



DICEMBRE 2022

**SOLAR CENTURY FVGC 7 S.R.L.**

**"SIGON"**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA 34 MW INTEGRATO  
CON SISTEMA DI ACCUMULO DA 36 MW**

**LOCALITA' SPINASANTA - COMUNE DI CATANIA**

**Mantana**

**ELABORATI TECNICI DI PROGETTO**

**ELABORATO R01**

**RELAZIONE TECNICA GENERALE**

**Progettista**

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

**Coordinamento**

Eleonora Lamanna

Corrado Pluchino

**Codice elaborato**

*2800\_5152\_SIGON\_PD\_R01\_Rev0\_RTG*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5152_SIGON_PD_R01_Rev0_RTG	12/2022	Prima emissione	G.d.I.	E.Lamanna/C.Pluchino	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico - Coordinamento Progettazione	Ord. Ing. Prov. MI n. 27174 – Sez. A
Eleonora Lamanna	Coordinamento Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Giulia Peirano	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Milano n. 20208
Matteo Lana	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Carla Marcis	Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200
Corrado Avarino	Geologo	Ord. Geologi Sicilia n. 749
Santo Aparo	Agronomo	Ord. Dott. Agronomi e Forestali di Catania – n.1139
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9588
Vincenzo Ferrante	Ingegnere Strutturista – Progettazione generale	Ord. Ing. Prov. Siracusa – Sez. A n. 2216
Giuseppe Ferranti	Architetto – Progettazione Civile	Ord. Arch. Prov. Palermo – Sez. A Pianificatore Territoriale n. 6328
Graziella Cusmano	Architetto -	Ord. Arch. Prov. Siracusa n. 1299
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Idraulico	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Marco Iannotti	Ingegnere Civile Idraulico	

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Lorenzo Griso	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto Ambientale e GIS Junior	
Fabio A. Festante	Topographical Surveys/CAD Expert	
Andrea Incani	Esperto in Discipline Elettriche	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO</b> .....	<b>7</b>
<b>2. STATO DI FATTO</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Inquadramento catastale impianto .....	14
2.1.2 Inquadramento urbanistico territoriale .....	15
<b>2.2 DATI AMBIENTALI E CLIMATICI DEL SITO</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 TOPOGRAFIA</b> .....	<b>19</b>
<b>2.4 GEOLOGIA, IDROLOGIA E GEOTECNICA</b> .....	<b>19</b>
2.4.1 Inquadramento morfologico .....	19
2.4.2 Lineamenti geologici .....	20
2.4.3 Inquadramento idrologico .....	20
2.4.4 Caratterizzazione sismica .....	22
<b>3. STATO DI PROGETTO</b> .....	<b>24</b>
<b>3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE</b> .....	<b>24</b>
<b>3.2 DISPONIBILITA' DI CONNESSIONE</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3 LAYOUT D'IMPIANTO</b> .....	<b>24</b>
<b>3.4 SISTEMA BESS</b> .....	<b>26</b>
<b>3.5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b> .....	<b>27</b>
3.5.1 Moduli fotovoltaici .....	28
3.5.2 Cabine di campo .....	28
3.5.3 Cabina di smistamento e cabina di connessione .....	29
3.5.4 Inverter .....	29
3.5.5 Quadri AT e BT .....	31
3.5.6 Cavi di potenza AT E BT .....	31
3.5.7 Cavi di controllo e TLC .....	31
3.5.8 Sistema SCADA .....	31
3.5.9 Monitoraggio ambientale .....	31
3.5.10 Sistema di sicurezza a antintrusione .....	32
3.5.11 Strutture di supporto moduli .....	32
3.5.12 Recinzione .....	33
3.5.13 Sistema di drenaggio .....	34
3.5.14 Viabilità interna di servizio e piazzali .....	35
3.5.15 Sistema antincendio .....	35
<b>3.6 CONNESSIONE ALLA RTN</b> .....	<b>36</b>
<b>3.7 CALCOLI DI PROGETTO</b> .....	<b>37</b>
3.7.1 Calcoli di producibilità .....	37
3.7.2 Calcoli elettrici .....	37
3.7.3 Calcoli strutturali .....	37
3.7.4 Calcoli idraulici .....	37
<b>3.8 FASI DI COSTRUZIONE</b> .....	<b>37</b>



---

3.9	PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA .....	38
3.10	SCAVI E MOVIMENTI TERRA .....	39
3.11	PERSONALE E MEZZI .....	40
3.12	OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE .....	40
4.	FASI TEMPORALI DELL'IMPIANTO .....	43
4.1	FASE REALIZZATIVA .....	43
4.2	FASE PRODUTTIVA .....	43
4.3	FASE DI DISMISSIONE .....	44



## 1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un nuovo **Impianto Agrivoltaico** denominato “**SIGON**” della potenza di **34 MW** integrato con sistema di accumulo da **36 MW**, da installarsi nel territorio comunale di Catania, in Località “Sigonella” e relative opere di connessione nel comune di Catania.

La Società proponente è la **SOLAR CENTURY FVGC 7 S.R.L.**, con sede legale in Via Caradosso 9, 20123 Milano.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: “Pacchetto per l’energia pulita (Clean Energy Package)” presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare.

L’opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime “agrivoltaico” che produce energia elettrica “zero emission” da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l’attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

Tale opera si inserisce inoltre nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 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” le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l’impianto agrivoltaico venga in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d’Archi, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra – esce al futuro elettrodotto RTN 380 KV “Paternò -Priolo.

Il presente documento costituisce la Relazione Tecnica Generale insieme con i suoi allegati, nell’obiettivo dell’ottenimento del Decreto di Compatibilità Ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/06.

### 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L’impianto in oggetto ricade interamente all’interno del territorio comunale di Catania, nei pressi della zona industriale Pantano d’Archi, sia per l’installazione dei moduli fotovoltaici che per le opere di connessione.

L’impianto agrivoltaico Sigon è ubicato nel territorio comunale di Catania, a circa 15 km a sud-ovest dal centro abitato di Catania, in prossimità del confine occidentale del territorio comunale (circa 100 metri a est e circa 2000 metri a sud-est dal confine tra i comuni di Lentini e di Belpasso). Il sito risulta inoltre posto circa a 1 km a est dell’Aeroporto Aeronautico Militare di Sigonella (situato nel comune di Lentini) e a circa 6 km dall’abitato principale di Sigonella.

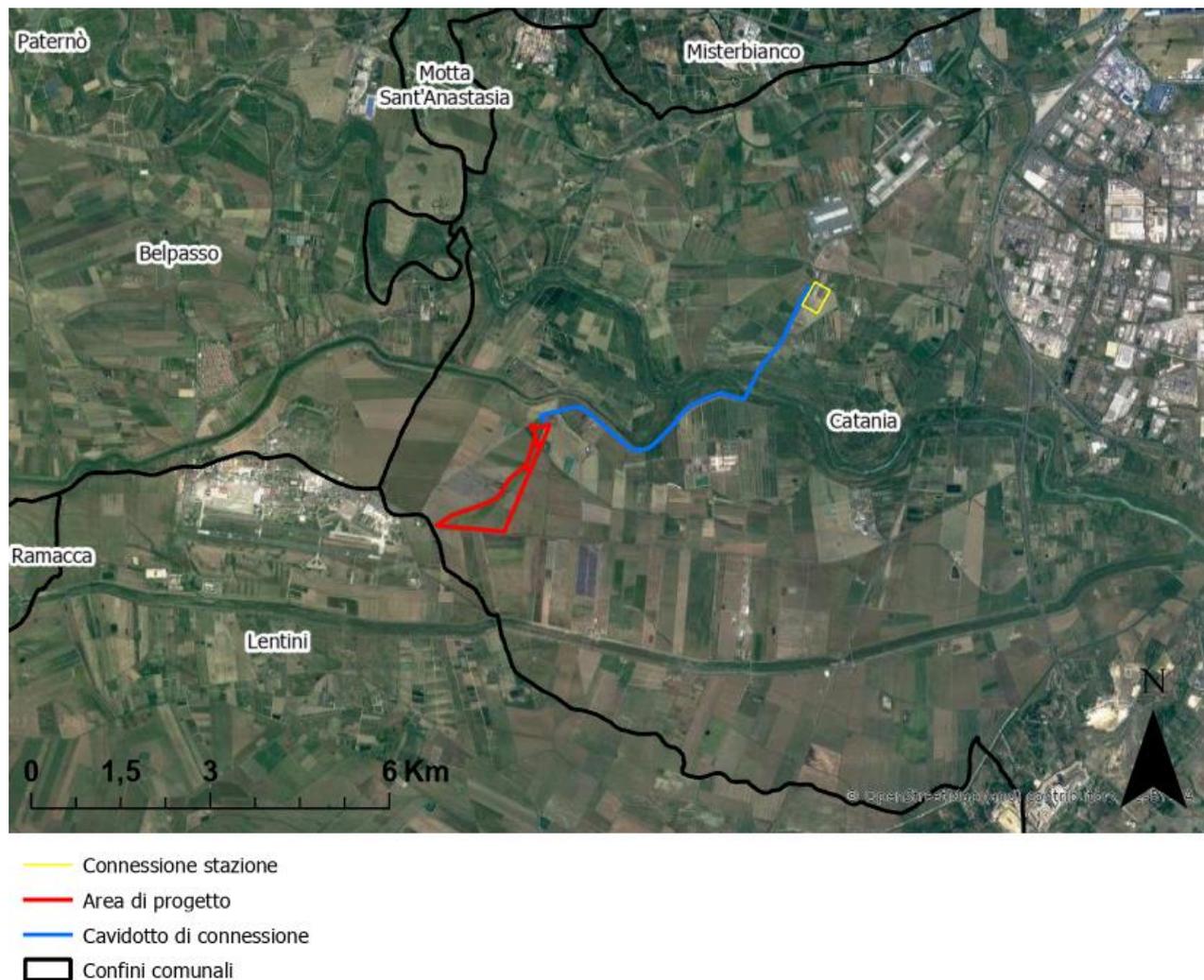


Figura 1.1: Inquadramento territoriale dell'area di progetto

## 1.2 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.



Tabella 1.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	SOLAR CENTURY FVGC 7 S.R.L.
Luogo di installazione:	Catania (CT) – località Spinasantà
Potenza di picco impianto (MW <sub>p</sub> ):	34 MW <sub>p</sub>
Potenza sistema di accumulo (MW <sub>p</sub> )	36 MW <sub>p</sub>
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker, infisse a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli (tilt):	+55° - 55°
Azimut di installazione:	0°
Cabine di campo:	n. 12 cabine distribuite in campo
Cabina di smistamento:	n. 1 cabina interna ai campi FV
Cabina generale BESS	n. 1 cabina interna all'area BESS
Cabina di connessione	n. 1 cabina interna ai campi FV da cui esce linea 36 kV
Cabina di consegna	n. 1 cabina posta nei pressi della S.E. da cui esce linea 36 kV
Rete di collegamento:	36 kV
Coordinate (punto centrale dell'impianto):	496156.62 m E 4140199.27 m N

## 2. STATO DI FATTO

### 2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Catania, a circa 15 km a sud-ovest dal centro abitato di Catania, in prossimità del confine occidentale del territorio comunale (circa 100 metri a est e circa 2000 metri a sud-est dal confine tra i comuni di Lentini e di Belpasso). Il sito risulta inoltre posto circa a 1 km a est dell'Aeroporto Aeronautico Militare di Sigonella (situato nel comune di Lentini) e a circa 6 km dall'abitato principale di Sigonella.

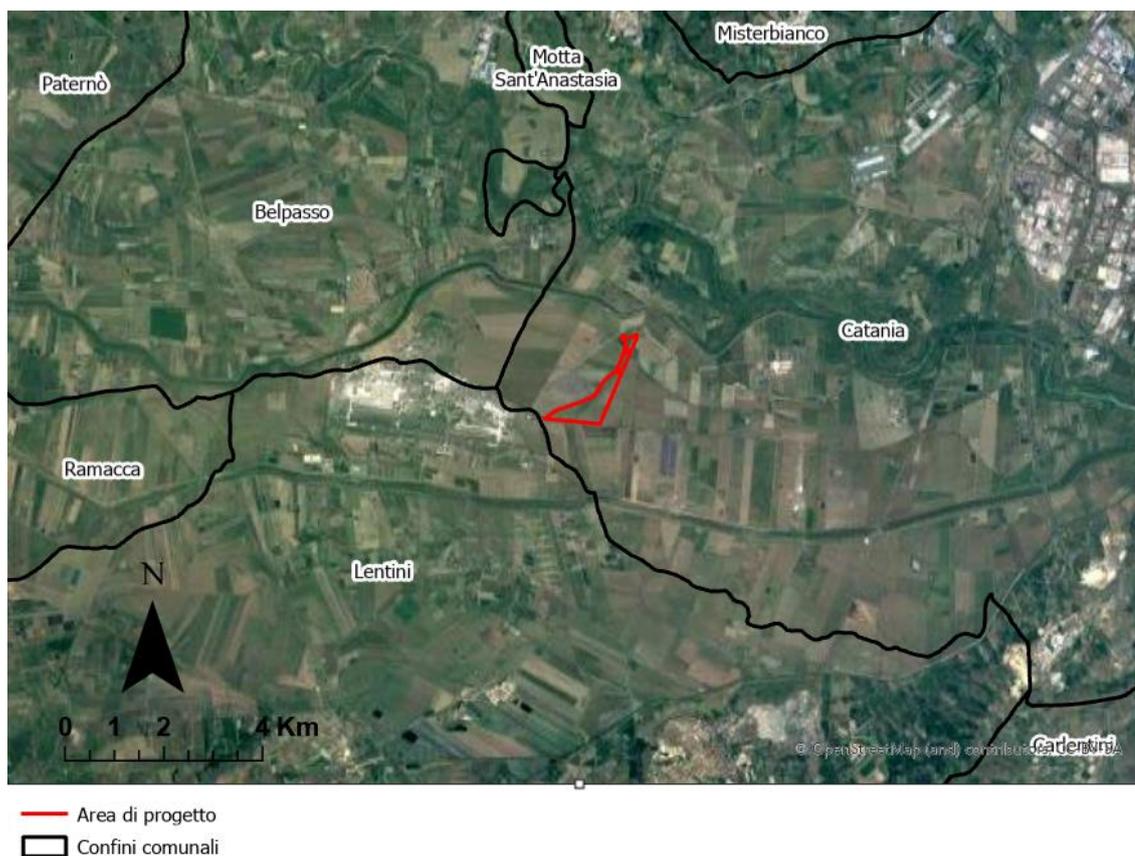


Figura 2.1: Inquadramento dell'area di progetto

L'area oggetto di studio ricade all'interno del territorio comunale di Catania, a breve distanza dalla zona industriale Pantano d'Arci, dall'aeroporto Fontanarossa e dall'aeroporto militare di Sigonella.

Il tracciato di connessione rientra interamente nel territorio comunale di Catania dove è localizzata anche la Stazione RTN per la connessione finale.

Il territorio è caratterizzato da terreni pianeggianti con la presenza di diversi corsi d'acqua. La successiva illustra l'inquadramento territoriale dell'area di interesse su ortofoto.

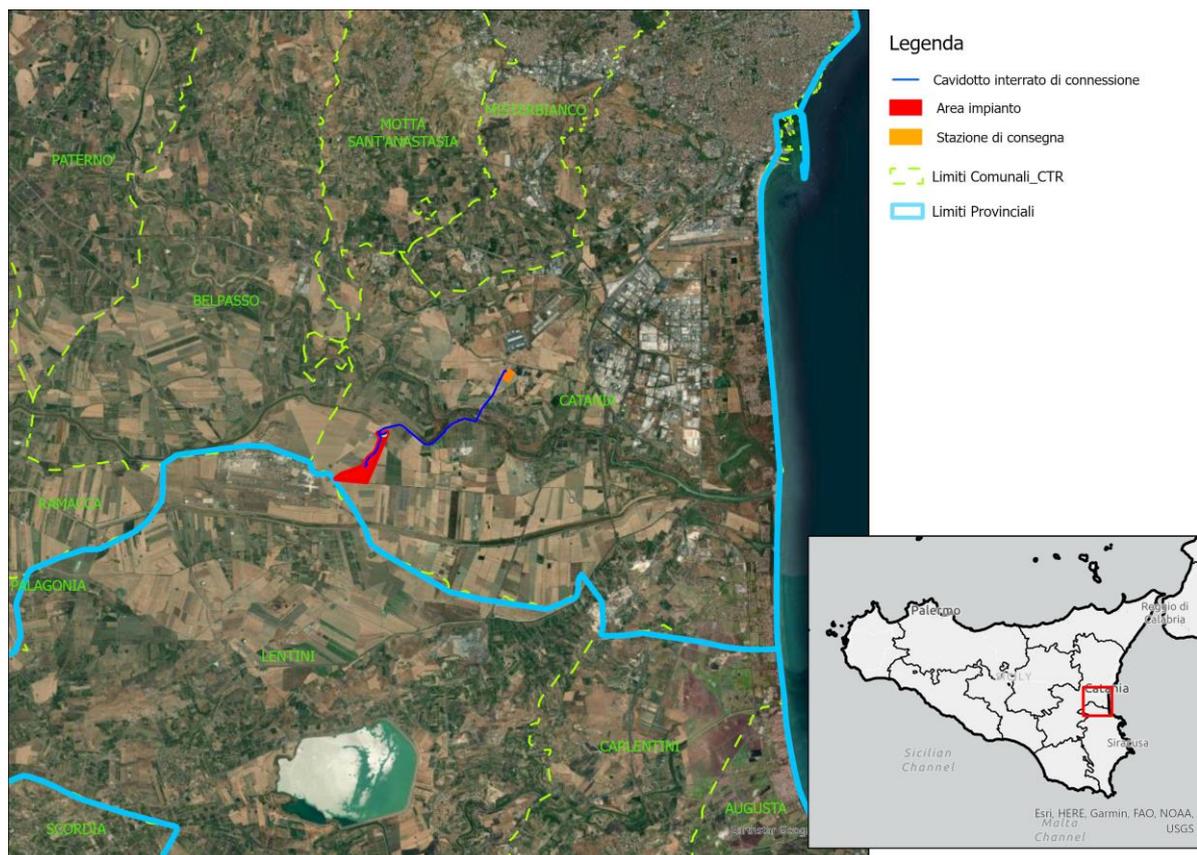


Figura 3.1: Inquadramento generale dell'area di progetto

La figura successiva, illustra vi principali tracciati viabilistici dell'area di interesse:

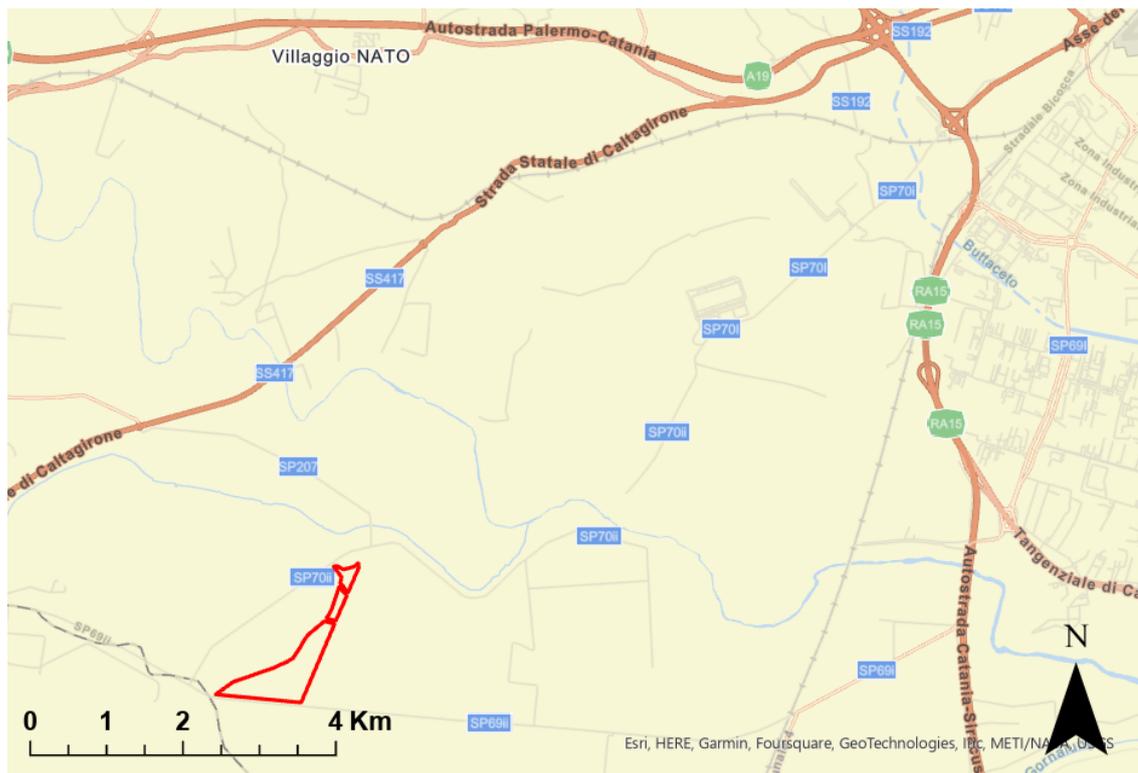
- Strada Provinciale n. 69ii con direzione O-E, a sud dell'area di progetto;
- Strada Provinciale n. 70ii, direzione SO-NE a ovest dell'area di progetto;
- Strada Provinciale 207, con direzione NO-SE a nord dell'area di progetto;
- Strada provinciale 104, con direzione O-E;
- Strada Statale 417, con direzione SO-NE.

Il percorso del cavidotto di connessione è previsto per un tratto lungo la strada provinciale 70ii, in seguito attraversa l'alveo del Fiume Simeto (nel punto in cui il Fiume Simeto e il Fiume Dittaino confluiscono) e continua lungo la SP701 fino ad arrivare al punto di connessione nello stallo della nuova Stazione elettrica denominata Pantano d'Archi.



*Figura 3.2: Viabilità nei dintorni delle opere in progetto (fonte Google Earth)*

Il sito in oggetto risulta inoltre posto a circa 7,5 km a sud dal tracciato dell'autostrada A19 (autostrada Palermo-Catania), a circa 8 km a ovest del tracciato dell'autostrada A18 (autostrada Catania-Siracusa), a circa 2 km dalla strada provinciale SP104 e a circa 3 km dalla strada statale SS417.



— Area di progetto

Figura 2.2: Inquadramento stradale dell'area di progetto

Complessivamente l'area catastale presenta un'estensione di 54,57 ettari, di cui 42,12 ettari interessati all'impianto (area recinzione). L'area effettiva risulta suddivisa in tre sotto aree le cui superfici sono riportate nella tabella di seguito:

AREE	SUPERFICIE UTILE [HA]
C1	3,45
C2	3,06
C3	35,61
<b>TOT</b>	<b>42,12</b>



*Figura 2.3: Localizzazione cartografica delle aree cintate*

La connessione dell’impianto fotovoltaico alla Rete avverrà tramite la realizzazione di un cavidotto interrato dalla lunghezza di circa 5,2 Km dalla Cabina di connessione localizzata in Sito.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l’impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d’Archi, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra – esce al futuro elettrodotto RTN 380 KV “Paternò -Priolo.

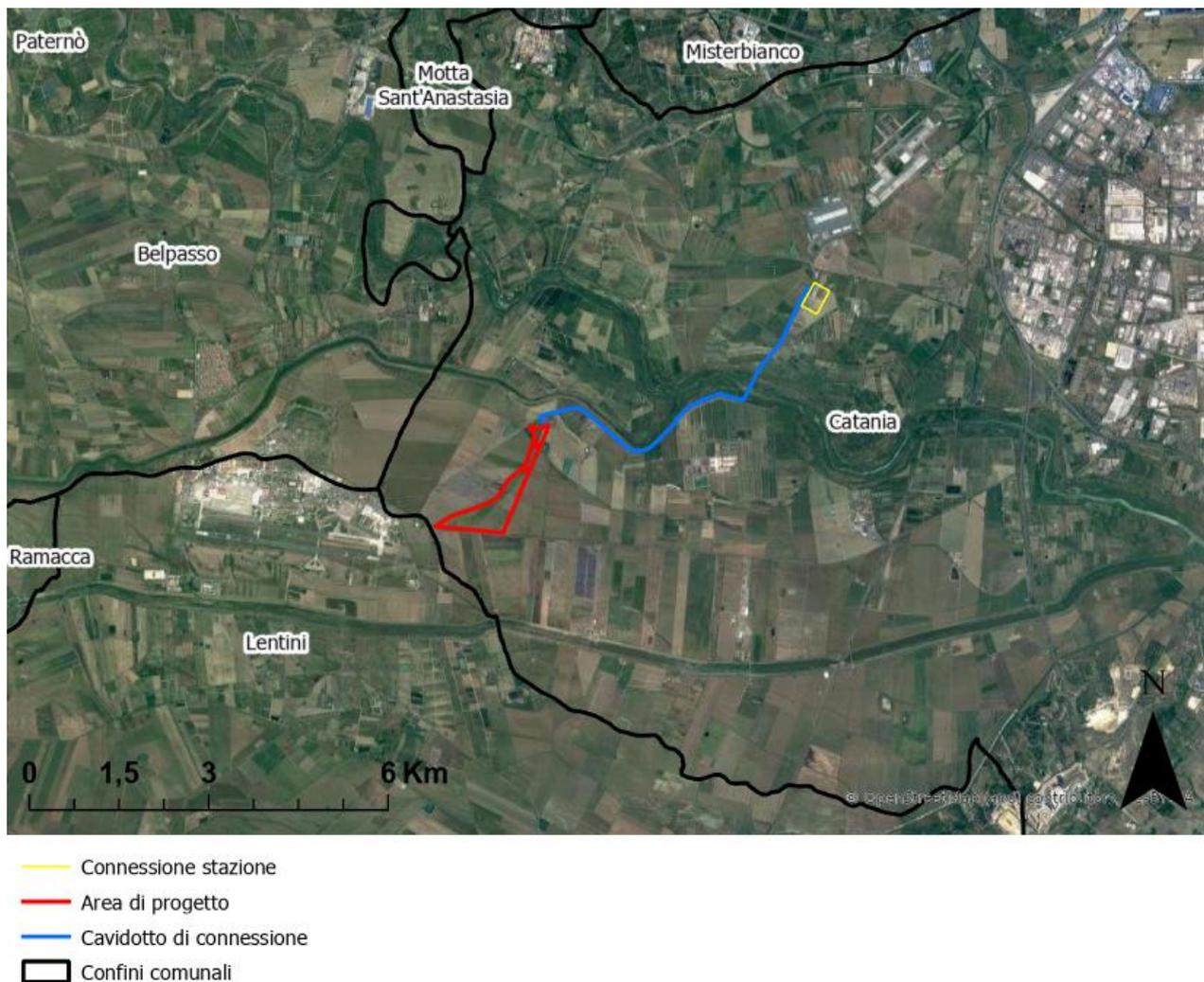


Figura 2.4: Inquadramento dell'area di progetto e della linea di connessione

### 2.1.1 Inquadramento catastale impianto

Le aree oggetto del seguente studio sono censite al Catasto Terreni del Comune di Catania. Si riporta di seguito l'elenco delle particelle contrattualizzate e l'inquadramento catastale del sito.

Tabella 2.1: Particelle catastali contrattualizzate

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
Catania	51	40, 47, 60, 61, 62, 64, 79, 81, 85, 86, 87, 105, 106, 107, 127, 128, 129, 227, 228

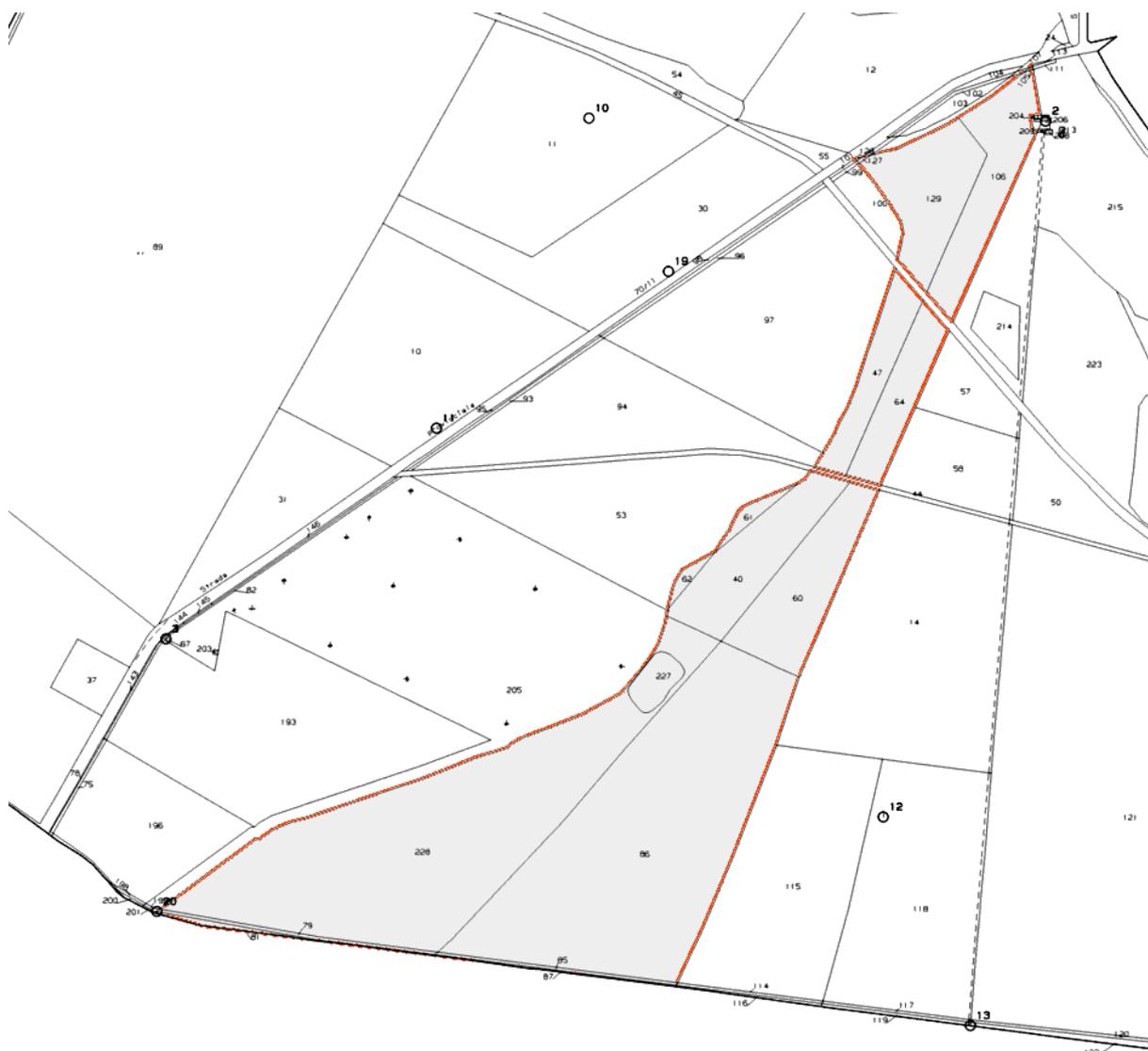


Figura 2.5: Inquadramento catastale

### 2.1.2 Inquadramento urbanistico territoriale

Il PRG di Catania è stato adottato nel 1964 e reso esecutivo con Decreto Presidenziale 28 giugno 1969, n. 166-A. Il Piano regolatore è stato modificato nel corso degli anni trascorsi dal 1969 con circa 100 procedure di varianti relative ad aree di piccole o grandi dimensioni. Molte di queste varianti si sono rese necessarie per la esecuzione di infrastrutture e attrezzature pubbliche non realizzabili secondo le indicazioni del PRG. Anche il Regolamento Edilizio è stato aggiornato e approvato con decreto dell'Assessorato regionale 2 dicembre 2014 e successivo decreto di modifica del 24 marzo 2015.

Dall'analisi dello strumento di pianificazione comunale l'area di progetto risulta urbanisticamente collocata in zona "Verde Rurale" (art. 25 delle N.T.A.); tali aree sono terreni agricoli ove è consentita la costruzione di abitazioni ed attrezzature legate all'uso agricolo e interventi produttivi.

Ai sensi dell'art. 5, comma 9 del Decreto Ministeriale 19 febbraio 2007 e dell'art. 12, comma 7 del D.Lgs 387/2003, gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici comunali, senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti.

Dall'analisi del Certificato di Destinazione Urbanistica, l'area di progetto è esclusa dal trapezio delle direzioni di decollo e atterraggio, ma ricadrebbe nella zona di influenza dell'impianto aeroportuale di

Sigonella per direzioni diverse di atterraggio e decollo, che individua una distanza di trecento metri dal perimetro aeroportuale dove non possono essere costituiti ostacoli che superino l'altezza di un metro ogni sette metri di distanza dal perimetro stesso.

Visto il progetto, nessuno degli elementi costruttivi avrà influenza nell'area in quanto *le altezze di un metro ogni sette metri di distanza dal perimetro stesso* sono nettamente superiori agli elementi di progetto.

Si sottolinea inoltre che il progetto in oggetto verrà sottoposto al parere degli enti competenti in materia di navigazione aerea.

## 2.2 DATI AMBIENTALI E CLIMATICI DEL SITO

Il clima è indubbiamente fra i più importanti fattori ambientali che condizionano vari elementi degli ecosistemi e, in primo luogo, la vegetazione reale e potenziale e di conseguenza l'erosione superficiale, il trasporto solido e il deflusso idrico.

La definizione dell'ambiente climatico è la risultante di una serie di elementi come la ventosità, la piovosità, la temperatura, ecc.

La Provincia di Catania risulta essere caratterizzata da un clima temperato di tipo "temperato caldo" con prolungamento della stagione estiva e inverno mite. È il caratteristico clima di collina con temperature medie di 16°, in cui il mese più caldo risulta essere agosto e il più freddo gennaio. Il mese più soleggiato è giugno mentre il minimo annuo si riscontra a dicembre (Fonti: "Atlante climatologico delle Sicilia" e "Climatologia della Sicilia" Regione Siciliana Assessorato Agricoltura e foreste gruppo IV Servizi allo sviluppo - Unità di Agrometeorologia).

Sulla base delle suddette caratteristiche climatiche, si possono distinguere tre sub-aree principali, sulla base delle temperature medie annue:

- un'area costiera e di pianura, rappresentata dalle stazioni di Acireale, Catania, Piedimonte Etneo e Ramacca, con valori di circa 18°C;
- un'area collinare interna, con le stazioni di Mineo (17°C) e Caltagirone (16°C);
- la zona dei versanti vulcanici, in cui i valori decrescono gradualmente con l'aumentare della quota: dai 17°C di Viagrande, ai 16°C di Zafferana, ai 15°C di Linguaglossa e Nicolosi.

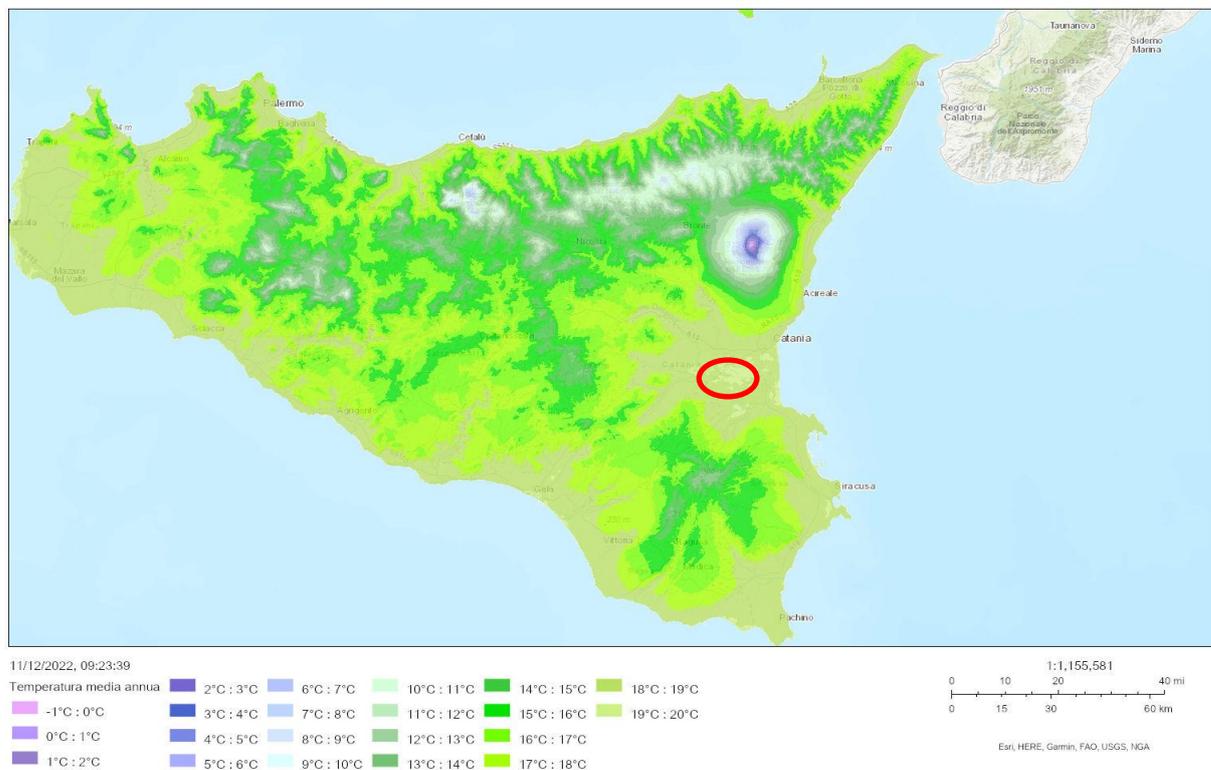


Figura 2.6: Temperature medie annue (Fonte: Atlante agro-topoclimatico della Sicilia)

Per quanto riguarda le precipitazioni, la provincia di Catania si può suddividere in tre sub-aree:

- versanti orientali e nord-orientali dell'Etna, in cui i valori annui di precipitazioni raggiungono i massimi della provincia e della stessa Sicilia (circa 960 mm); essi aumentano con il crescere della quota, passando dai 685 mm di Catania e 798 mm di Acireale, fino ai più alti valori di Nicolosi (1036 mm), Linguaglossa (1071 mm) e Zafferana Etnea (1192 mm);
- versanti occidentali e sud-occidentali dell'Etna, con valori annui di precipitazioni molto più bassi della precedente area (circa 500 mm), anche in tal caso crescenti con la quota, che vanno dai minimi di Paternò (422 mm) e Motta Sant'Anastasia (440 mm) ai massimi di Maniace e Ragalna (580 mm);
- aree collinari interne, anch'esse caratterizzate da piovosità annua molto modesta (circa 500 mm), con valori che vanno dai 402 mm di Ramacca ai 579 di Mirabella Imbaccari. Fra questi due valori, si collocano le rimanenti stazioni di Caltagirone, Mineo e Vizzini. In tarda primavera ed in estate le precipitazioni sono rare e nei mesi di Luglio e Agosto si registrano i valori medi minimi, per cui non è raro il verificarsi di periodi prolungati di siccità. Spesso le precipitazioni sono di natura temporalesca, specie in concomitanza delle perturbazioni provenienti dal Canale di Sicilia.

Si riporta a seguire la Carta delle precipitazioni medie annue dell'intero territorio regionale.

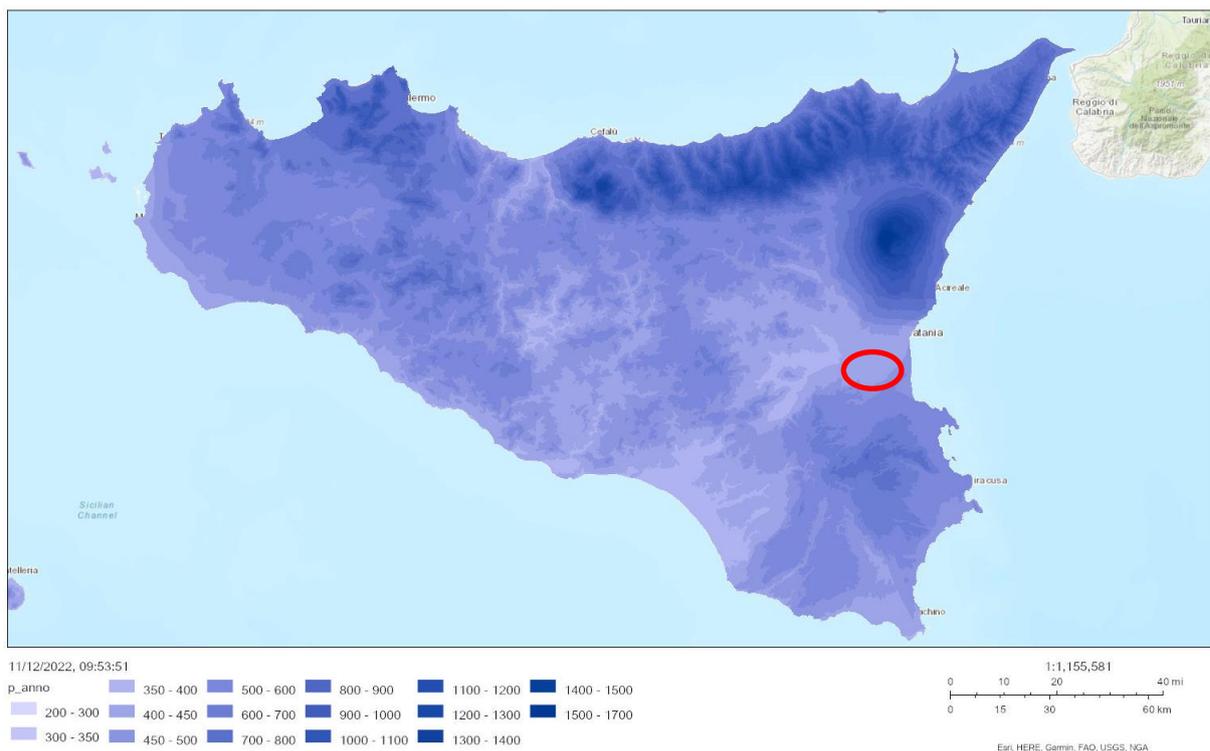


Figura 2.7: Precipitazioni medie annue (Fonte: Atlante agro-topoclimatico della Sicilia)

Gli indici climatici sono delle particolari elaborazioni con cui si cercano di riassumere le condizioni climatiche di una località, utilizzando soltanto alcuni principali parametri meteorologici (in genere, temperatura e precipitazioni). Tra le numerose possibili classificazioni climatiche mediante l'uso di indici sintetici, proposte dagli studiosi di climatologia e geografia nel corso degli anni, nello studio di riferimento viene considerato l'Indice di aridità di De Martonne.

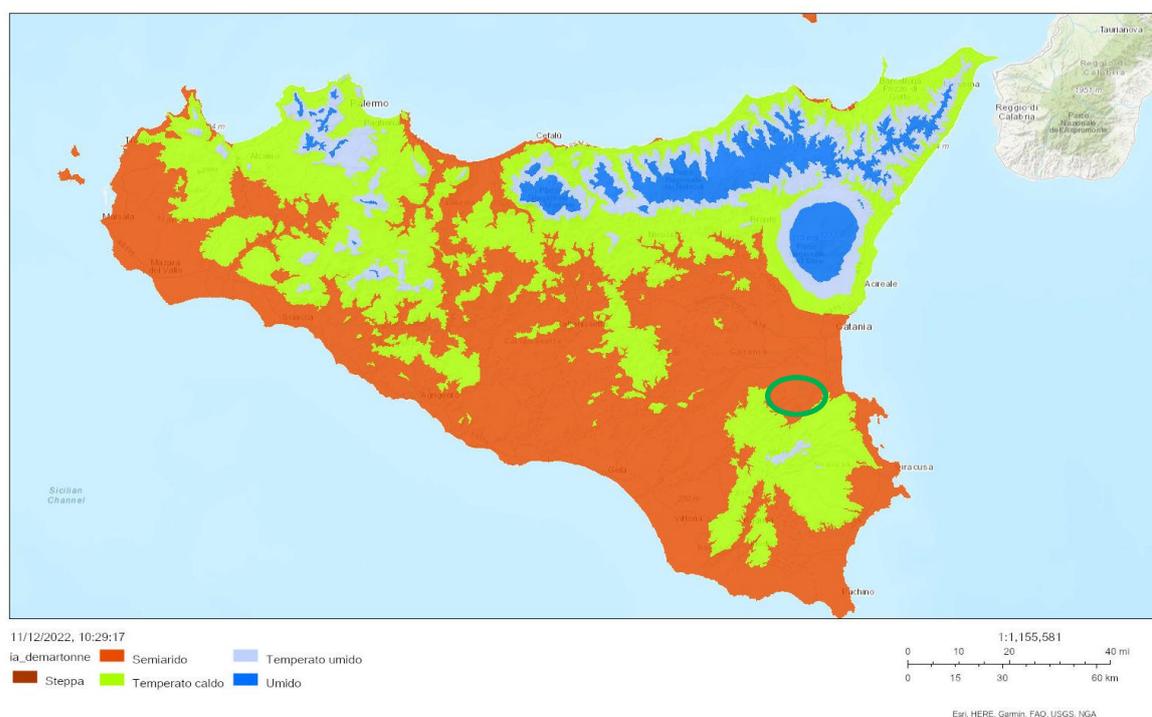


Figura 2.8: Carta dell'indice Climatico De Martonne(Fonte: Atlante agro-topoclimatico della Sicilia)

## 2.3 TOPOGRAFIA

Per determinare la topografia delle aree interessate dall'opera in esame è stata svolta una campagna investigativa topografica e fotogrammetrica che ha interessato tutta l'area di progetto in modo completo e dettagliato.

Dapprima sono stati ottenuti i modelli digitali del terreno e della superficie della regione Sicilia. In seguito a completamento dell'indagine e per verifica dei dati in possesso è stato condotto un rilievo topografico eseguito con GPS.

Attraverso la fonte ufficiale Regione Sicilia è stato ottenuto il modello digitale del terreno con una risoluzione spaziale 2x2 metri di tutta l'area di progetto.

Nel mese di novembre 2022 è stato eseguito un rilievo topografico con GPS al fine di definire l'andamento plano-altimetrico del terreno e la presenza di interferenze nelle aree destinate alla realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico.

I risultati ottenuti sono ampiamente riportati nei diversi elaborati grafici dedicati.

## 2.4 GEOLOGIA, IDROLOGIA E GEOTECNICA

Al fine di poter affrontare in modo completo tutti gli argomenti relativi alla presente fase di progettazione, sono stati analizzati in dettaglio gli aspetti geologici-geotecnici e idrologici. Nei seguenti paragrafi sono riportati alcuni estratti, per l'analisi dettagliata si rimanda alle relazioni tecnico-specifiche "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R05\_Rev0\_RELAZIONE GEOLOGICA" e "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R06\_Rev0\_RELAZIONE IDRAULICA".

### 2.4.1 Inquadramento morfologico

Dal punto di vista morfologico, l'area in esame, risulta ubicata all'interno della Piana di Catania ad una quota di circa 17 mt. s.l.m. e ricade nell'ambito di una zona pianeggiante, costituita da terreni di natura alluvionale composti da una alternanza limoso-sabbiosa e sabbie-limose di colore giallo verdastro.



*Figura 2.9: Morfologia pianeggiante - area in progetto*

La Piana di Catania, avente superficie complessiva di circa 400 Km<sup>2</sup>, risulta alimentata dai Fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga. Geograficamente la piana si colloca tra il margine settentrionale dell'Altopiano Ibleo e la porzione Sud dell'edificio vulcanico etneo.

L'indagine geomorfologica ha consentito di escludere qualsiasi la presenza di fattori morfogenetici attivi, fenomeni di dissesto o di erosione intensiva, per tanto si afferma che la zona risulta morfologicamente stabile.

La zona in esame risulta debolmente urbanizzata; le costruzioni presenti in zona sono rappresentate per la maggiore da edifici monofamiliari e da capannoni artigianali, costruiti in cemento armato e con criteri antisismici.

#### **2.4.2 Lineamenti geologici**

L'area in esame, compresa nel settore orientale dell'Altipiano Ibleo, proprio per le sue caratteristiche climatiche (temperatura, pioggia, vento) rientra nelle condizioni standard delle regioni Mesotermiche (Bagnolus e Gausson), con inverni miti ed estati calde.

Le piogge, concentrate nei mesi invernali, vanno ad alimentare in parte la falda sotterranea ed in parte defluiscono per ruscellamento superficiale.

La quantità d'acqua che va ad alimentare la falda sotterranea (le) è in stretta connessione con la natura geologica dei terreni affioranti e quindi al loro grado di permeabilità.

Allo scopo di definire le proprietà idrogeologiche dei terreni affioranti nell'area in studio, sono state eseguite nei fori S1 e S3 due prove di permeabilità a carico costante tipo Lefranc (vedere risultati prove allegate). I valori di permeabilità ricavati dalle suddette prove sono i seguenti:

Terreni a permeabilità bassa

- Sondaggio S1                       $K = 2.07 \cdot 10^{-5}$  cm/sec
- Sondaggio S3                       $K = 6.14 \cdot 10^{-6}$  cm/sec

Tali valori consentono di catalogare i litotipi di imposto, nella classe a PERMEABILITA' BASSA.

Da indagini geognostiche eseguite in zona, alla profondità di circa 22.00 m, tra i limi sabbiosi e i sottostanti ciottoli fluviali, è stata rinvenuta una falda freatica avente discreta potenzialità.

Le acque di falda, data la notevole profondità, non andranno ad interagire con i litotipi su cui verranno impostate le strutture agrovoltiche.

#### **2.4.3 Inquadramento idrologico**

La Sicilia, estesa complessivamente 25,707 km<sup>2</sup>, è stata suddivisa in 102 bacini idrografici e aree territoriali intermedie, oltre alle isole minori. Nel caso in esame l'area di interesse per il progetto ricade all'interno dell'"Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094)".

Il Bacino del Fiume Simeto ricade nel versante orientale della Sicilia, occupa un'area complessiva di 4029 Km<sup>2</sup>.

Il Fiume Simeto, propriamente detto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace. I suddetti corsi d'acqua si originano dai rilievi dei Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del Bacino.

Il limite del Bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale in particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che costituiscono il displuvio tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo.

Gli affluenti principali del fiume Simeto sono il Torrente Cutò, il Fiume Martello, il Fiume Salso, Il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino.

Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini principali: Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto.

Il Bacino dell'Alto e Medio Simeto, fino alla confluenza con il Fiume Salso comprende il versante meridionale dei Nebrodi e le pendici occidentali dell'Etna. Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di numerosi affluenti in sponda destra dell'asta principale del Simeto e dalla mancanza di una vera e propria rete idrografica principale sulle formazioni vulcaniche molto permeabili dell'Etna.

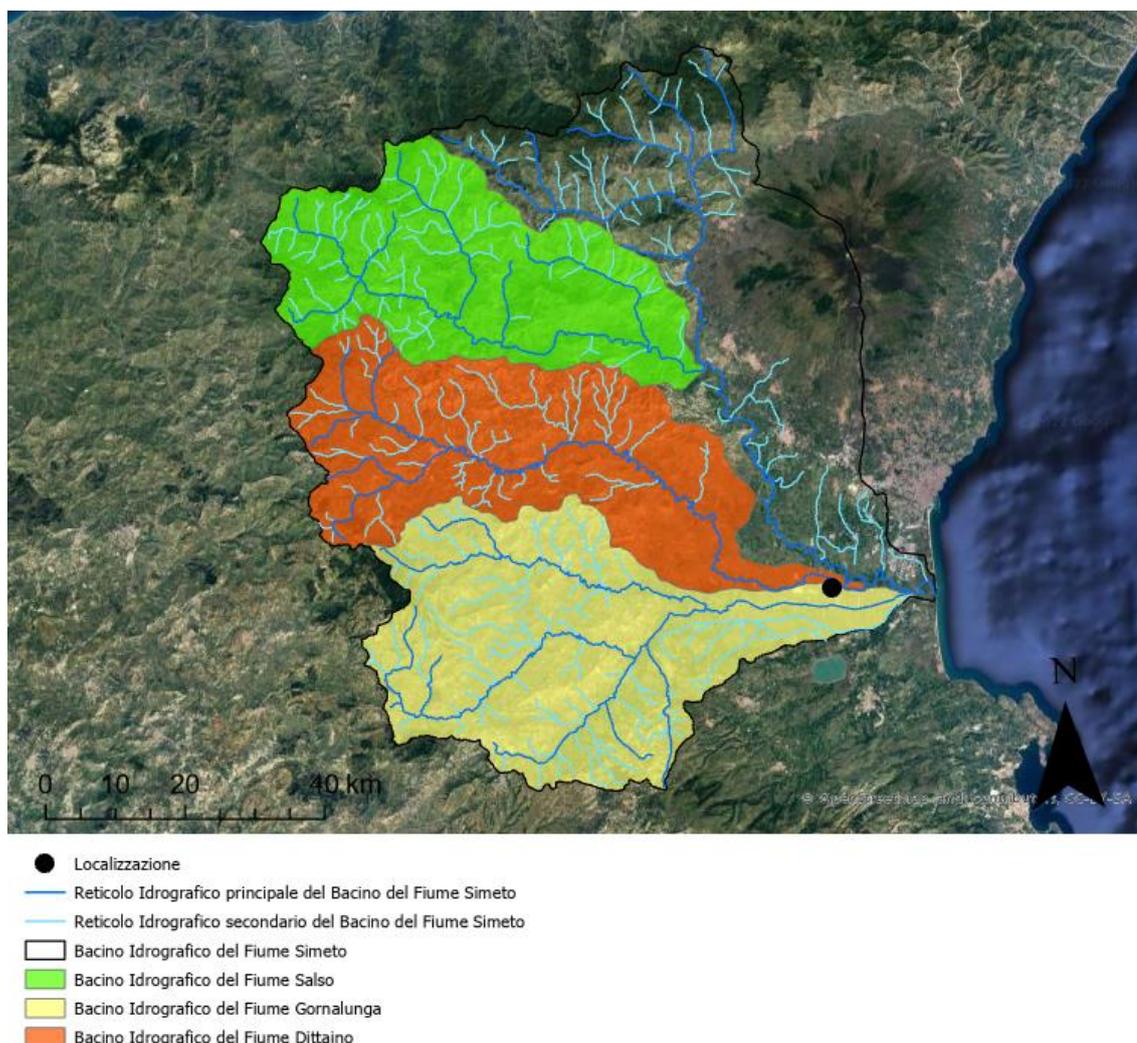


Figura 2.10 Idrografia del Bacino Idrografico del Fiume Simeto

Il sito in progetto insiste sul sottobacino del Gornalunga (1001 Km<sup>2</sup>) ha origine dai Monti Erei e oltre al corso d'acqua principale, sul quale è stato realizzato il serbatoio Don Sturzo (o Ogliastro), comprende il bacino del suo principale affluente di destra, il F. Monaci, costituito da numerosi affluenti (F.so Acquabianca, F.so Pietrarossa, F. Caltagirone, ecc). L'asta principale del Gornalunga si sviluppa complessivamente per circa 80 km.

Alla scala locale il sito risulta essere circa 9 chilometri a monte della confluenza tra il Fiume Gornalunga e il Fiume Simeto.



Figura 2.11 Idrografia attorno al sito in progetto

All'interno dell'area di progetto non ricadono corsi d'acqua principali e secondari, ma risultano presenti due canali irrigui consortili (uno passante tra l'area S1 e S2 e l'altro passante tra l'area S2 e S3) e percorsi di drenaggio che scorrono in punti non definiti ma separati.

La rete esistente è descrivibile come l'unione di:

- Percorsi principali di drenaggio episodici naturali senza spesso solchi ben definiti;
- Rete agricola presente ogniqualvolta avviene una coltivazione;
- Rete stradale antropica che a volte crea deviazioni di flusso;

#### 2.4.4 Caratterizzazione sismica

Il comune di Catania risulta classificato in "Zona sismica 2" - Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni (aggiornamento classificazione in Sicilia con D.G.R. n. 81 del 24 febbraio 2022:

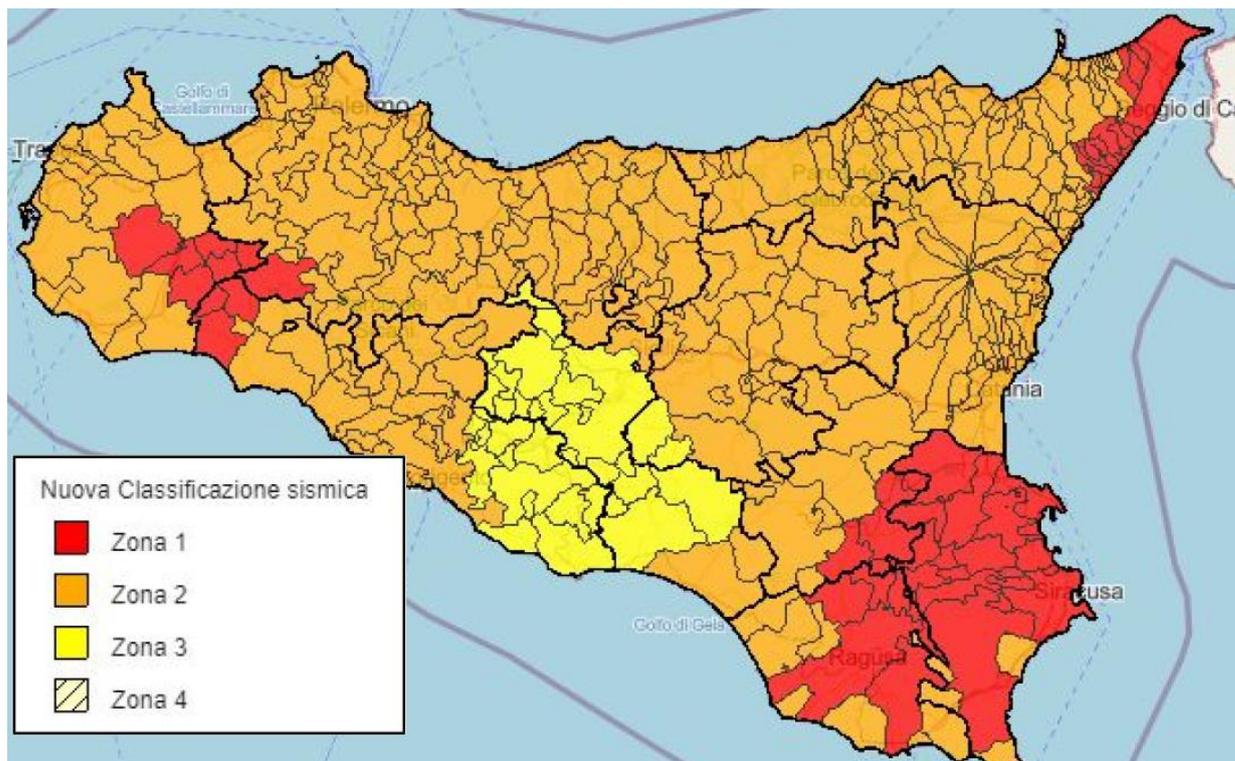


Figura 2.12: Classificazione sismica Regione Sicilia

Tabella 2.2: Classificazione sismica

ZONA SISMICA	DESCRIZIONE	ACCELERAZIONE CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DEL 10% IN 50 ANNI [AG]	ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA CONVENZIONALE (NORME TECNICHE) [AG]
1	Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi fortissimi terremoti.	$ag > 0,25 \text{ g}$	0,35 g
2	Zona dove possono verificarsi forti terremoti.	$0,15 < ag \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g
3	Zona che può essere soggetta a forti terremoti ma rari.	$0,05 < ag \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g
4	È la zona meno pericolosa, dove i terremoti sono rari ed è facoltà delle Regioni prescrivere l'obbligo della progettazione antisismica.	$ag \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g

### 3. STATO DI PROGETTO

#### 3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

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

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra con strutture di tipo tracker e di tipo fisso in relazione alla morfologia dei suoli con tecnologia a moduli BI-facciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

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

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

#### 3.2 DISPONIBILITA' DI CONNESSIONE

La proponente ha richiesto la soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione a Terna S.p.A., tale soluzione emessa da Terna con Codice Pratica 202200606.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso in antenna a 36 kV con la futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d'Arce, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra – esce al futuro elettrodotto RTN 380 KV "Paternò - Priolo.

#### 3.3 LAYOUT D'IMPIANTO

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

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche:

- Aree con strutture Tracker:
  - Larghezza tracker 2,384 m;
  - Altezza massima 2,62 m,
  - Larghezza viabilità perimetrale 4,00 m, interna al Sito 3,50 m;

- Rispetto dei confini catastali di circa 15,00 m.

Tabella 3.1: Dati di progetto

IMPIANTO	STRUTTURA (PITCH 9.5 M)	N MODULI X STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (WP)	POTENZA COMPLESSIVA (MWP)
SEZIONE C1	TIPO 1: 28x2	56	32	1792	690	1,24
	TIPO 2: 14x2	28	12	336	690	0,23
TOTALE SEZ C1						1,47
SEZIONE C2	TIPO 1: 28x2	56	55	3080	690	2,13
	TIPO 2: 14x2	28	8	224	690	0,15
TOTALE SEZ C2						2,28
SEZIONE C3	TIPO 1: 28x2	56	733	41048	690	28,32
	TIPO 2: 14x2	28	100	2800	690	1,93
TOTALE SEZ C3						30,26
<b>TOTALE</b>			<b>940</b>	<b>49280</b>		<b>34,00</b>



Figura 3.1: Layout di Progetto

### 3.4 SISTEMA BESS

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in media tensione.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio (litio-ferro fosfato).

Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie)
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS)
- Trasformatori di potenza AT/BT
- Quadro Elettrico di potenza AT
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS)
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblato azionato da PCS
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI)
- Servizi Ausiliari
- Sistemi di protezione elettriche
- Cavi di potenza e di segnale
- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

L'impianto BESS (Battery Energy Storage System) verrà collegato alla stazione di trasformazione 380/150/36 kV attraverso una cabina generale BESS a 36kV di trasformazione, da installarsi all'interno dell'area BESS, e tutti gli apparati di controllo, misura, interruzione e sezionamento con caratteristiche in accordo con quanto riportato nel codice di rete Terna, nella norma CEI 0-16 e nei regolamenti ARERA.

La Cabina generale BESS sarà collegata alla cabina di connessione e successivamente alla cabina di consegna, attraverso una linea a 36 kV.

La configurazione del sistema BESS, in termini di numero di PCS e di numero di moduli batteria, containers, contenenti i sistemi di accumulo elettrochimico, dipenderà dal fornitore dello stesso. Indicativamente l'impianto sarà costituito da unità aventi una potenza unitaria di circa 6,0 MW. Le singole unità combinate tra loro attraverso una distribuzione interna di impianto a 36kV costituiranno l'intero impianto BESS. Sono previsti circa 79 container di stoccaggio per un'energia totale di 36MWx4h.



Figura 3.2: Layout impianto BESS

L'impianto BESS con potenza nominale pari a 36 MW è così costituito da:

- N. 79 sistemi BESS;
- N. 7 STS (Smart transformer station);
- N. 5 Cabine ausiliarie di impianto installate a servizio delle sezioni di impianto;
- N. 1 Cabina BESS generale;
- Linee interrate in 36 kV.

### 3.5 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 34 MW è così costituito da:

- n.1 cabina di connessione. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro Q1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n.1 cabina di smistamento. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro Q1 contenente i dispositivi generali di misura e protezione;
- n. 12 cabine di campo. Le cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a 36 kV; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- n. 1 locale magazzino;
- n. 1 locale ad uso ufficio;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:



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

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

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

L'impianto elettrico di alta tensione è stato previsto con distribuzione radiale. L'impianto di bassa tensione prevederà la realizzazione di una sezione in corrente alternata e una in corrente continua.

Lo schema unifilare di cui all'elaborato: "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R14\_T01.1\_Rev1\_SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO ELETTRICO SEZ AT" riporta un dettaglio dei principali componenti di impianto nonché la rappresentazione delle linee in AT.

Lo schema unifilare di cui all'elaborato: "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R14\_T01.2\_Rev1\_SCHEMA UNIFILARE IMPIANTO ELETTRICO SEZ BT" riporta un dettaglio dei principali componenti di impianto nonché la rappresentazione delle linee in BT.

### **3.5.1 Moduli fotovoltaici**

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo silicio monocristallino a 132 celle, indicativamente della potenza di 690 Wp, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato.

- vetro temperato con trattamento anti-riflesso;
- EVA (etilene vinil acetato) trasparente;
- celle FV in silicio monocristallino.

### **3.5.2 Cabine di campo**

Le cabine di campo hanno la funzione di elevare la tensione da bassa (BT) a livello di tensione 36 kV.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate nell'elaborato grafico dedicato e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie posizionate nelle pareti in due differenti livelli e un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.



### **3.5.3 Cabina di smistamento e cabina di connessione**

All'interno delle cabine di impianto saranno presenti i quadri a 36 kV, BT e AT necessari per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

In queste cabine confluiranno tutti i cavi provenienti dalle diverse cabine di campo; dalla cabina di connessione partirà la linea di connessione verso la futura stazione elettrica di trasformazione. Nella stessa area all'interno delle cabine sarà presente il quadro contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo.

### **3.5.4 Inverter**

Il progetto prevede una configurazione impiantistica di tipo distribuita. Gli inverter prevedono la conversione della corrente continua in corrente alternata, agendo come generatore di corrente, attuano il condizionamento e il controllo della potenza trasferita.

I gruppi di conversione sono basati su inverter statici a commutazione forzata (con tecnica PWM) ed in grado di operare in modo completamente automatico, inseguendo il punto caratteristico della curva di massima potenza (MPPT) del campo fotovoltaico.

L'inverter deve essere progettato in modo da evitare, così come nei quadri elettrici, che la condensa si formi nell'involucro IP31 minimo; questo in genere è garantito da una corretta progettazione delle distanze fra le schede elettroniche.

Gli inverter devono essere dotati di un sistema di diagnostica interna in grado di inibire il funzionamento in caso di malfunzionamento, e devono essere dotati di sistemi per la riduzione delle correnti armoniche, sia sul lato CA e CC. Gli inverter saranno dotati di marcatura CE. Gli inverter utilizzati sono di marca Huawei tipo SUN2000-215KTL o similari e dovranno essere tutti dello stesso tipo in termini di potenza e caratteristiche per consentire l'intercambiabilità tra loro. Di seguito si portano i dati tecnici degli inverter identificati in progetto:

Tabella 3.2: Dati tecnici degli inverter identificati in progetto

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.80%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

Gli inverter dovranno rispettare i seguenti standard principali: EN 50178; IEC/EN 62109-1; IEC/EN 62109-2; IEC/EN61000-6-2; IEC/EN61000-6-4; IEC 62109-1; IEC 62109-2; IEC/EN61000-3-11; IEC/EN61000-3-12; IEC/EN61000-3 series; IEC/EN61000-6 series; Annexes A68 e A70 TERNA.

### **3.5.5 Quadri AT e BT**

Sia all'interno delle Cabine di campo che nella cabina di smistamento e di connessione saranno presenti i quadri e le celle necessarie per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.

### **3.5.6 Cavi di potenza AT E BT**

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione, alternata alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

### **3.5.7 Cavi di controllo e TLC**

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le tre sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

Sia per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non;
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

### **3.5.8 Sistema SCADA**

Verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA-RTU in conformità alle specifiche della piramide CIM, al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico in tutte le situazioni.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

### **3.5.9 Monitoraggio ambientale**

Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare i dati climatici e i dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico.

I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e, abbinati alle specifiche tecniche del campo FTV, contribuiranno alla

valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto FTV.

I dati monitorati verranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.

Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

I dati ambientali monitorati saranno:

- dati di irraggiamento;
- dati ambientali;
- temperature moduli.

### **3.5.10 Sistema di sicurezza a antintrusione**

Il sistema di sicurezza e anti intrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema impiegato si baserà sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura da attuare per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di anti intrusione perimetrale in fibra ottica sulla recinzione.

Inoltre sarà installato un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale il perimetro e le aree di maggior interesse impiantistico. Il sistema di video sorveglianza avrà il compito di garantire al servizio di vigilanza locale gli strumenti necessari per effettuare un'analisi immediata degli eventi a seguito di allarme generato dal sistema perimetrale e per eventuali azioni da intraprendere.

### **3.5.11 Strutture di supporto moduli**

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker con fondazione su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a +55° -55°.

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.
- Le caratteristiche generali della struttura sono:
  - materiale: acciaio zincato a caldo
  - tipo di struttura: Tracker fissata su pali
  - inclinazione sull'orizzontale +55° -55°
  - Esposizione (azimut): 0°
  - Altezza min: 0,72 m (rispetto al piano di campagna)
  - Altezza max: 4,78 m (rispetto al piano di campagna)

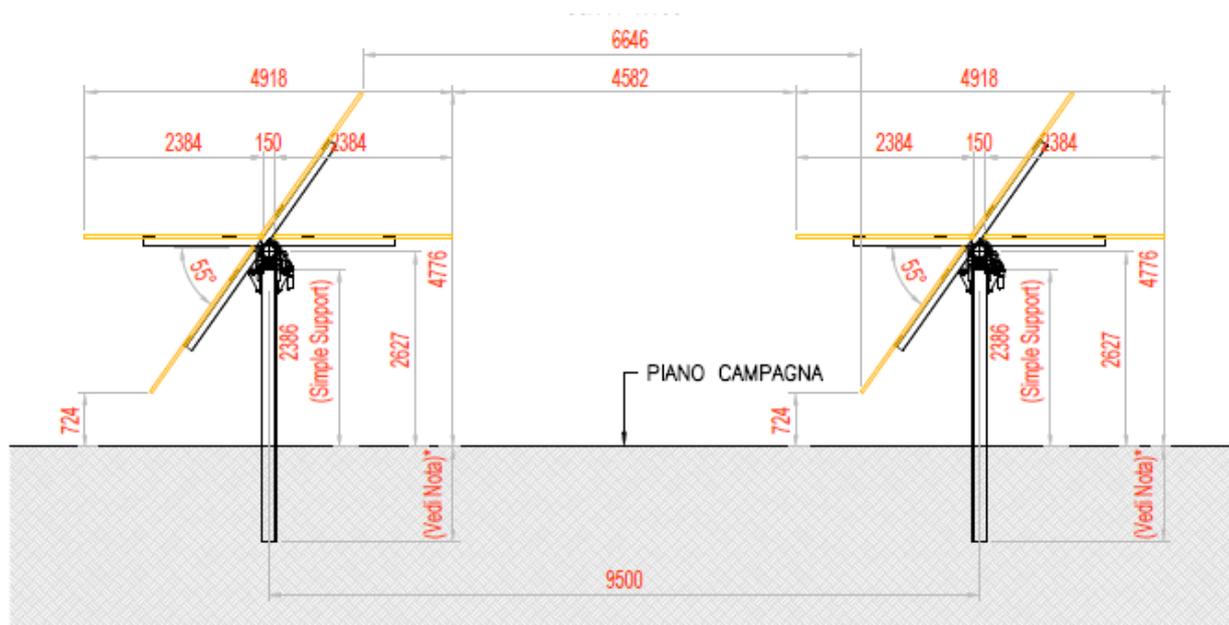


Figura 3.3: Particolare strutture di sostegno moduli tracker



Figura 3.4: Esempio di struttura a tracker mono-assiale 2P

In via preliminare è prevista una tipologia di portale costituito da 28 moduli, montati con una disposizione su una fila in posizione verticale.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura tracker scelta saranno definite le fondazioni e scelta la soluzione tecnologica di fondazione più adatta.

### 3.5.12 Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto, la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.

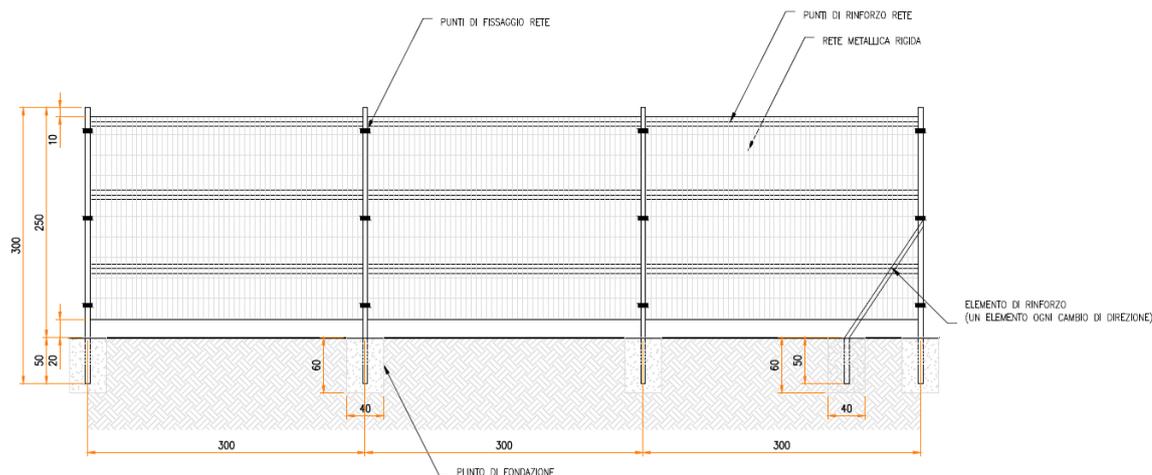


Figura 3.5: Particolare recinzione

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

È stato previsto di mantenere una distanza di 7,5 m dalla recinzione medesima quale fascia antincendio e ubicazione delle strade perimetrali interne, dove non sarà possibile disporre i moduli fotovoltaici.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista l'installazione di 6 cancelli carrabili, due per ciascuna sottoarea.

Nella figura seguente si riporta il particolare dell'accesso al campo FV.

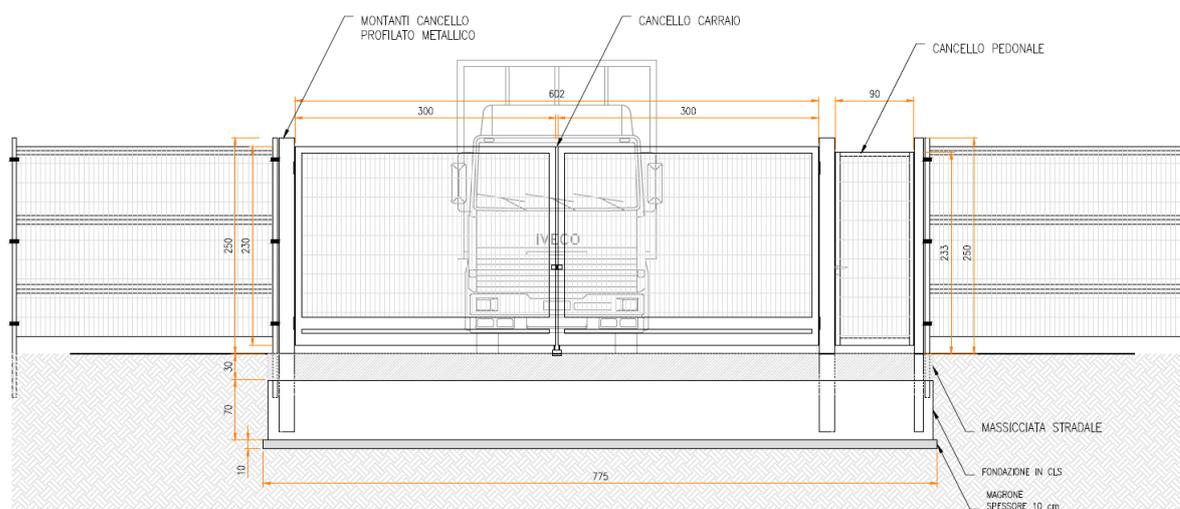


Figura 3.6: Particolare accesso

### 3.5.13 Sistema di drenaggio

Sarà realizzata una rete di drenaggio in corrispondenza dei principali solchi di drenaggio naturali esistenti; questi ultimi sono stati identificati sulla base della simulazione del modello digitale del terreno con estrazione dei sottobacini idrografici e della rete idrografica primaria e secondaria esistente.

La rete drenaggio in progetto sarà costituita da fossi e cunette di forma trapezoidale scavate nel terreno naturale e non rivestiti. Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica.



L'area di intervento è stata suddivisa, sulla base della morfologia di progetto, in bacini imbriferi non necessariamente coincidenti con i singoli settori dell'impianto. I bacini sono delimitati verso il monte idrologico da "alti" naturali (orli di scarpata, rilievi) mentre il valle idrologico coincide con l'ubicazione di progetto dei canali da realizzarsi in scavo per il collettamento delle acque meteoriche.

Lo scopo delle canalette è quello di consentire il drenaggio dei deflussi al netto delle infiltrazioni nel sottosuolo. Le acque meteoriche ricadenti su ogni settore, per la parte eccedente rispetto alla naturale infiltrazione del suolo, verranno infatti intercettate dalle canalette drenanti realizzate lungo i lati morfologicamente più depressi.

### **3.5.14 Viabilità interna di servizio e piazzali**

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto (larghezza 3,5 m) e lungo il perimetro (larghezza 4 m). La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Le strade verranno realizzate, previo scavo di 30 cm dal piano campagna, con un pacchetto di 40 cm (30 cm di strato di fondazione + 10 cm di strato di finitura) così da risultare circa +10 cm dal piano campagna.

Durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta.

### **3.5.15 Sistema antincendio**

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 01 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area impianto. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine.

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

### 3.6 CONNESSIONE ALLA RTN

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

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

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

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

La connessione dell'impianto sarà realizzata mediante un cavo interrato a 36 kV dalla cabina di connessione, posta all'interno dell'impianto, fino alla futura stazione di trasformazione 380/150/36 kV di Pantano d'Arce, previo ampliamento della stessa, da inserire in entra – esce al futuro elettrodotto RTN 380 KV "Paternò -Priolo. Complessivamente la connessione avrà una lunghezza di circa 5,2 km.

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

Nelle cabine di consegna e smistamento saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN; nelle stesse saranno localizzati i punti di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete TERNA.

## 3.7 CALCOLI DI PROGETTO

### 3.7.1 Calcoli di producibilità

In sintesi, l'energia prodotta dall'area di progetto con strutture tracker risulta essere di **69.95GWh/anno** e la produzione specifica è pari a **2.057 kWh/kWc/anno**. In base ai parametri impostati per le relative perdite d'impianto, i componenti scelti (moduli e inverter) e alle condizioni meteorologiche del sito in esame risulta un indice di rendimento (performance ratio PR) del **88.47%**.

### 3.7.2 Calcoli elettrici

L'impianto elettrico è stato previsto con distribuzione radiale. L'impianto di bassa tensione sarà realizzato in corrente alternata e continua.

I calcoli relativi ai dimensionamenti degli impianti sono contenuti nell'elaborato rif. "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R14\_Rev0\_RELAZIONE TECNICA ELETTRICA GENERALE".

### 3.7.3 Calcoli strutturali

Le opere strutturali previste dal progetto sono relative a:

1. Telai metallici dei moduli fotovoltaici;
2. Pali di fondazione e strutture verticali di sostegno;
3. Cabine/locali tecnici e relative fondazioni;
4. Cancelli pedonali e carrabili e recinzioni.

Per quanto riguarda le opere di cui al punto 1 e 3 si prevede l'impiego di strutture prefabbricate di cui si è definita la parte tecnica ed architettonico-funzionale in base alle condizioni ambientali e di impiego, rimandando i calcoli strutturali alla fase esecutiva di dettaglio.

Per quanto riguarda i pali delle strutture, nell'elaborato Rif. "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R08\_Rev0\_RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE" si sono effettuati i calcoli preliminari degli stessi al fine di dimensionarne preliminarmente in termini di impatto visivo ed economico.

### 3.7.4 Calcoli idraulici

Allo stato attuale le acque meteoriche sono gestite tramite una rete di drenaggio perimetrale che scarica in una rete idrica consortile di regimazione stagionale dedicata.

Lo studio idrologico è svolto secondo le Norme Tecniche di Attuazione del Piano d'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino della Sicilia, e costituito da:

- analisi delle piogge, eseguita utilizzando le indicazioni riportate sul progetto Valutazione Piene (VAPI) del Gruppo Nazionali Difesa Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI);
- valutazione della durata dell'evento pluviometrico di progetto di durata pari al tempo critico del bacino idrografico oggetto di studio (tempo di corrivazione e ietogramma di progetto);
- Determinazione delle portate di riferimento e dimensionamento del sistema di collettamento delle stesse.

## 3.8 FASI DI COSTRUZIONE

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



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

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

1. Progettazione esecutiva di dettaglio
2. Costruzione
  - opere civili
    - accessibilità all'area ed approntamento cantiere
    - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento
    - realizzazione viabilità di campo
    - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto
    - preparazione fondazioni cabine
    - posa pali
    - posa strutture metalliche
    - scavi per posa cavi
    - realizzazione/posa locali tecnici: Cabine di campo, cabine di smistamento e connessione
    - realizzazione canalette di drenaggio
  - opere impiantistiche
    - messa in opera e cablaggi moduli FV
    - installazione inverter e trasformatori
    - posa cavi e quadristica BT
    - posa cavi e quadristica AT
    - allestimento cabine
  - opere a verde
  - commissioning e collaudi.

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

### **3.9 PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA**

L'accesso alle due aree di cantiere avverrà tramite la strada provinciale 70ii per quanto riguarda l'area a nord e tramite la strada provinciale 69ii per l'area a sud. Tali aree saranno opportunamente recintate con rete di altezza 2 m. L'accesso avverrà tramite un cancello di accesso di larghezza 8 m sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

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

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

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

A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 150/200):

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

### **3.10 SCAVI E MOVIMENTI TERRA**

Le attività di movimento terra si limiteranno comunque a:

- Regolarizzazione: interesseranno lo strato più superficiale di terreno;
- Realizzazione di viabilità interna: la viabilità interna sarà costituita da tratti esistenti e da tratti di strada di nuova realizzazione tutti inseriti nelle aree contrattualizzate. Per l'esecuzione dei tratti di viabilità interna di nuova costruzione si realizzerà un rilevato di spessore di 30 cm circa (+10cm da p.c.) utilizzando il materiale fornito da cava autorizzata;
- Formazione piano di posa di platee di fondazione cabine. In base alla situazione geotecnica di dettaglio, nelle aree individuate per l'installazione dei manufatti sarà da prevedere o una compattazione del terreno in sito, o la posa e compattazione di materiale e la realizzazione di platea di sostegno in calcestruzzo. La movimentazione della terra interesserà solo lo strato più superficiale del terreno (max 90 cm).
- Scavi per posizionamento linee a 36 kV. Si prevedono lavori di scavo a sezione ristretta prevalentemente per i cavidotti. Il layout dell'impianto e la disposizione delle sue componenti sono stati progettati in modo da minimizzare i percorsi dei cavidotti, così da minimizzare le cadute di tensione. Il trasporto di energia in AT avverrà principalmente mediante cavo in tubazione corrugata o, per la maggior parte, con cavi idonei per interrimento diretto, posti su letto di sabbia, all'interno di uno scavo a sezione ristretta profondo circa 1,1 metro. Ulteriori tipologie di posa sono previste laddove sono presenti caratterizzazioni sensibili del terreno o delle possibilità tecniche di posa. Si prevede una profondità massima di scavo di 1,2 m.
- Scavi per posa cavidotti interrati in BT/CC, dati e sicurezza: si prevedono lavori di scavo a sezione ristretta prevalentemente per i cavidotti principali BT/CC. Il trasporto di energia BT/CC e dati avviene principalmente mediante cavo in tubazione corrugata interrata o con cavi idonei per interrimento diretto, posta all'interno di uno scavo a sezione ristretta profondo circa 0,30-0,60 m, posto su di un letto di sabbia. Nel caso di substrati rocciosi si prevedono lavori di posizionamento in appoggio diretto sul terreno di opportuni manufatti in calcestruzzo certificati ed adatti canali alla posa dei cavi in media Tensione. Ulteriori tipologie di posa sono previste laddove sono presenti caratterizzazioni sensibili del terreno o delle possibilità tecniche di posa si potranno prevedere pose fuori terra in manufatti dedicati. La movimentazione terra interesserà solo lo strato più superficiale del terreno (max 60 cm).



- Scavi per realizzazioni canalette di drenaggio: Le canalette di ordine differente a seconda del ruolo all'interno della rete, saranno realizzate in scavo con una sezione trapezia avente inclinazione di sponda pari a circa 26°. Le profondità e la larghezza varieranno a seconda dell'ordine di importanza dei drenaggi. Lo scopo delle canalette è quello di consentire il drenaggio dei deflussi al netto delle infiltrazioni nel sottosuolo. Le acque meteoriche ricadenti su ogni settore, per la parte eccedente rispetto alla naturale infiltrazione del suolo, verranno infatti intercettate dalle canalette drenanti realizzate lungo i lati esterni morfologicamente più depressi.

### **3.11 PERSONALE E MEZZI**

Per la realizzazione di un'opera di questo tipo ed entità, si prevede di utilizzare le seguenti principali attrezzature e figure professionali:

- Mezzi d'opera:
  - Gru di cantiere e muletti;
  - Macchina pali;
  - Attrezzi da lavoro manuali e elettrici;
  - Gruppo elettrogeno (se non disponibile rete elettrica);
  - Strumentazione elettrica e elettronica per collaudi;
  - Furgoni e camion vari per il trasporto;
- Figure professionali:
  - Responsabili e preposti alla conduzione del cantiere;
  - Elettricisti specializzati;
  - Addetti scavi e movimento terra;
  - Operai edili;
  - Montatori strutture metalliche.

In particolare, per quanto riguarda l'impiego di personale operativo, in considerazione delle tempistiche previste dal cronoprogramma degli interventi, si prevede l'impiego, nei periodi di massima attività di circa 150/200 addetti ai lavori.

Tutto ciò sarà meglio specificato e gestito nel Piano di Sicurezza e Coordinamento dell'opera preliminarmente all'attivazione della fase di costruzione.

### **3.12 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE**

La tipologia dell'intervento tecnologico non prevede sbancamenti e movimenti di terra tali da pregiudicare l'assetto geomorfologico e idrogeologico generale. Il progetto prevede la convivenza dell'impianto fotovoltaico con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque piovane, salvaguardia della biodiversità.

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia arborea che dovrà essere funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico.

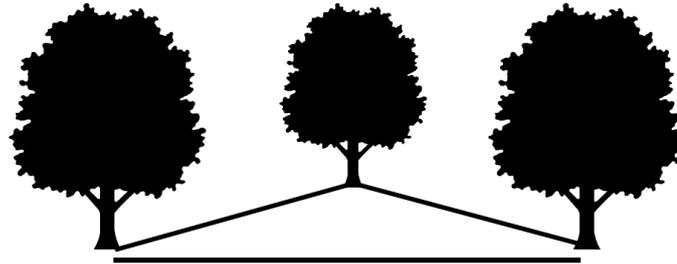


Figura 3.7: Tipologico del filare di mitigazione

Si prevede di realizzare un filare di ulivi con distanza tra piante di 4 metri circa con uno schema a triangolo, le alberature saranno distanziate dalla recinzione di 2 metri così da agevolare le operazioni di manutenzione.

La fascia di mitigazione avrà una profondità di circa 10 metri e sarà costituita da essenze arboree, arbustive ed aromatiche disposte su tre filari secondo lo schema riportato nella figura di seguito:

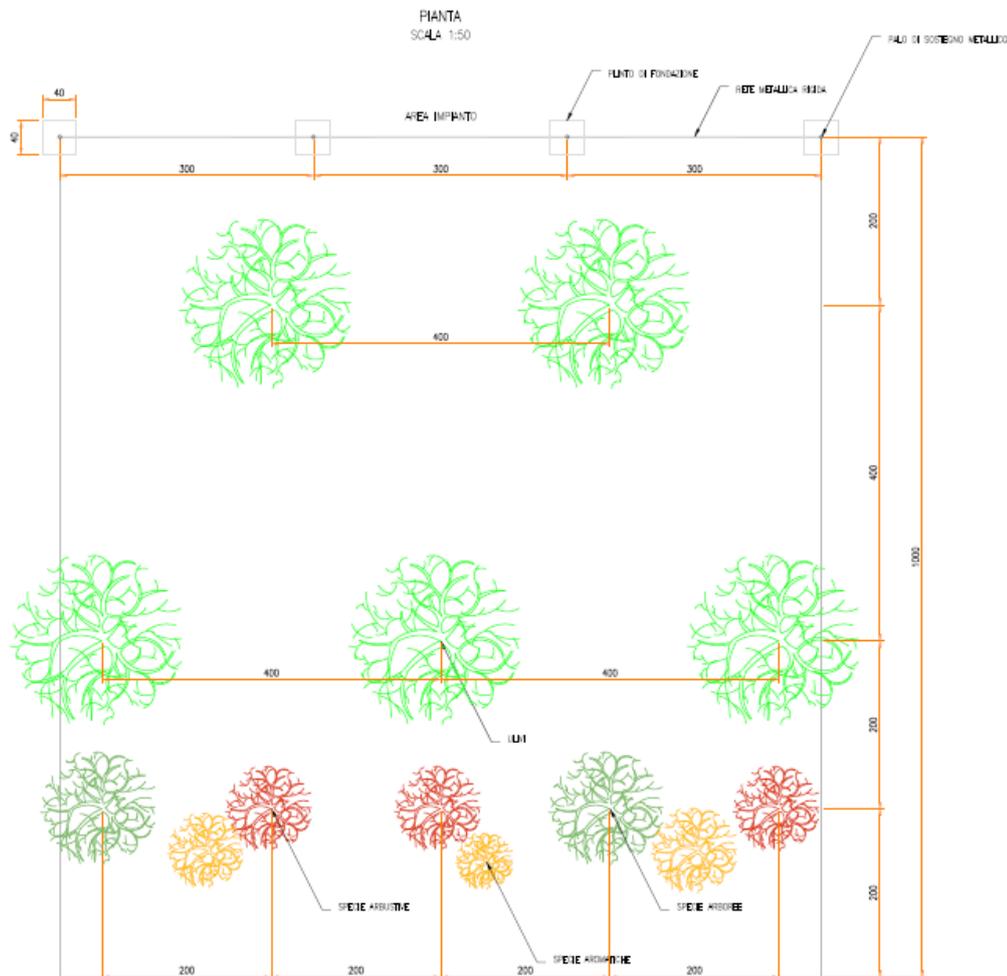


Figura 3.8: Tipologico del filare di mitigazione.

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile.

Più in generale, sarà prevista l'interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente.

La scelta delle specie componenti la fascia di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

La scelta delle specie da utilizzare, quindi, sarà effettuata tenendo in considerazione tipiche dell'area caratterizzate da rusticità e adattabilità.

A puro titolo di esempio le essenze che si prevede di poter utilizzare potranno essere:

- *Laurus nobilis*
- *Sorbus domestica*
- *Rosa canina*
- *Prunus spinosa*
- *Spartium junceum*
- *Salvia rosmarinus*
- *Thymus vulgaris*

Inoltre, la scelta terrà conto anche del carattere sempreverde di tali specie così da mantenere, durante tutto l'arco dell'anno, l'effetto mitigante delle fasce ed evitare che, nella stagione autunnale, quantità considerevoli di residui vegetali (foglie secche ecc.) rimangano sul terreno o vadano a interferire o limitare la funzionalità dell'impianto fotovoltaico.



## 4. FASI TEMPORALI DELL'IMPIANTO

Nella presente fase preliminare/autorizzativa del progetto sono state prese in considerazione ed analizzate tutte le fasi temporali della vita dell'impianto fotovoltaico (Realizzazione, Produzione, Dismissione).

### 4.1 FASE REALIZZATIVA

Per la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto è stato previsto un arco temporale di 13 mesi a partire dall'ottenimento dell'Autorizzazione a costruire, suddiviso in:

- Tempi per le forniture dei materiali
- Tempi di realizzazione delle opere civili
- Tempi di realizzazione delle opere impiantistiche
- Tempi per Commissioning e Collaudi

Nella seguente figura si riporta un estratto del cronoprogramma dei lavori.

CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE													
SOLAR CENTURY FVGC 7 S.R.L - 34 MW													
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13
<b>Forniture</b>													
Moduli FV													
Inverter e trafi													
Cavi													
Quadristica													
Cabine													
Strutture metalliche													
Sistemi di accumulo BESS													
<b>Costruzione - Opere civili</b>													
Approntamento cantiere													
Preparazione terreno													
Realizzazione recinzione													
Realizzazione viabilità di campo													
Posa pali di fondazione													
Posa fondazioni cabinati													
Posa strutture metalliche													
Montaggio pannelli													
Scavi posa cavi													
Posa locali tecnici													
Opere idrauliche													
<b>Opere impiantistiche</b>													
Collegamenti moduli FV													
Installazione inverter e trafi													
Posa cavi													
Allestimento cabine													
Opere di rete, linea di connessione 36kV													
<b>Opere di mitigazione</b>													
Piantumazione fascia arbustiva													
Piantumazione ulivi													
Rinverdimento terreno													
<b>Commissioning e collaudi</b>													

Figura 4.1: Cronoprogramma costruzione

### 4.2 FASE PRODUTTIVA

Per l'impianto è stata prevista una vita utile pari a 30 anni dall'entrata in esercizio. Durante questo periodo dovrà essere garantita una manutenzione periodica delle opere civili e degli elementi tecnologici costituenti il parco. Di seguito si riassumono le principali mansioni manutentive, per la descrizione dettagliata delle quali si rimanda al paragrafo dedicato nelle Relazione Tecnica del progetto.

Si dovrà eseguire una manutenzione preventiva su:

- moduli fotovoltaici;
- impianto BESS;
- stringhe fotovoltaiche;
- quadri elettrici;



- convertitori;
- collegamenti elettrici;
- opere civili (ad es. strade, piazzali, recinzioni, locali tecnici);
- opere idrauliche (canalette di scolo, tombini, etc.);
- opere a verde di mitigazione.

#### 4.3 FASE DI DISMISSIONE

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

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

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

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

La descrizione e le tempistiche delle attività sono riportate nell'elaborato Rif. "2800\_5152\_SIGON\_PD\_R17\_Rev0\_PIANO DI DISMISSIONE" che prevede una durata complessiva di circa 9 mesi. Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di dismissione impianto e i costi relativi.

PIANO DI DISMISSIONE								
SOLAR CENTURY FVGC 7 s.r.l. - Impianto da 34 MW con sistema di accumulo da 36 MW								
Rimozione - Impianto	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 7	Mese 8	Mese 9
Approntamento cantiere	■							
Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati	■	■						
Smonotaggio e smaltimento pannelli FV		■	■	■	■			
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche		■	■	■	■	■		
Rimozione pali e demolizioni fondazioni in cls				■	■	■		
Rimozione foraggio				■	■	■		
Rimozione cablaggi					■	■	■	
Rimozione sistema di accumulo					■	■	■	
Rimozione locali tecnici					■	■	■	
Smaltimenti						■	■	■

Figura 4.2: Cronoprogramma lavori dismissione impianto