accumulo, composta da n. 47 container contenenti rack di batterie agli ioni di litio e Inverter Station bidirezionali DC/AC, in grado di garantire una immissione in rete di 20,25 MW di potenza per 4 ore continuative al fine di ottimizzare la curva di generazione dell'energia in base alle necessità della rete elettrica e di fornire servizi accessori di rete. Infatti l'impianto di accumulo potrà operare come sistema integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo, non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l'impianto FV non è in produzione o ha una produzione limitata. L'impianto di

accumulo, inoltre potrà operare in maniera indipendente al fine di fornire servizi ancillari alla rete operando sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi, in particolare come arbitraggio sul MGP (Mercato del Giorno Prima) e sul MI (Mercato Infra-giornaliero) e come Riserva Primaria, Riserva Secondaria, Riserva Terziaria sul MSD (Mercato dei Servizi di Dispacciamento) e partecipare ai progetti speciali che verranno banditi dal gestore della rete di trasmissione o dagli operatori della rete di distribuzione negli anni a venire per l'approvvigionamento di nuovi servizi di rete. Infine, l'Impianto di accumulo, con l'impianto di produzione FV, potrà partecipare al mercato della capacità. In ogni situazione di esercizio, comunque, il sistema di accumulo sarà gestito al fine di immettere in rete una potenza massima complessiva (inclusa la potenza dell'impianto fotovoltaico) pari alla potenza dell'impianto fotovoltaico. Per maggiori dettagli sul sistema di accumulo si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

## 6. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

### 6.1 MODULI FOTOVOLTAICI

Moduli fotovoltaici scelti per la progettazione del presente impianto, saranno costituiti da celle di silicio cristallino bifacciali di potenza pari a 650 Wp, connesse in serie/parallelo tra loro ed incapsulate con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente" e non produrre riflessione o bagliore significativo. Le caratteristiche elettriche tipiche dei moduli, misurate in condizioni standard (AM=1,5 ; E=1000 W/m<sup>2</sup> ; T=25 °C) = STC sono:

Modulo Monocristallino Bifacciale 650Wp	
Potenza massima	650 Wp
Tolleranza di potenza	+ 5 W
Tensione MPP (Vmpp)	37,87 V
Corrente di picco (Impp)	17,17 A
Tensione di circuito aperto (Voc)	45,49 V
Corrente di corto circuito (Isc)	18,18 A
Coefficiente termico (Pmpp)	-0,34%/°C
Coefficiente termico (Voc)	-0,25%/°C
Coefficiente termico (Isc)	0,04%/°C
Tensione massima di sistema	1500 V
Celle	cristallino
Dimensione modulo	2384 x 1303 x 40 mm
Peso	40 kg

Tabella 2 – Scheda tecnica Moduli Fotovoltaici

Il modulo scelto in fase progettuale potrà essere cambiato in fase esecutiva per quanto disponibili nel panorama commerciale del momento, preferendo moduli di simili caratteristiche elettriche e performance migliori non incorrendo

in una variante sostanziale del progetto approvato, con la possibilità di scegliere tra la soluzione bifacciale e monofacciale.

## **6.2 POWER STATION - PS**

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica del campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) ad alta tensione (AT).

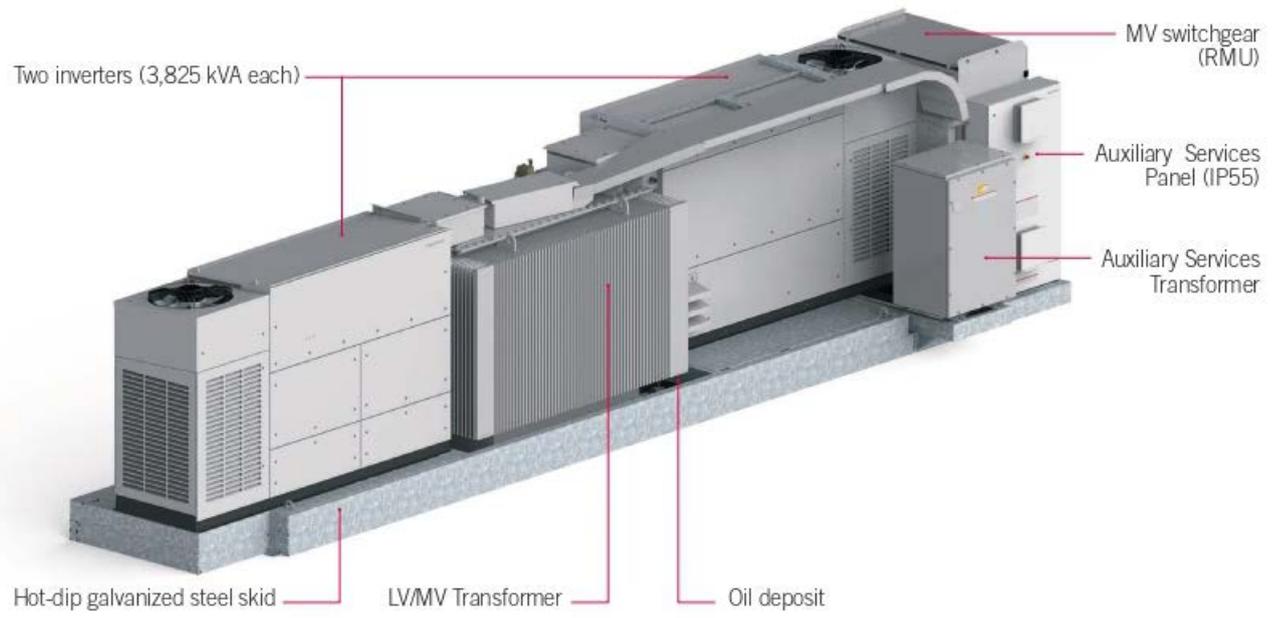
Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale. Il gruppo di conversione è basato su n.13 inverter. Essi, pertanto, saranno del tipo centralizzato con efficienza del 98,9%. Per la protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica sono previsti degli scaricatori DC e AC di tipo II con grado di protezione IP 54.

L'energia prodotta dai sistemi di conversione CC/CA (inverter) sarà immessa nel lato BT di un trasformatore 36/0,615 kV i cui valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con la rete AT.

L'insieme dell'inverter, del trasformatore e delle apparecchiature di sezionamento e protezione fanno parte di un'unica soluzione integrata costituita da elementi prefabbricati fornita dal produttore INGETEAM che prende il nome di POWER STATION FSK c Series.

Il progetto prevede n. 7 Power Stations, ciascuna conterà al suo interno n. 2 inverter e n. 1 trasformatore, ad eccezione della PS02 che sarà costituita da 1 inverter ed 1 trasformatore. Quindi in totale vi saranno sette trasformatori BT/AT.

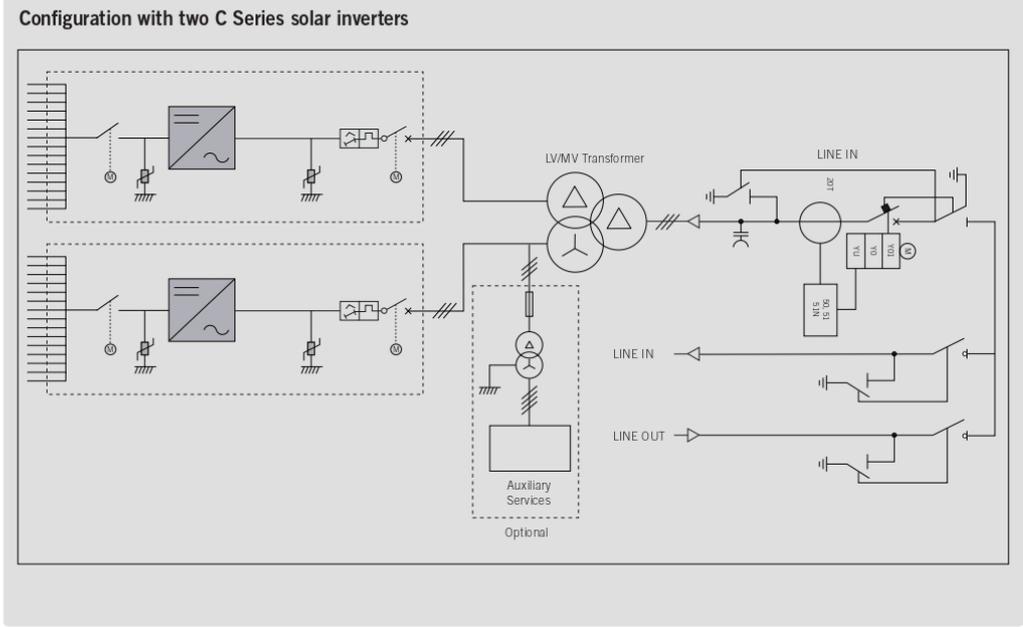
Si riporta di seguito la scheda tecnica del prodotto:



*Figura 12 – POWER STATION FSK c Series*

	3825 FSK C Series	7650 FSK C Series
<b>General information</b>		
Number of inverters	1	2
Max. power, @35 °C / 95 °F <sup>(1)</sup>	3,824 kVA	7,648 kVA
Operating temperature range	from -20 °C to +50 °C	
Relative humidity (non condensing)	0 - 100%	
Maximum altitude	3,000 m asl (power derating starting at 1,000 m asl)	
<b>LV/MV Transformer</b>		
Medium voltage	From 10 kV up to 35 kV, 50-60 Hz	
Cooling system	ONAN	
Minimum PEI (Peak Efficiency Index) <sup>(2)</sup>	99,40%	
Protection degree	IP54	
<b>MV Switchgear (RMU)</b>		
Medium voltage	24 kV / 36 kV / 40.5 kV	
Rated current	630 A	
Cooling system	Natural air ventilation	
Protection degree	IP54	
<b>Equipment</b>		
LV-AUX Switchgear	Standard version (optional monitoring system)	
LV/MV transformer	Oil-immersed hermetically sealed transformer	
MV Switchgear	1L1A cells (2L1A optional)	
<b>Mechanical information</b>		
Structure type	Hot dip galvanized steel skid	
Dimensions Full Skid (W x D x H)	11,390 x 2,100 x 2,460 mm	11,390 x 2,100 x 2,460 mm
Full Skid	16 T	25 T
Standards	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1	

Notes: <sup>(1)</sup> Maximum power calculated with the inverter model INGECON® SUN 3800TL C690. For other inverter models, please contact Ingeteam's Solar sales department <sup>(2)</sup> For European installations, ECO design according to the EU 548/2014 and EU 2019/1783 standards.



Ingeteam

Figura 13 – Scheda tecnica Trasformatore

INGECON® SUN 3825TL							
	C600	C615	C630	C645	C660	C675	C690
<b>Input (DC)</b>							
Recommended PV array power range <sup>(1)</sup>	3,144 - 4,188 kWp	3,222 - 4,293 kWp	3,301 - 4,398 kWp	3,379 - 4,502 kWp	3,458 - 4,607 kWp	3,537 - 4,712 kWp	3,615 - 4,816 kWp
Voltage Range MPP <sup>(2)</sup>	853 - 1,300 V	874 - 1,300 V	895 - 1,300 V	916 - 1,300 V	937 - 1,300 V	958 - 1,300 V	979 - 1,300 V
Maximum voltage <sup>(3)</sup>	1,500 V						
Maximum current	3,965 A						
N° inputs with fuse-holders	Up to 24						
Fuse dimensions	630 A / 1,500 V to 500 A / 1,500 V fuses (optional)						
Type of connection	Connection to copper bars						
Power blocks	1						
MPPT	1						
<b>Input protections</b>							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
DC switch	Motorized DC load break disconnect						
Other protections	Up to 24 pairs of DC fuses (optional) / Reverse polarity / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton						
<b>Output (AC)</b>							
Power @35 °C / @50 °C	3,326 kVA / 2,858 kVA	3,409 kVA / 2,929 kVA	3,492 kVA / 3,001 kVA	3,575 kVA / 3,072 kVA	3,658 kVA / 3,144 kVA	3,741 kVA / 3,215 kVA	3,824 kVA / 3,287 kVA
Current @35 °C / @50 °C	3,200 A / 2,750 A						
Rated voltage <sup>(4)</sup>	600 V IT System	615 V IT System	630 V IT System	645 V IT System	660 V IT System	675 V IT System	690 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz						
Power Factor <sup>(5)</sup>	1						
Power Factor adjustable	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)						
THD (Total Harmonic Distortion) <sup>(6)</sup>	<3%						
<b>Output protections</b>							
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)						
AC breaker	Motorized AC circuit breaker						
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection						
Other protections	AC short-circuits and overloads						
<b>Features</b>							
Operating efficiency	98.9%						
CEC	98.5%						
Max. consumption aux. services	9,000 W						
Stand-by or night consumption <sup>(7)</sup>	< 180 W						
Average power consumption per day	2,500 W						
<b>General Information</b>							
Ambient temperature	-20 °C to +60 °C						
Relative humidity (non-condensing)	0-100% (Outdoor)						
Protection class	IP65						
Corrosion protection	External corrosion protection						
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)						
Cooling system	Liquid cooling system and forced air cooling system with temperature control (400V 3 phase + neutral power supply, 50/60 Hz)						
Air flow range	0 - 18,000 m³/h						
Average air flow	12,000 m³/h						
Acoustic emission (100% / 50% load)	57 dB(A) at 10m / 49.7 dB(A) at 10m						
Marking	CE						
EMC and security standards	IEC 62920, IEC 61000-6-1, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-3, IEC 61000-6-4, IEC 61000-3-11, IEC 61000-3-12, IEC 62109-1, IEC 62109-2, EN 50178, FCC Part 15, AS3100						
Grid connection standards	IEC 62116, EN 50530, IEC 61683, EN 50549-2, PO 12.2, CEI 0-16, VDE AR N 4120 ..., G99, South African Grid code, Mexican Grid Code, Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PFA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, DEWA (Dubai) Grid code, Abu Dhabi Grid Code, Jordan Grid Code, Egyptian Grid Code, Saudi Arabia Grid Code, RETIE Colombia, Australian Grid Code						
<p><b>Notes:</b> <sup>(1)</sup> Depending on the type of installation and geographical location. Data for STC conditions <sup>(2)</sup> V<sub>mpp,min</sub> is for rated conditions (V<sub>ac</sub>=1 p.u. and Power Factor=1) and floating systems <sup>(3)</sup> Consider the voltage increase of the "Voc" at low temperatures <sup>(4)</sup> Other AC voltages and powers available upon request <sup>(5)</sup> For P<sub>inv</sub>&gt;25% of the rated power <sup>(6)</sup> For P<sub>inv</sub>&gt;25% of the rated power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4 <sup>(7)</sup> Consumption from PV field when there is PV power available.</p>							

Figura 14 – Scheda Tecnica Inverter

La tipologia di inverter utilizzata è in grado di seguire il punto di massima potenza del proprio campo fotovoltaico sulla curva caratteristica corrente-tensione (funzione MPPT) e costruiscono l'onda sinusoidale in uscita con la tecnica PWM, così da ottenere l'ampiezza delle armoniche entro valori stabiliti dalle norme.

Tale inverter è idoneo a trasformare la corrente continua prodotta dalle celle solari in corrente alternata utilizzabile e compatibile con la rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli dei rispettivi campi fotovoltaici.

I convertitori per impianti fotovoltaici sono costruiti con dispositivi a semiconduttore che commutano (si accendono e si spengono) ad alta frequenza (fino a 20kHz). Durante queste commutazioni si generano dei transitori veloci di tensione che possono propagarsi ai circuiti elettrici ed alle apparecchiature vicine dando luogo ad interferenze. Le interferenze possono essere condotte (trasmesse dai collegamenti elettrici) o irradiate (trasmesse come onde elettromagnetiche).

Gli inverter devono essere dotati di marcatura CE, ciò vuol dire che si presume che rispettino le norme che limitano queste interferenze ai valori prescritti, senza necessariamente annullarle. Inoltre le verifiche di laboratorio sono eseguite in condizioni standard che non sono necessariamente ripetute sui luoghi di installazione, dove peraltro possono essere presenti dispositivi particolarmente sensibili. Quindi, per ridurre al minimo le interferenze il convertitore non verrà installato vicino ad apparecchi sensibili, ponendo attenzione alla messa a terra dell'inverter e collegandolo il più a monte possibile nell'impianto dell'utente utilizzando cavidotti separati (sia per l'ingresso dal campo fotovoltaico che per l'uscita in ca).

L'inverter scelto in fase progettuale potrà essere cambiato in fase esecutiva per quanto disponibile nel panorama commerciale del momento, preferendo inverter di simili caratteristiche elettriche e performance migliori non incorrendo in una variante sostanziale del progetto approvato.

### **6.3 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI PANNELLI**

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici di cui è composto il campo saranno costituite da profilati assemblati, in acciaio zincato e saranno ancorate su pali metallici infissi al terreno senza utilizzo di materiali cementizi. Ci si riserva la possibilità, a seguito delle risultanze di pull out test, di utilizzare in fase esecutiva delle fondazioni su pali cementati ove necessario. In particolare, data la morfologia del terreno prevalentemente pianeggiante, nell'intera area impianto si è optato per pannelli posizionati su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers) su singola fila. La funzione dei trackers monoassiali, oltre a quella di sostegno, è anche di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

Le sopradette strutture saranno pertanto, prefabbricate, portanti ed indipendenti l'una con l'altra.

I trackers previsti in progetto sono: “Soltec-SFONE 1P tracker”.

La soluzione prevede l’utilizzo di inseguitori motorizzati che consentiranno di variare l’inclinazione dei pannelli sulla direttrice E-O al fine di inseguire l’inclinazione del sole sull’orizzonte e massimizzare la produzione di energia in particolare nelle prime ed ultime ore di sole della giornata.

Ogni tracker si muove indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida.

Le figure sottostanti mostrano le posizioni estreme, la posizione assunta al mezzogiorno solare e gli intervalli di rotazione dei trackers.

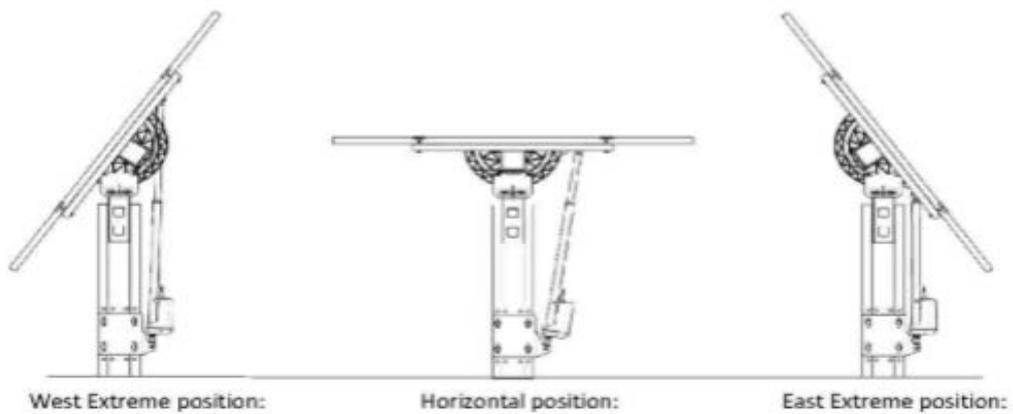


Figura 15 – Trackers monoassiali

# SFONE

## SINGLE-AXIS TRACKER

### TECHNICAL DATASHEET

#### MAIN FEATURES

Tracking System	Two-row Horizontal Single-Axis Tracker
Tracking Range	up to $\pm 60^\circ$
Drive System	2 Enclosed Slewing Drives, DC Motor
Power Supply	Self-powered with dedicated panel Optional: 120/240 Vac or 24 Vdc power-cable
Tracking Algorithm	Astronomical Algorithm
Communication	Full Wireless Optional: RS-485 Full Wired RS-485 cable not included in Soltec scope
Wind Resistance	Per Local Codes
Land Use Features	
Slope North-South	15%
Slope East-West	Configurable
Ground Coverage Ratio	Configurable. Typical range: 32-60%
Foundation	Driven Pile   Ground Screw   Concrete
Temperature Range	
Standard	- 4°F to +131°F   -20°C to +55°C
Extended	-40°F to +131°F   -40°C to +55°C
Availability	>99%
Modules	Standard: 72 / 78 cells   Optional: 60 Cells; Crystalline, Thin Film (Solar Frontier, First Solar and others)

#### SERVICE PLANS

Pull Test
Factory Support
Onsite Advisory
Construction
Commissioning
Operation & Maintenance
Tracker Monitoring System
Solmate Customer Care

#### MAINTENANCE

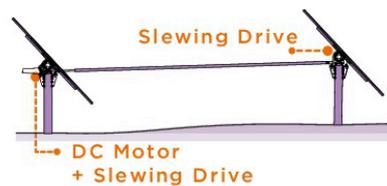
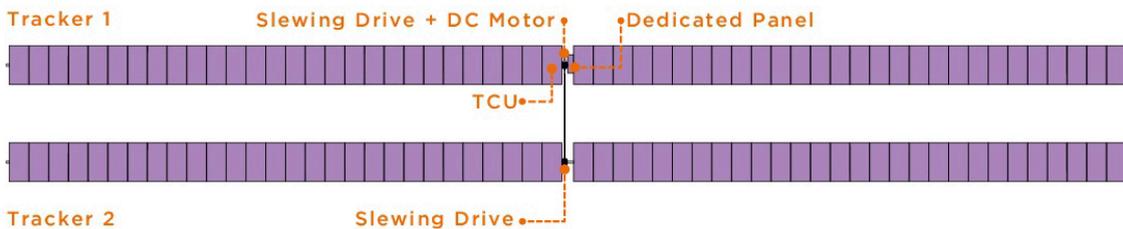
Self-lubricating Bearings
Face to Face Cleaning Mode
Fewer parts and fastenings

#### WARRANTY\*

Structure 10 years
Motor 5 years
Electronics 5 years
*extendable under quotation

Dy-Wind design implemented  
Asymmetric backtracking  
included as standard

#### CONFIGURATION



<b>2x1x60</b>	Length up to 75 m (246' 8")
	Height 2 m (6' 8")
	Width 2.1 m (6' 11")
Approximate Dimensions	

**SPAIN / HQ**  
info@soltec.com  
+34 968 603 153

**UNITED STATES**  
usa@soltec.com  
+1 510 440 9200

**MEXICO**  
mexico@soltec.com  
+52 1 55 5557 3144

**PERU**  
peru@soltec.com  
+51 1422 7279

**AUSTRALIA**  
australia@soltec.com  
+61 2 9275 8806

**ARGENTINA**  
argentina@soltec.com  
+54 9 114 889 1476

**SPAIN / Madrid**  
emea@soltec.com  
+34 91 449 72 03

**BRAZIL**  
brasil@soltec.com  
+55 071 3026 4900

**CHILE**  
chile@soltec.com  
+56 2 25738559

**INDIA**  
india@soltec.com  
+91 124 4568202

**CHINA**  
china@soltec.com  
+86 21 66285799

**DUBAI**  
dubai@soltec.com



Figura 16 – Estratto schede tecniche trackers monoassiali

Le strutture di sostegno dei moduli saranno ancorate su dei pali metallici infissi nel terreno. Gli impianti fotovoltaici, data la loro estesa superficie e la struttura leggera, sono fortemente soggetti all'azione del vento. Le fondazioni dovranno perciò sopportare carichi verticali relativamente bassi a fronte di ingenti momenti ribaltanti, tali da poter generare addirittura sforzi di trazione in fondazione.

Per la realizzazione della fondazione in cantiere si utilizzeranno strutture in acciaio zincato direttamente infisse nel terreno mediante apposita macchina "battipalo" senza l'impiego di calcestruzzo.

Tale tipologia di palo è adeguata a resistere sia a sforzi di compressione che di trazione, e perciò consente alla fondazione di sopportare anche i momenti ribaltanti.

I calcoli strutturali, o per meglio dire le verifiche delle strutture ai carichi agenti sui pannelli dovuti alle azioni del vento, saranno forniti dalla ditta costruttrice di dette strutture, tenendo conto della posizione geografica del sito.

## **6.4 OPERE CIVILI**

Gli interventi possono essere così suddivisi:

- pulizia terreno;
- opere di movimento terra non significative, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato;
- integrazione alla viabilità già presente, realizzata mediante percorsi carrabili di collegamento delle direttrici viarie principali, da realizzare interamente in misto di cava. A corredo delle succitate operazioni è previsto l'utilizzo di mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso.
- realizzazione delle platee in calcestruzzo per la successiva posa dei box prefabbricati per alloggiamento, inverter, cabina di raccolta e servizi.

È prevista la realizzazione di:

- installazione della cabina prefabbricata di conversione e trasformazione;
- montaggio della cabina prefabbricata di raccolta e dei servizi;
- installazione cavidotti di collegamento dei quadri elettrici di parallelo alle cabine di conversione e trasformazione;
- installazione cavidotti a 36 kV di collegamento dalla cabina di trasformazione alla cabina di consegna;

## 6.5 RECINZIONE, IMPIANTO DI ALLARME E DI VIDEOSORVEGLIANZA

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

**Non sarà previsto alcuno sistema di illuminazione perimetrale.**

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da una rete metallica a maglia quadra. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un ostacolo alle intrusioni nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà le caratteristiche di seguito descritte, atteso che in fase esecutiva potranno essere apportate delle modifiche in dipendenza della disponibilità di mercato e condizioni contingenti: hmin 200 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 2,5 m con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in e. a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

### RETE METALLICA:

- Elettrosaldati con rivestimento protettivo in Poliestere.
- Larghezza mm 2500.
- Maglie mm 150 x 50.
- Diametro dei fili verticali mm 5 e orizzontali mm 6.

### PALI:

- Lamiera d'acciaio a sezione quadrata,
- Sezione mm 60 x 60 x 1,5.
- Giunti speciali per il fissaggio dei pannelli.

### COLORI:

- Verde Ral 6005 e Grigio Ral 7030

L'impianto di allarme sarà costituito da sistema antintrusione perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda e sistema di videosorveglianza a circuito chiuso realizzato con telecamere perimetrali. Le zone maggiormente sensibili che devono essere costantemente monitorate possono essere individuate in:

- recinzione perimetrale (per intero);
- cancelli di ingresso all'impianto;
- viabilità di accesso.

## 6.6 OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

La società TERNA spa, relativamente all'impianto in oggetto con Codice di Rintracciabilità: 202200111, ha comunicato alla Società X-ELIO Belpasso S.r.l. la soluzione di allaccio (STMG) del suddetto impianto e prevede che la centrale venga collegata alla rete di distribuzione AT con tensione nominale di 36 kV tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiaramonte Gulfi – Paternò”. Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla SE RTN 380/150/36 kV citata costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta sezione costituisce impianto di rete per la connessione.

## 6.7 SISTEMA DI ACCUMULO (BESS - BATTERY ENERGY STORAGE SYSTEM)

Uno sviluppo sostenuto dei sistemi di accumulo, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione delle Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP) molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete.

Vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica.
- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno.
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale.
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di: ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria, risolvere eventuali congestioni, mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.

## 6.8 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI STORAGE

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo.

Un sistema di accumulo, o BESS, è costituito dai seguenti elementi principali:

- BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/AT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati. L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container.

La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la potenza di sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico:

Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS, in funzione della potenza del parco fotovoltaico di circa 44,68 MWp, risulta essere ottimale a circa 20,25 MW;

La capacità minima della batteria per garantire il funzionamento pari a 2 h risulta: 40,5 MWh;

considerate le perdite di potenza, di conversione e di efficienza nel tempo si è ritenuto opportuno dimensionare la capacità di accumulo in 81,00 MWh.

In ogni situazione di esercizio, comunque, il sistema di accumulo sarà gestito al fine di immettere in rete una potenza massima complessiva (inclusa la potenza dell'impianto fotovoltaico) non superiore alla potenza dell'impianto fotovoltaico.

Schema for grid-connected mode

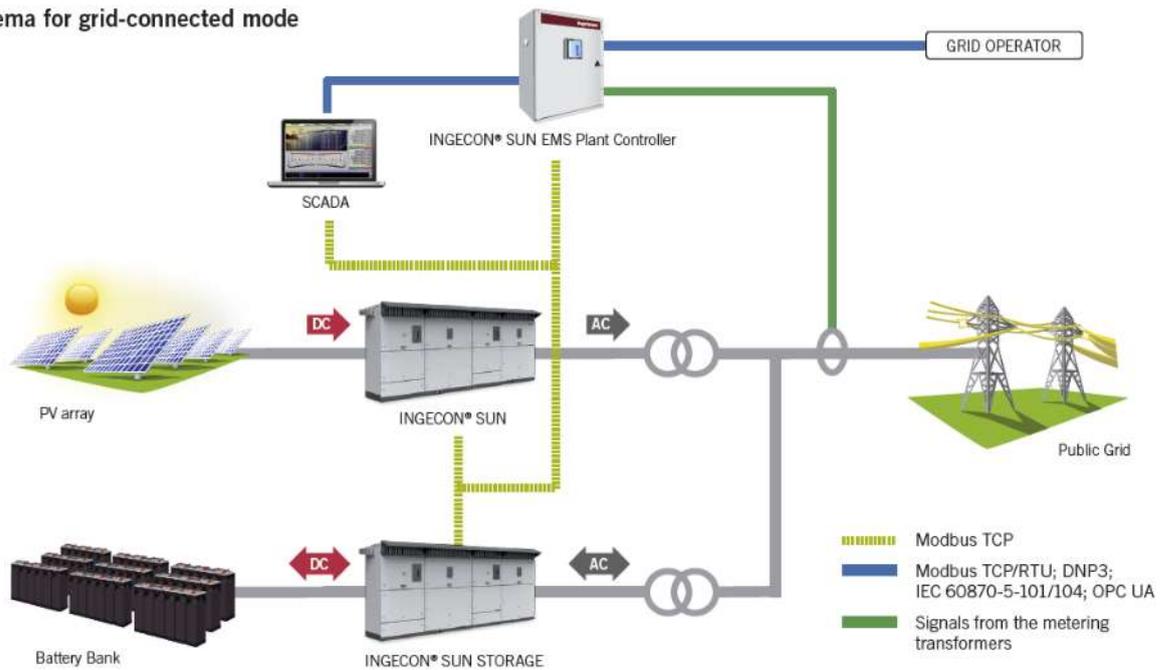


Figura 16 – Esempio architettura sistema di storage per applicazioni fotovoltaiche grid-connected

## 6.9 CONTAINER

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

Nel caso specifico del nostro impianto sono previsti n. 47 container removibili ciascuno avente capacità di accumulo di circa 2,3 MWh e di dimensioni 6,7 m x 2,9 m x 2,4 m, dotati di condizionamento interno "HVAC" come l'esempio sotto riportato.



*Figura 17 – Esempio container di accumulo del tipo 20ft e capacità 2,3 MWh*

Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale.

I container batterie e inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa. La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 25 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia.

Per maggiori dettagli sullo sviluppo del sistema di accumulo si rimanda ai relativi elaborati tecnici.

## **6.10 TEMPISTICHE DI REALIZZAZIONE**

Prima dell'inizio sarà predisposto un dettagliato programma cronologico dello svolgimento dei medesimi, ovviamente compreso entro i termini contrattuali e coerente con le priorità indicate dalla D.L.

Prima di iniziare qualsiasi fase di lavoro, l'Appaltatore deve chiedere ed ottenere esplicito benestare dalla D.L., e

si deve impegnare inoltre ad eseguire i lavori entro le aree autorizzate e diviene economicamente e penalmente responsabile dei danni eventualmente arrecati a colture e cose nei terreni limitrofi. Il tempo stimato è comunque di circa 12 mesi.

## **6.11 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE**

Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità ambientale complessiva dei luoghi o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. Le misure di mitigazione, in particolare, sono delle misure volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali previsti, affinché l'entità di tali impatti si mantenga sempre al di sotto di determinate soglie di accettabilità e affinché sia sempre garantito il rispetto delle condizioni che hanno reso il progetto accettabile dal punto di vista del suo impatto sull'ambiente. In genere la valutazione delle misure di mitigazione più appropriate discende dalla contestuale valutazione dei risultati ottenuti nella valutazione dell'impatto complessivo, con le considerazioni economiche, corrispondenti alle possibili opzioni delle misure di mitigazione stesse, nonché sulle ragioni di opportunità indotte dalla specifica caratterizzazione del sito oggetto dell'intervento. Dall'analisi ambientale preliminare ai fini della procedura di screening (procedura preliminare per l'analisi dell'assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale) si è avuto modo di stabilire come la componente più sollecitata, se pur molto limitatamente, in termini di impatto ambientale sia quella relativa all'inserimento paesaggistico dell'opera.

Il sito in esame e il contesto paesaggistico circostante comunque risultano caratterizzati da una spiccata influenza antropica: si riporta la presenza di importanti infrastrutture, fitto reticolo stradale e terreni interessati principalmente da coltivazioni seminative.

Comunque per diminuire il più possibile l'impatto visivo si prevede la realizzazione di un intervento di sistemazione a verde che si integri con lo specifico contesto ambientale, utilizzando alternanza di diverse specie arboree (per lo più agrumi) tipiche della macchia mediterranea, in modo da creare un continuum vegetazionale perfettamente integrato con le associazioni vegetali presenti nelle aree circostanti. Si eviteranno invece piantumazioni all'interno dell'area impianto per evitare probabili ombreggiamenti che andrebbero a ridurre la quantità di radiazione solare incidente sui pannelli. Le misure di compensazione servono a "risarcire" la perdita di un dato valore ambientale con azioni, per l'appunto compensative, che tendono a bilanciare un dato impatto negativo con un altrettanto "beneficio" per l'ambiente e la collettività. Come si è già detto, l'impatto più rilevante associato alla realizzazione di un impianto fotovoltaico è certamente il consumo temporaneo di territorio, durante la fase di vita dell'impianto. A fronte di tale impatto si evidenzia che in qualche modo una prima misura di compensazione è già intrinseca con le finalità dell'impianto stesso e cioè quella di produrre energia da fonti

rinnovabili riducendo la necessità di produzione di energia mediante tecnologie ad alto impatto ambientale, come ad esempio da fonti fossili. Le analisi fin qui riportate, relativamente alla ricostruzione degli elementi caratterizzanti il paesaggio nelle sue componenti, nonché la disamina relativa alle scelte e ai criteri che hanno guidato la progettazione dell'impianto proposto, ivi comprese le implicazioni in termini di impatto sull'ambiente e sul paesaggio, consentono di tracciare ed evidenziare gli elementi più rilevanti in ordine alla valutazione della congruità e coerenza progettuale rispetto agli obiettivi di qualità paesaggistica ed ambientale. L'intervento, infatti, prevede un uso consapevole e attento delle risorse disponibili, con attenzione a non pregiudicarne l'esistenza e gli utilizzi futuri e tale da non ridurre il pregio paesistico del territorio. Il terreno utilizzato per il progetto potrà ritornare alla sua attuale funzione alla fine del ciclo di vita dell'impianto (circa 30 anni). L'intervento rispetta le caratteristiche orografiche e morfologiche dei luoghi, non alterandone la morfologia e gli elementi costitutivi. Dal punto di vista ecologico e ambientale la localizzazione dell'impianto è stata scelta compatibilmente alle esigenze di tutela e salvaguardia dei luoghi. L'intervento ha una bassa incidenza visiva e prevede particolari opere di mitigazione e accorgimenti per migliorare e minimizzare l'impatto visivo nel contesto paesaggistico locale. Il progetto, in relazione alla sua finalità, ovvero la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili come valida alternativa alle fonti fossili o altre tecnologie ad alto impatto ambientale, introduce elementi di miglioramento che incidono, su larga scala, sia sulla qualità complessiva del paesaggio e dell'ambiente che sulla qualità della vita, contribuendo così al benessere e alla soddisfazione della popolazione.

Ulteriori misure di mitigazione, che saranno adottate durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico al fine di minimizzare gli impatti sul territorio, riguardano il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine); la localizzazione delle aree di servizio alla costruzione (piazzole e aree di cantiere) in punti di assenza della copertura vegetale; la ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazzole fino al limite dei pannelli solari delle piste di accesso; il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni degli ingressi; l'utilizzo di macchinari silenziosi e l'interramento degli elettrodotti.

Per consentire un'efficace funzione di mascheramento dei moduli verranno utilizzate esclusivamente specie arboree e arbustive della macchia mediterranea. Per minimizzare l'impatto visivo, ai fini di un'efficace riuscita dell'intervento, gli interventi di mitigazione verranno eseguiti in stretta relazione temporale con i lavori di montaggio e sistemazione dell'impianto fotovoltaico.

Particolare cura sarà posta inoltre nel costituire delle cortine arboree al fine di schermare le parti più visibili dell'impianto rispetto alle principali visuali che costituisce il principale fattore di impatto visivo.

Si rimanda alla Relazione sulle "Misure di Mitigazione" per le informazioni di dettaglio.

## **7. PIANO DI DISMISSIONE E SMALTIMENTO**

Al termine dell'esercizio dell'impianto, si provvederà al ripristino di luoghi con una fase di dismissione e demolizione delle strutture, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003. L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, dopo circa 30 anni dalla data di entrata in esercizio, seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. sezionamento impianto;
2. scollegamento serie moduli fotovoltaici;
3. scollegamento cavi;
4. smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. confezionamento moduli in appositi contenitori;
6. smontaggio sistema di videosorveglianza;
7. rimozione filamenti elettrici dai cavidotti interrati;
8. rimozione pozzetti di ispezione;
9. rimozione parti elettriche dai prefabbricati di alloggiamento dell'inverter;
10. smontaggio struttura metallica;
11. rimozione del fissaggio al suolo (sistema a vite);
12. rimozione parti elettriche della sottostazione elettrica;
13. rimozione manufatti prefabbricati compresa fondazione;
14. rimozione container per sistema di accumulo;
15. rimozione recinzione;
16. rimozione degli inerti dalle strade e dalle massicciate di posa delle cabine;
17. consegna materiali a ditte specializzate per lo smaltimento.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge in questa parte del territorio.

## **7.1 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI**

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici, batterie;
- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: pali infissi sul terreno, profili di alluminio, tubi in ferro
- cavi elettrici
- tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici
- pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

Tali materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui "il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti" e catalogati grazie ad un codice a 6 cifre.

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti provenienti dalla dismissione/smantellamento dell'impianto fotovoltaico "La Rosa".

<b>codice CER</b>	<b>descrizione</b>
160214	apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
160605	Sistema di accumulo
170101	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
170203	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
170405	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
170411	Cavi
170508	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità).

Tabella 3 – Codici CER per smaltimento rifiuti

Tali codici sono elencati nel Catalogo Europeo dei Rifiuti, e per questo definiti CER. Essi sono delle sequenze numeriche, composte da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato.

I codici sono inseriti all'interno dell'"Elenco dei rifiuti" istituito dall'Unione Europea con la Decisione 2000/532/CE (entrato in vigore il 1° gennaio 2002 così come modificato ed integrato dalla Decisione 2001/118/CE, 2001/119/CE, 2001/573/CE).

Il suddetto “Elenco dei rifiuti” della UE è stato recepito in Italia a partire dal 1° gennaio 2002 in sostituzione della precedente normativa.

## **7.2 RIMOZIONE DELLE VARIE PARTI DELL’IMPIANTO**

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant’altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dal fatto se detti materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondali in cls, ecc.).

Quindi si procederà prima all’eliminazione di tutte le parti (apparecchiature, macchinari, cavidotti, ecc.) riutilizzabili, con loro allontanamento e collocamento in magazzino; poi si procederà alla demolizione delle altre parti non riutilizzabili.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

## **7.3 SMALTIMENTO DEI MATERIALI UTILIZZATI**

La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verranno smaltiti attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento.

L’impianto fotovoltaico è da considerarsi l’impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l’inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi).

Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

La tecnologia per il recupero e riciclo dei materiali, valida per i pannelli a silicio cristallino è una realtà industriale che va consolidandosi sempre più. A titolo di esempio l’Associazione PV CYCLE, che raccoglie il 70% dei produttori europei di moduli fotovoltaici (circa 40 aziende) ha un programma per il recupero dei moduli e prevede di attivare un impianto di riciclo entro il 2020, i produttori First Solar e Solar World hanno già in funzione due impianti per il trattamento dei moduli con recupero del 90% dei materiali e IBM ha già messo a punto e sperimentato una tecnologia per il recupero del silicio dai moduli difettosi.

L’inverter, altro elemento “ricco” di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo

elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi (se presenti).

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

In merito agli accumulatori di energia, si procederà allo smantellamento e trasporto ad impianti di recupero e smaltimento in discarica autorizzata.

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

#### **7.4 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI**

Al termine della fase di dismissione e demolizione delle strutture e dei tralicci, si provvederà quindi al ripristino di luoghi utilizzati, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Sarà assicurato quindi il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima una adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;
- si dovrà procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

- **Trattamento dei suoli:** le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.
- **Opere di semina di specie erbacee:** una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo.

In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- proteggere la superficie, resa particolarmente più sensibile dai lavori di cantiere, dall'erosione;
- consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.;

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona.

Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione. Per realizzare una alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare

per la semina, dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone già presenti nell'area di studio.

## 8. CONCLUSIONI

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente attraverso una buona progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile, ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita, perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento sta contribuendo al cosiddetto effetto serra che potrà causare, in un prossimo futuro, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici del fotovoltaico sono:

- la riduzione della dipendenza dall'estero;
- la diversificazione delle fonti energetiche;
- la regionalizzazione della produzione.

In merito ai singoli pannelli a da tenere sempre presente che non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto fotovoltaico che dovrà sorgere sul territorio del comune di Belpasso, presenterà un basso impatto sull'ambiente.

Si ribadisce ancora una volta che lo stesso non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti.

Sostanzialmente nullo, o quasi, sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici. Molto modesti gli impatti su flora e fauna.

Se la porzione di territorio che in condizioni di esercizio resterà coperta dagli impianti ha dimensioni rilevanti, in quanto l'installazione di una centrale fotovoltaica richiede grandi spazi, va però detto che il territorio non subirà delle trasformazioni permanenti, e potrà anche in fase di esercizio essere utilizzato per il pascolo o per uso seminativo, non perdendo le sue attuali vocazioni agricole.

La componente visiva costituisce l'unico aspetto degno di considerazione, poiché il carattere prevalentemente naturale del paesaggio viene modificato da strutture non naturali di rilevanti dimensioni. Questa problematica, può comunque essere particolarmente limitata grazie all'adozione, come previsto in progetto, di opere di

mitigazione utili al quasi completo mascheramento dell'impianto.

Tuttavia se a livello sensoriale la percezione della riduzione della naturalità non può essere eliminata, deve essere invece promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Trascurabile è anche la fase di cantiere per la quale sono prevedibili gli impatti tipici connessi con l'esecuzione di opere civili puntuali, sono stati previsti tutti quegli accorgimenti necessari a limitare se non annullare l'impatto delle singole lavorazioni sul territorio.

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore solare è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione, installazione e gestione/manutenzione.

In questo computo non è considerata la voce "ricerca" che comprende l'attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW installato (vanno aggiunte, in questo caso, qualche centinaio di persone).

Da questi dati risulta quindi che l'occupazione associata alla costruzione dei componenti è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti. In definitiva, in base ai progetti associati alle fonti rinnovabili previsti, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali. Nelle aree con centrali fotovoltaiche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese. Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.