

# REGIONE SICILIA

Città Metropolitana di Palermo

COMUNE DI MONREALE



01	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	17/02/23	DI MARI C.	LOMBARDO A.	NASTASI A.
00	EMISSIONE PER COMMENTI	31/01/23	DI MARI C.	LOMBARDO A.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

## SICILY MON P1 DEV SRL

Sede legale in Piazza Walther Von Vogelweide 22, CAP 39100 Bolzano (BZ)  
Partita I.V.A. 03149330213 – PEC: sicily.mon.p1.dev@legalmail.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409  
Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

Progetto:

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO SICILY MON P1**

Progettista/Resp. Tecnico:

Dott. Ing. Antonino Signorello  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6105 sez. A

Tavola:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Scala:

N.A.

Nome DIS/FILE:

C22042S05-VA-RT-08-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

**DEFINITIVO**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.


È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.

La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



## INDICE

1. Premessa .....	3
2. SCOPO DELLO STUDIO .....	4
2.1. Normativa .....	4
2.2. I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.) .....	5
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	7
3.1. Descrizione dell'area di impianto .....	7
3.2. Documentazione fotografica dello stato dei luoghi .....	14
3.3. Caratteristiche generali e fisiche dell'impianto fotovoltaico .....	16
3.3.1. Moduli fotovoltaici .....	17
3.3.2. Strutture di supporto dei pannelli solari .....	20
3.3.3. Cavidotti MT e AT .....	22
3.3.4. Cabine .....	24
3.3.5. Impianto di messa a terra .....	27
3.3.6. Sistema di monitoraggio dell'impianto .....	27
3.3.7. Coltive interne e perimetrali dell'area di impianto .....	28
3.3.8. Recinzione impianto .....	30
3.3.9. Viabilità di accesso al sito .....	30
3.3.10. Viabilità interna al sito .....	31
3.3.11. Impianto di illuminazione e videosorveglianza .....	32
4. LE COMPONENTI AMBIENTALI .....	33
4.1. Aria .....	33
4.2. Acqua .....	35
4.3. Suolo e Sottosuolo .....	39
4.4. Paesaggio .....	44
4.5. Vegetazione, Flora e Fauna .....	51
4.6. Rumore .....	55
4.7. Vibrazioni .....	63
5. CONSIDERAZIONI .....	64

SICILY MON P1 DEV S.R.L.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SICILY MON P1 <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>			
		17/02/2023	REV: 01	Pag.3

## 1. Premessa

Per conto della società proponente, Sicily MON P1 DEV S.r.l., la società Antex Group S.r.l. ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato **Impianto Agrivoltaico "Sicily MON P1"** da realizzarsi nel territorio del Comune di Monreale, appartenente alla Città Metropolitana di Palermo. Il progetto prevede l'installazione di n. 123.292 moduli fotovoltaici da 500 Wp ciascuno, su strutture ad inseguimento. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete elettrica nazionale tramite la posa di un cavidotto interrato su strade esistenti e la realizzazione di una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) in doppia sbarra a 220/36 kV della RTN, da collegare in entra – esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico – Ciminna".

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali, legali e di finanza agevolata e pone a fondamento delle attività, quale elemento essenziale della propria esistenza come unità economica organizzata ed a garanzia di un futuro sviluppo, i principi della qualità, come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Antex Group in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti, è in possesso di un proprio Sistema di Gestione Qualità certificato ISO 9001:2015 per attività di "Servizi tecnico-professionali di ingegneria multidisciplinare".

## 2. SCOPO DELLO STUDIO

### 2.1. Normativa

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il Monitoraggio Ambientale rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA ai sensi dell'art.22, comma 3, lettera e) del D. Lgs.152/06 (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Le linee Guida per la redazione del P.M.A. sono state redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.);
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione dei P.M.A. affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati, anche ai fini del riutilizzo.

Il P.M.A. nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii.. Lo stesso fornisce indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare; gli stessi potranno essere confermati, eliminati o integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e).

Il D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.



Inoltre, ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e ss.mm.ii., il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g).

Il progetto di monitoraggio ambientale (P.M.A.) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (P.M.A.), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere; e dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti.

Il P.M.A., allegato al presente Studio, è uno strumento all'occorrenza adattabile e modificabile di concerto con gli Enti Vigilanti (ARPA Sicilia e Autorità Ambientale Regione Siciliana); il P.M.A., quale strumento di controllo dell'intervento progettuale proposto, permette di individuare tempestivamente eventuali problematiche ambientali scaturite dall'inserimento del nuovo progetto nel contesto territoriale esistente, fornendo le opportune indicazioni per correggere eventuali errori nelle scelte progettuali iniziali, mediante opportuni interventi di mitigazione.

Al fine di valutare al meglio le azioni derivanti dagli interventi in progetto sulle varie componenti ambientali, il P.M.A. proposto ha tenuto conto dei vari stadi progettuali, che sinteticamente sono stati discretizzati in 3 fasi:

- **fase ante-operam** (o stato di fatto), rappresentativo della situazione iniziale delle componenti ambientali;
- **fase di cantiere**, ovvero il periodo transitorio relativo alla realizzazione dell'opera caratterizzato dalla presenza e gestione di mezzi meccanici (macchine, strumenti, materiali) e uomini.
- **fase post-operam** (o fase di esercizio), rappresentativo della situazione dopo la realizzazione degli interventi in progetto e quindi durante tutta la fase di esercizio.

## 2.2. I contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (P.M.A.)

In riferimento alle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (Rev. 1 del 16/06/2014)”, curate dal Ministero della Transizione Ecologica per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali, le attività di Monitoraggio sono state programmate e documentate nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) con lo scopo di:


- verificare la conformità delle previsioni di progetto sulle matrici ambientali dell'opera, nelle sue varie fasi di sviluppo.
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam (ovvero fase di esercizio), al fine di valutare l'evolversi del contesto ambientale nel breve, medio e lungo periodo.
- garantire durante la costruzione e l'esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale.
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste.
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Tali obiettivi verranno raggiunti attraverso il monitoraggio di molteplici parametri, da quelli microclimatici (quali

temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, etc.), ai parametri chimico-fisici e microbiologici del suolo e delle acque, fino alle componenti floro-faunistiche; per ogni matrice oggetto di monitoraggio verranno descritti le metodologie di rilevamento, l'ubicazione dei punti di monitoraggio, la frequenza delle rilevazioni e le modalità di trasmissione dei dati agli enti vigilanti.

Per la redazione del PMA si è proceduti alle seguenti attività:

- Analisi dei documenti di progetto e definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- Definizione dei fattori ambientali da monitorare;
- Definizione dei parametri ambientali da monitorare;
- Scelta delle metodologie più idonee;
- Scelta dei punti di monitoraggio.

SICILY MON P1 DEV S.R.L.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SICILY MON P1 <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>			
		17/02/2023	REV: 01	Pag.7

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto definitivo consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare mediante l'installazione di 123.292 moduli fotovoltaici di potenza unitaria pari a 500 Wp, per una potenza complessiva di 61.646 kWp, installati su inseguitori monoassiali (tracker), ripartiti su idonee strutture, nel territorio del comune di Monreale, appartenente alla Città Metropolitana di Palermo.

L'impianto sarà collegato alla RTN tramite una nuova cabina utente per la consegna collegata in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) in doppia sbarra a 220/36 kV della RTN da collegare in entra-esce sulla linea a 220 kV della RTN "Partinico – Ciminna". Le linee elettriche MT, in uscita dalle CS verranno poi collegate ai quadri MT della cabina di centrale mediante un collegamento in serie. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale è collegata alla cabina utente per la consegna, collegata, a sua volta, alla stazione elettrica Terna.

#### 3.1. Descrizione dell'area di impianto

Il sito interessato dall'installazione dell'impianto fotovoltaico, esteso per circa 91,43 ettari, è localizzato nella parte ovest del territorio comunale di Monreale (PA) in una zona a vocazione prettamente agricola, fuori da centri abitati e a poca distanza dal confine territoriale del Comune di Corleone (PA).

L'impianto è collocato in aperta campagna e dista, in linea d'aria, circa 20 km dal centro abitato di Monreale. I centri abitati più vicini sono San Cipirello a circa 6,5 km, San Giuseppe Jato che dista circa 7,5 km e Roccamena e Corleone rispettivamente a 8,5 e 9 km.

L'impianto in progetto è costituito da due macroaree separate: la prima, costituita da 4 lotti, è attraversata dalla SP4 e delimitata da terreni agricoli, la seconda area, costituita due lotti, è delimitata da terreni agricoli a sud, ovest e nord e da una strada vicinale, a cui si accede dalla SP42, ad est.





Figura 1 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto - Regione Sicilia

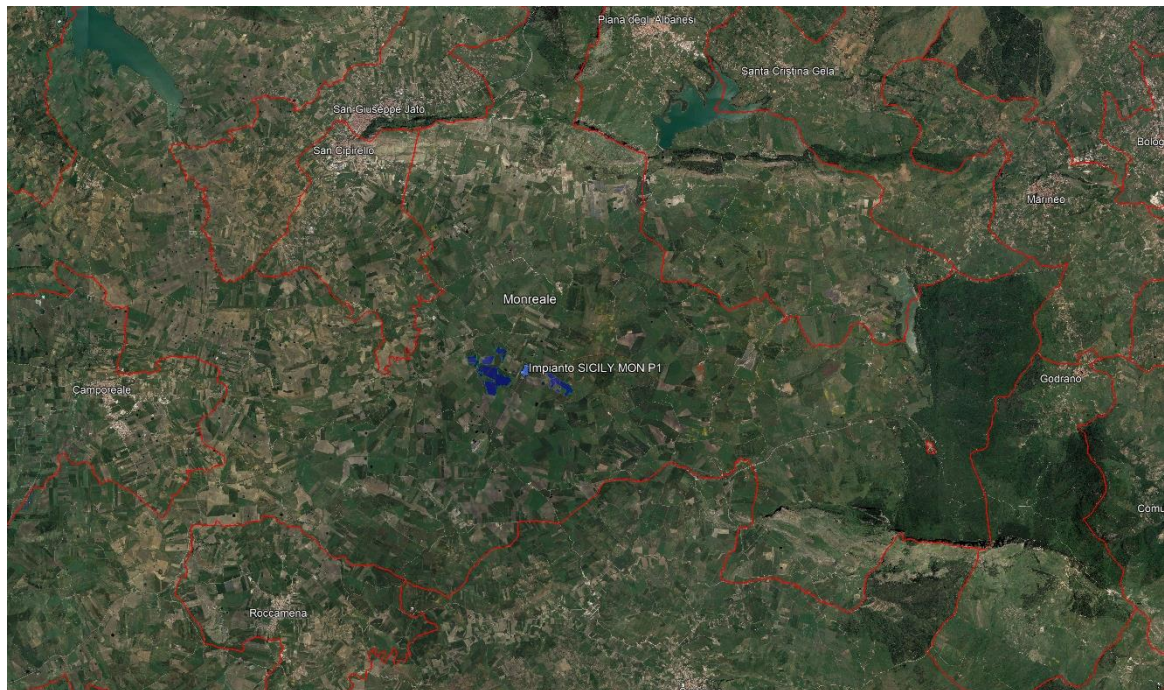


Figura 2 - Individuazione su ortofoto dell'area di impianto con l'individuazione dei confini comunali - Regione Sicilia










## Ortofoto



Figura 3 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su ortofoto"

## Legenda delle componenti dell'impianto

	Area Impianto
	Mitigazione
	Cabina di Centrale
	Cavidotto Interrato MT
	Cavidotto Interrato AT
	Cabina Utente per la consegna
	Futura SE Terna



**Cartografia IGM**

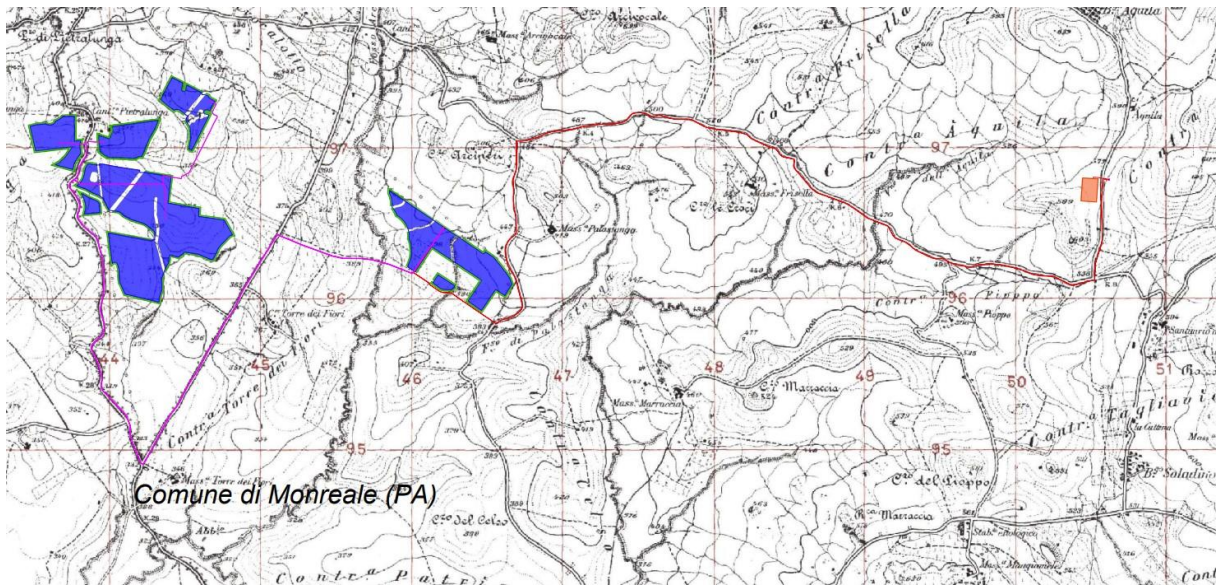









Figura 4 – Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su IGM"

**Legenda delle componenti dell'impianto**

-  Area Impianto
-  Mitigazione
-  Cabina di Centrale
-  Cavidotto Interrato MT
-  Cavidotto Interrato AT
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

**Carta Tecnica Regionale**



Figura 5 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su CTR"

**Legenda delle componenti dell'impianto**

-  Ingresso impianto
-  Ingresso manutenzioni
-  Recinzione impianto
-  Cabina di Sottocampo
-  Cabina di Centrale
-  Moduli fotovoltaici tracker
-  Viabilità Interna impianto
-  Mitigazione
-  Area parcheggio
-  Cavidotto Interrato MT
-  Cavidotto Interrato AT
-  Cabina Utente per la consegna
-  Futura SE Terna

**Inquadramento catastale**



Figura 6 - Stralcio dell'elaborato "Inquadramento impianto su catastale"



Figura 7 - Stralcio elaborato "Inquadramento su catastale" - Area impianto



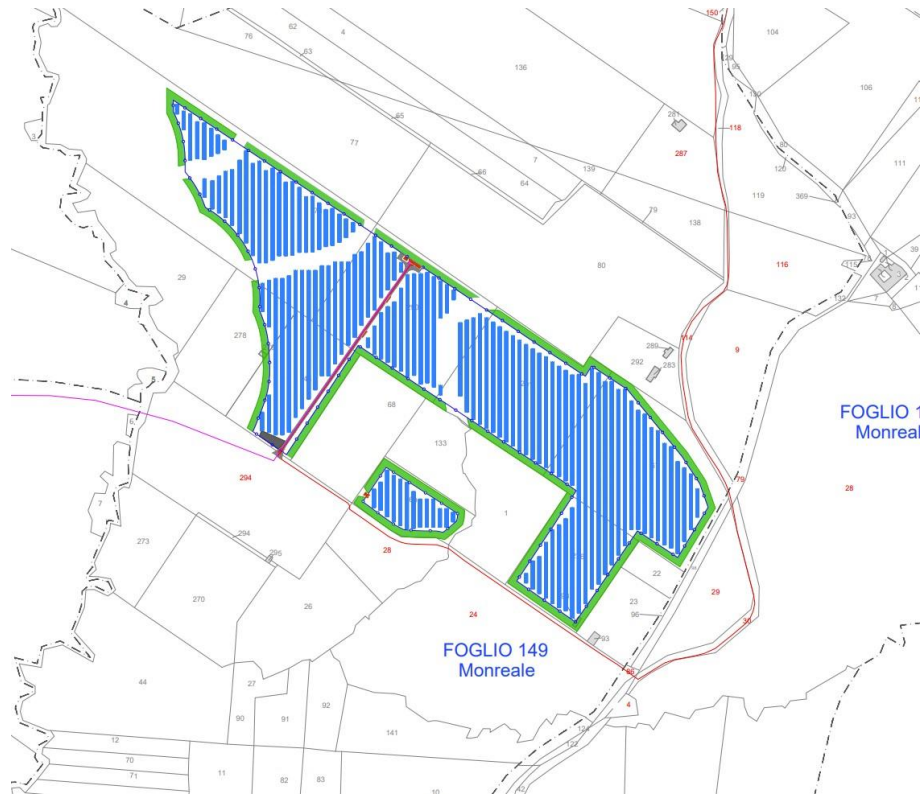


Figura 8 - Stralcio elaborato "Inquadramento impianto su catastale" – Area impianto

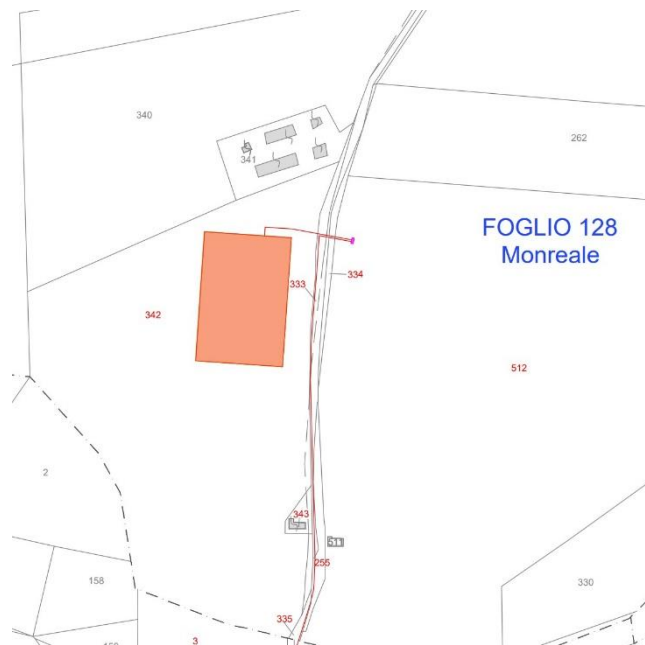


Figura 9 - Stralcio elaborato "Inquadramento impianto su catastale" – Cabina Utente per la Consegna e Area connessione RTN

### Legenda delle componenti dell'impianto

	Particella in asservimento
	Limite di foglio catastale
	Ingresso impianto
	Ingresso manutenzioni
	Recinzione impianto
	Cabina di Sottocampo
	Cabina di Centrale
	Moduli fotovoltaici tracker
	Viabilità Interna impianto
	Mitigazione
	Area parcheggio
	Cavidotto Interrato MT
	Cavidotto Interrato AT
	Cabina Utente per la consegna
	Futura SE Terna

Sotto l'aspetto cartografico, le opere in progetto ricadono:

- in agro del Comune di Monreale, Città Metropolitana di Palermo, per quanto attiene l'impianto fotovoltaico, i cavidotti di collegamento, la cabina utente per la consegna in progetto e la Futura SE Terna.

Il progetto, incluse le opere di connessione, si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alla seguente codifica: 258-I-SO Rocche di Rao;
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche 607070, 607080, 607110 e 607120 di Monreale (PA).

I fogli di mappa catastali interessati dalle componenti dell'impianto, come mostrano le immagini sono:

#### Impianto Fotovoltaico

- Foglio di mappa n. 146 p.lle 78, 86, 89, 116, 141, 152, 328, 329, 330, 405, 406, 486;
- Foglio di mappa n. 147 p.lle 18, 21, 85, 115, 116, 153;
- Foglio di mappa n. 149 p.lle 43, 67, 69, 78, 276, 278, 279, 290, 291, 293 di Monreale (PA).

#### Cabina utente per la consegna

- Foglio di mappa n. 128 p.la 512 di Monreale (PA).

Per un maggiore dettaglio sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici di progetto a corredo del presente Studio:

- C22042S05-PD-PL-01-01 – Inquadramento impianto su Corografia;
- C22042S05-PD-PL-02-01 – Inquadramento impianto su IGM;
- C22042S05-PD-PL-03-01 – Inquadramento impianto su CTR;
- C22042S05-PD-PL-04-01 – Inquadramento impianto su Ortofoto;
- C22042S05-PD-PL-05-01 – Inquadramento impianto su Catastale;

### 3.2. Documentazione fotografica dello stato dei luoghi

Di seguito è riportata la rappresentazione fotografica effettuata nell'intorno dell'area di impianto con l'orientamento più significativo per rappresentarne le caratteristiche del territorio allo stato attuale.





Figura 10 - Individuazione dei punti di scatto fotografici dello stato attuale dell'area di impianto

**Foto 1**



**Foto 2**



**Foto 3**



**Foto 4**





Figura 11 - Scatti fotografici dello stato attuale dell'area di impianto

Come mostrano le immagini precedenti, l'area individuata per l'impianto in progetto risulta idonea a tale installazione, sia dal punto di vista orografico che vincolistico.

### 3.3. Caratteristiche generali e fisiche dell'impianto fotovoltaico

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

I criteri generali che hanno guidato la scelta progettuale verso un fotovoltaico si sono basati su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità, l'assenza di colture di pregio nelle aree interessate dal posizionamento dei pannelli solari, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici. Tra tutti, il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il nostro territorio offre. Infatti, le latitudini del territorio siciliano offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sul sito in esame.

Il progetto prevede un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare 123.292 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino da 500 W<sub>p</sub> ciascuno, su strutture ad inseguimento monoassiale, per una potenza complessiva di 61650 kW<sub>p</sub>. Il layout si estende per circa 80,28 ha, esclusa la fascia di mitigazione perimetrale che ha un'estensione di 11,15 ha.

Di seguito si riporta la descrizione delle componenti che compongono il layout di progetto:



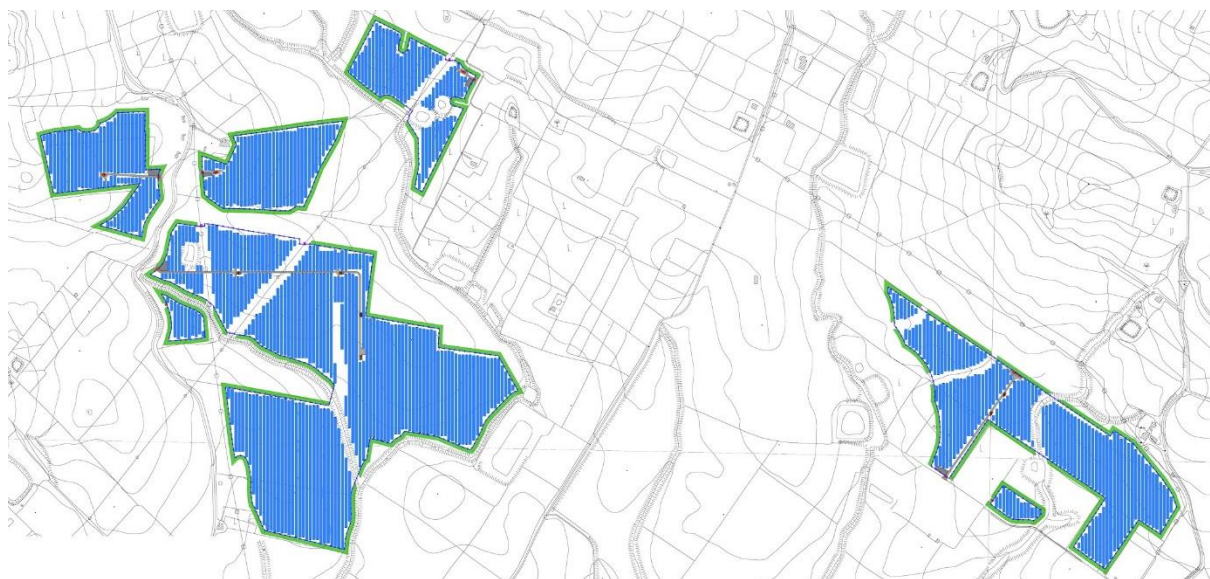


Figura 12 - Layout d'impianto

#### Legenda delle componenti dell'impianto

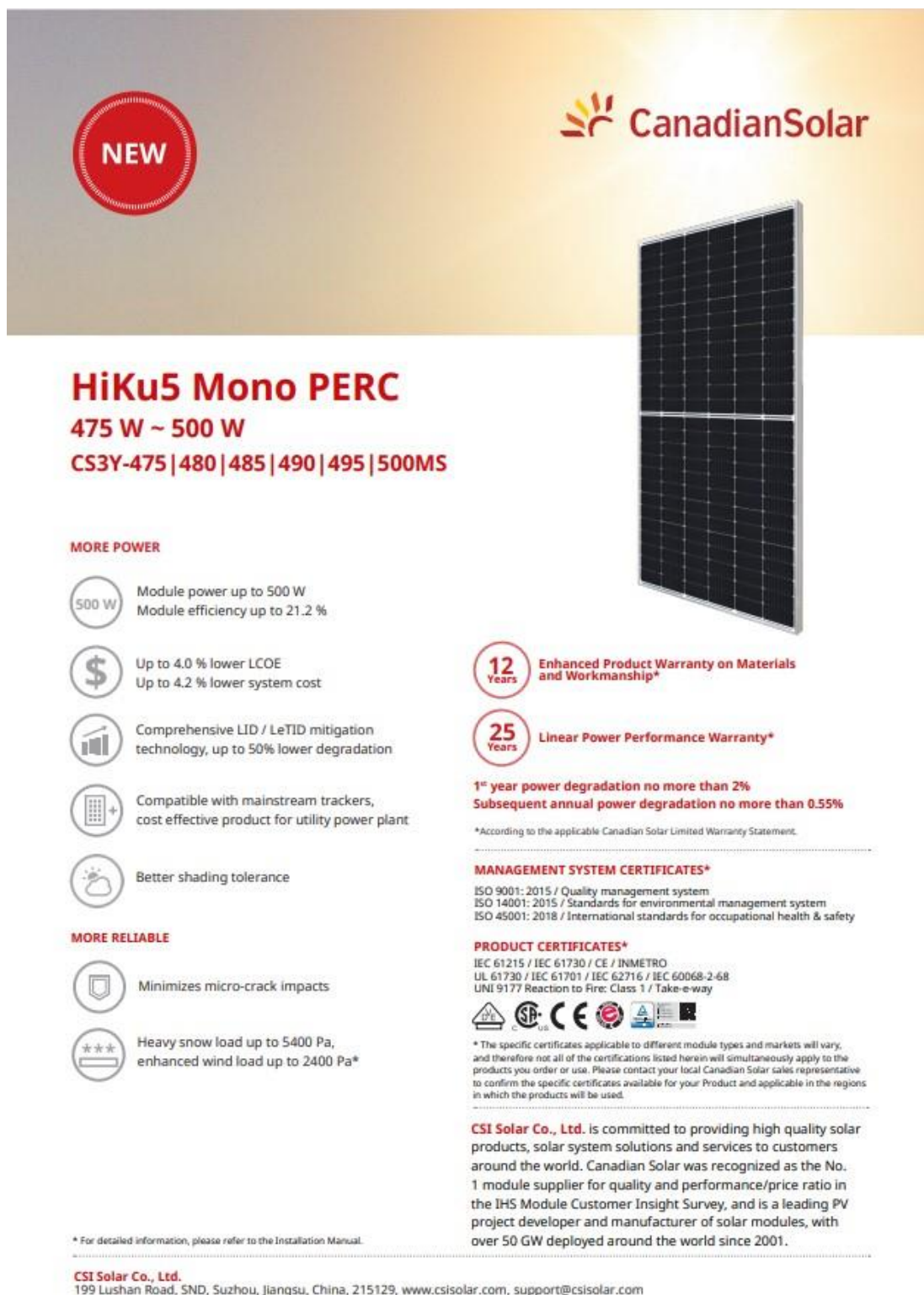
	Ingresso impianto
	Ingresso manutenzioni
	Recinzione impianto
	Cabina di Sottocampo
	Cabina di Centrale
	Moduli fotovoltaici tracker
	Viabilità Interna impianto
	Mitigazione
	Area parcheggio
	Cavidotto Interrato MT
	Cavidotto Interrato AT
	Cabina Utente per la consegna
	Futura SE Terna

Tutti i materiali, le apparecchiature, i manufatti ed i componenti utilizzati per la progettazione, sono indicativi e potranno essere soggetti a variazioni dovute all'evoluzione tecnologica degli stessi ed alle disponibilità di mercato, pur mantenendo le loro caratteristiche funzionali indicate nel progetto.

#### 3.3.1. Moduli fotovoltaici

Il modulo scelto è "HiKu5 Mono PERC CS3Y-500MS" della Canadian Solar il quale presenta una potenza di picco di 500 Wp. Il generatore fotovoltaico presenta una potenza nominale pari a 61,65 MWp, intesa come somma delle potenze di picco di ciascun modulo misurata in condizioni standard (STC: Standard Test Condition), le quali prevedono un irraggiamento pari a 1000 W/m<sup>2</sup> con distribuzione dello spettro solare di riferimento di AM=1,5 e

temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3. Vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto.



**NEW**

**CanadianSolar**

**HiKu5 Mono PERC**  
475 W ~ 500 W  
CS3Y-475 | 480 | 485 | 490 | 495 | 500MS

**MORE POWER**

- 500 W Module power up to 500 W  
Module efficiency up to 21.2 %
- Up to 4.0 % lower LCOE  
Up to 4.2 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

**MORE RELIABLE**

- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa, enhanced wind load up to 2400 Pa\*

**12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\***

**25 Years Linear Power Performance Warranty\***

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 2%  
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\***

ISO 9001: 2015 / Quality management system  
ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

**PRODUCT CERTIFICATES\***

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-6B  
UNE 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way

\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed here will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 50 GW deployed around the world since 2001.

\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

**CSI Solar Co., Ltd.**  
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

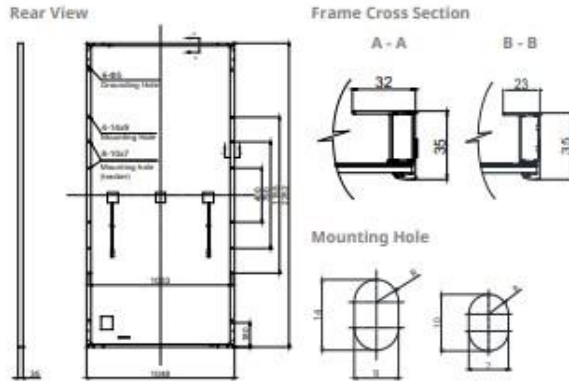
Figura 13 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico "HiKu5 Mono PERC CS3Y-500MS" della Canadian Solar

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP S.r.l.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

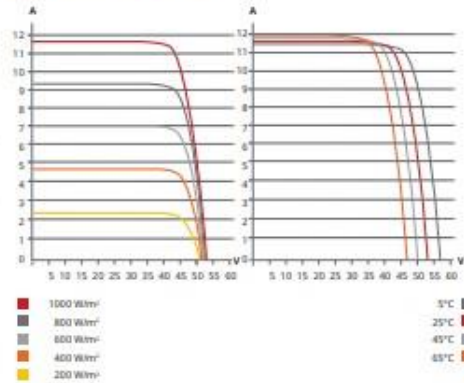
Comm.: C22-042-S05

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification

**ENGINEERING DRAWING (mm)**



**CS3Y-490MS / I-V CURVES**



**ELECTRICAL DATA | STC\***

CS3Y	475MS	480MS	485MS	490MS	495MS	500MS
Nominal Max. Power (Pmax)	475 W	480 W	485 W	490 W	495 W	500 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	44.0 V	44.2 V	44.4 V	44.6 V	44.8 V	45.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	10.81 A	10.87 A	10.94 A	11.00 A	11.06 A	11.12 A
Open Circuit Voltage (Voc)	52.7 V	52.9 V	53.1 V	53.3 V	53.5 V	53.7 V
Short Circuit Current (Isc)	11.52 A	11.57 A	11.62 A	11.67 A	11.72 A	11.77 A
Module Efficiency	20.1%	20.3%	20.6%	20.8%	21.0%	21.2%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC/UL) or 1000V (IEC/UL)					
Module Fire Performance	TYPE 1 (UL 61730 1500V) or TYPE 2 (UL 61730 1000V) or CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	20 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ +10 W					

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

**MECHANICAL DATA**

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	156 [2 X (13 X 6)]
Dimensions	2252 X 1048 X 35 mm (88.7 X 41.3 X 1.38 in)
Weight	25.7 kg (56.7 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	500 mm (19.7 in) (+) / 350 mm (13.8 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	600 pieces

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

**ELECTRICAL DATA | NMOT\***

CS3Y	475MS	480MS	485MS	490MS	495MS	500MS
Nominal Max. Power (Pmax)	355 W	359 W	362 W	366 W	370 W	374 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	41.1 V	41.3 V	41.5 V	41.7 V	41.8 V	42.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.64 A	8.70 A	8.74 A	8.78 A	8.86 A	8.91 A
Open Circuit Voltage (Voc)	49.7 V	49.9 V	50.1 V	50.2 V	50.4 V	50.6 V
Short Circuit Current (Isc)	9.29 A	9.33 A	9.38 A	9.42 A	9.46 A	9.50 A

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

**TEMPERATURE CHARACTERISTICS**

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

**PARTNER SECTION**



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

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

**CSI Solar Co., Ltd.**

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

January 2021. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V2.6\_EN

Figura 14 - Caratteristiche tecniche Modulo fotovoltaico "HiKu5 Mono PERC CS3Y-500MS" della CanadianSolar



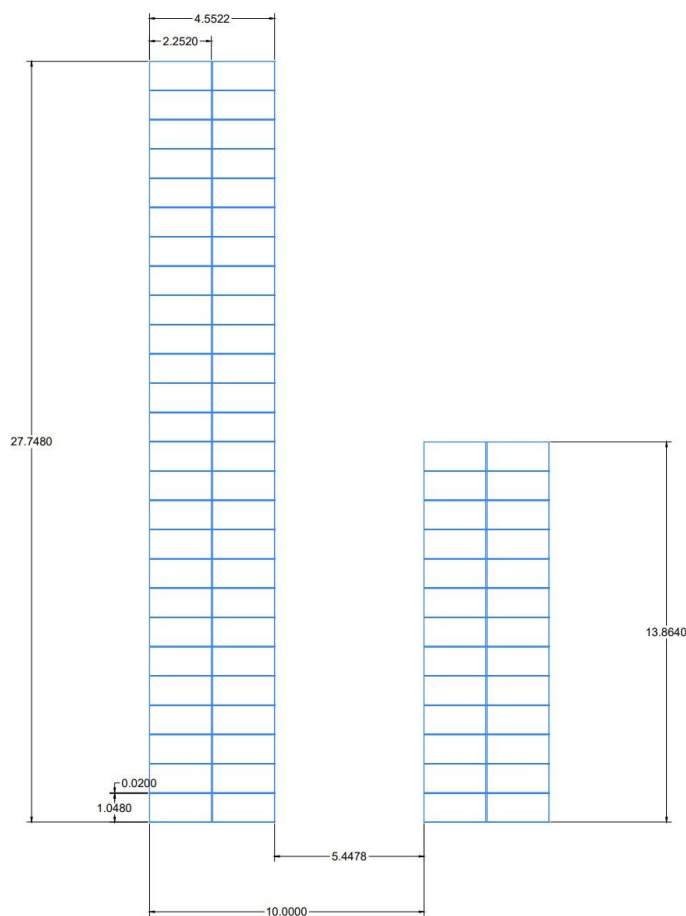


Figura 15 – Rappresentazione grafica delle strutture

### 3.3.2. Strutture di supporto dei pannelli solari

I sistemi ad inseguimento solare monoassiale saranno del tipo IDEEMATEC, con pali infissi nel terreno per circa 1500 mm senza utilizzo di cls, una parte fuori terra di 3026 mm su cui verranno montate delle cerniere bullonate che sono attraversate da una trave scatolare a sezione quadrata che ruota intorno al proprio asse, configurando i pannelli in posizione orizzontale dal terreno a una quota di 3320 mm.

Le strutture presentano un disco disconnesso con la funzione di bloccaggio e movimento del sistema di inclinazione dei pannelli fotovoltaici, in ogni singola posizione di tracciamento.

La cerniera costruita nella parte di connessione tra la trave orizzontale e la colonna raggiunge una quota di 3107 mm, rappresentando il centro di rotazione dei pannelli.

La rotazione si aziona per mezzo meccanico da un motore che sviluppa la rotazione della cremagliera connessa alla trave orizzontale, permettendo l'inclinazione dei pannelli fino a un angolo di 60°, in funzione alla posizione sul terreno e l'angolo zenitale del sole. Nello specifico in questo progetto agrivoltaico, i motori saranno programmati per garantire al pannello l'inclinazione limite a 30°, in modo da consentire l'area libera di passaggio sotto i pannelli con altezza massima di 2,10 m.

Le strutture Tracker di progetto sono di diversa lunghezza a seconda del numero di moduli montati:

- 2 x 13, per una lunghezza totale di 13,86 m;
- 2 x 26, per una lunghezza totale di 27,75 m;
- 2 x 52, per una lunghezza totale di 55,52 m;
- 2 x 104, per una lunghezza totale di 111,05 m;
- 2 x 156, per una lunghezza totale di 166,59 m.

Le strutture mantengono in interasse tra le colonne IPEA 200 S275 di 5,00 m, infissata per almeno 1,50 m e una trave scatolare 150x150x4 S355 tramite il motore e la ruota dentata ruota rispetto il proprio asse.

Nel caso della stringa con 2x13 pannelli i lembi laterali saranno 1930 mm, nel caso delle stringhe 2x26 i lembi saranno 1370 mm. Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato C22042S05-PD-EC-08-01.

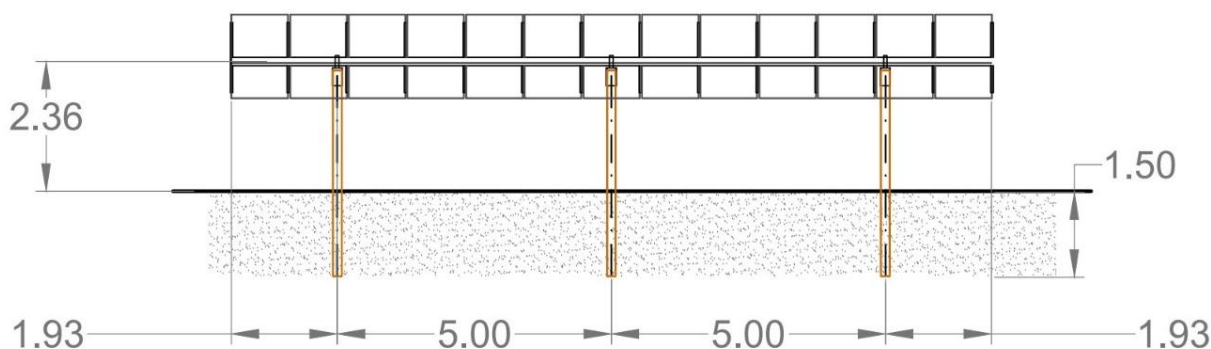


Figura 16 – Stralcio prospetto struttura di supporto 2x13

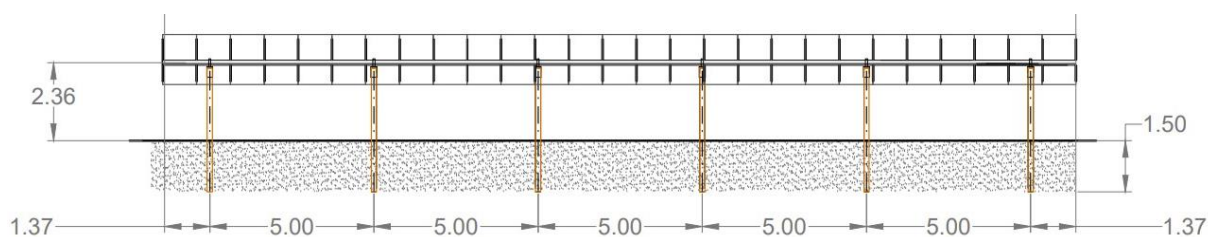


Figura 17 – Stralcio prospetto struttura di supporto 2x26

Il modulo fotovoltaico ha una dimensione di 2252 x 1048 mm, la stringa sarà composta da due serie di moduli. Quando i pannelli raggiungono una configurazione inclinata massima di 30°, l'altezza dal lembo più alto del pannello rispetto al terreno sarà di 4374 mm, mentre il lembo più basso arriverà ai 2100 mm.

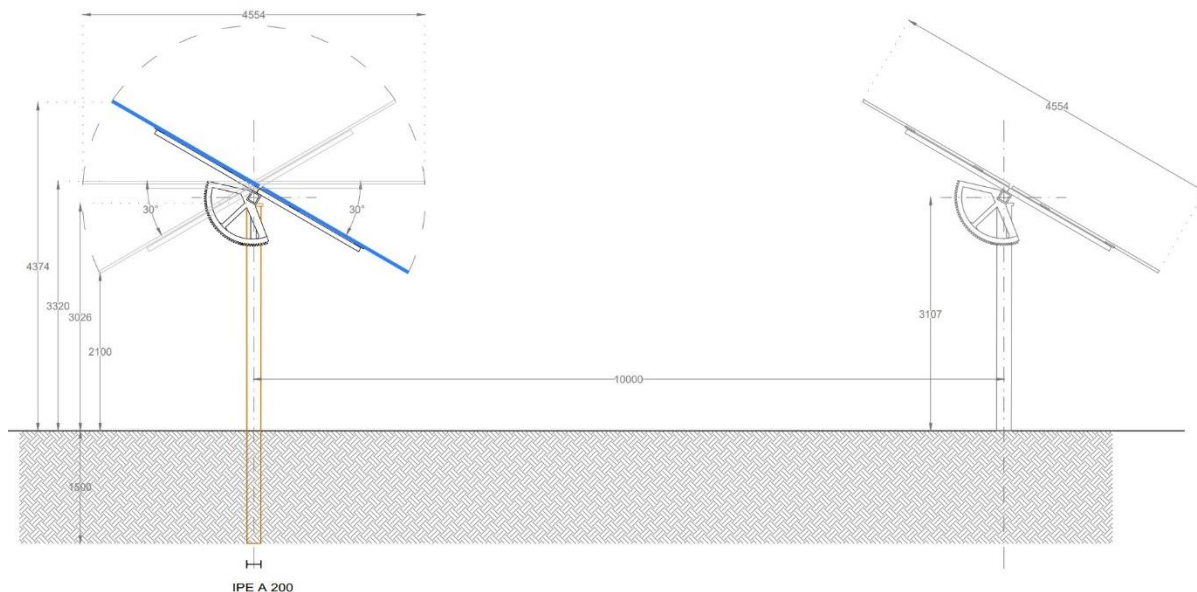


Figura 18 - Struttura di supporto

### 3.3.3. Cavidotti MT e AT

Le cabine di sottocampo sono collegate alla cabina centrale mediante linea MT in cavo interrato, una linea per ciascuna cabina di sottocampo; la cabina di centrale è collegata alla cabina utente di consegna mediante linea MT in cavo interrato. Ai fini del calcolo della sezione S da assegnare alla rete, la sezione della linea è stata dimensionata in funzione della massima corrente circolante sul ramo mediante il criterio elettrico (massima caduta di tensione) ed il criterio termico (massima sovratemperatura).

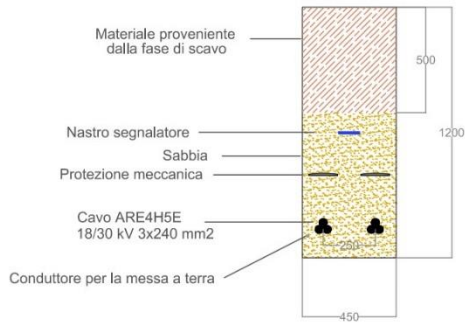
Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti previsti sono tali da assicurare una durata di vita adeguata alla stima della vita utile dell'impianto, dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

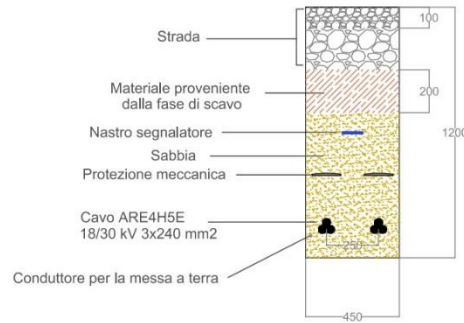
In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato "C22042S05-PD-EE-19-01".

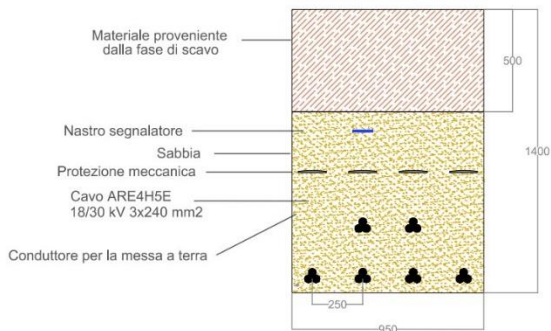
TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLO



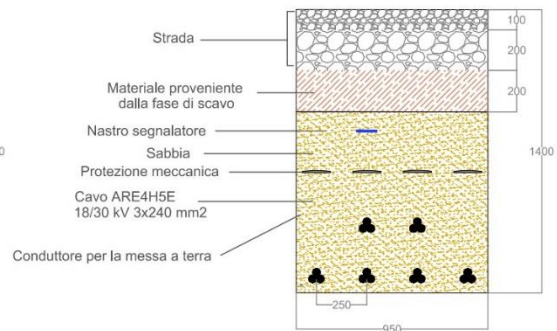
TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO SU SEDE STRADALE



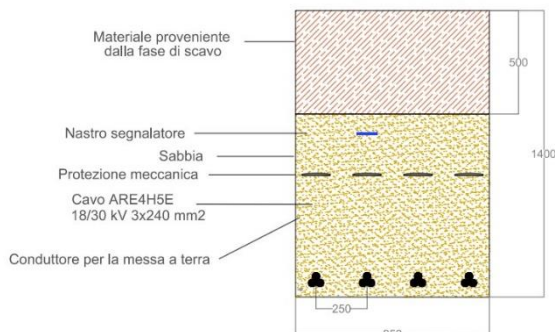
TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLO



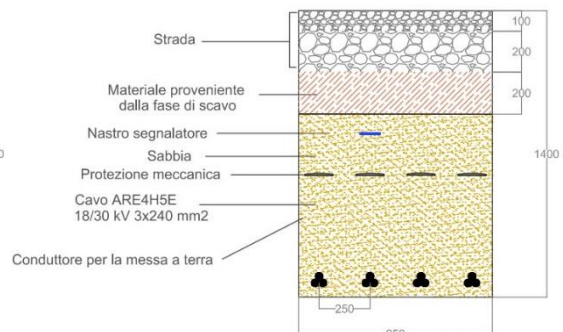
TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO SU SEDE STRADALE



TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLO



TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
POSA INTERRATA IN PIANO SU SEDE STRADALE



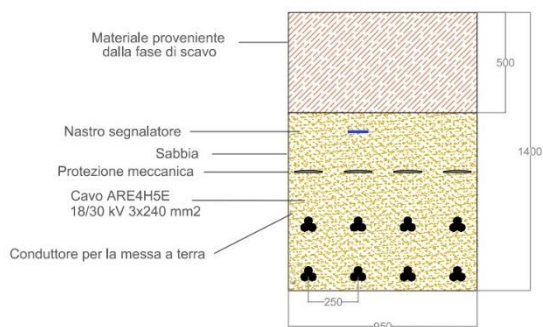
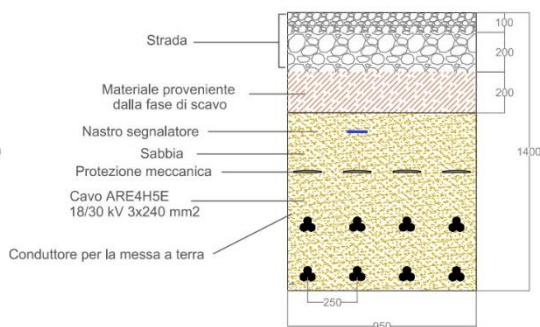
TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
 POSA INTERRATA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLO

 TIPICO CAVIDOTTO M.T. INTERRATI  
 POSA INTERRATA IN PIANO SU SEDE STRADALE


Figura 19 - Sezioni tipo cavidotto MT

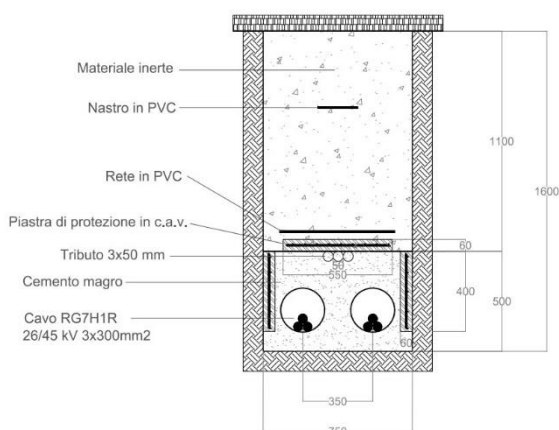
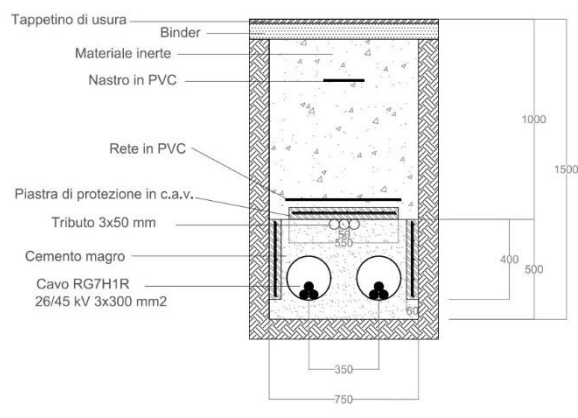
 TIPICO CAVIDOTTO A.T. INTERRATI  
 POSA INTERRATA IN PIANO IN TERRENO AGRICOLO

 TIPICO CAVIDOTTO A.T. INTERRATI  
 POSA INTERRATA IN PIANO SU SEDE STRADALE


Figura 20 - Sezioni tipo cavidotto AT

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

### 3.3.4. Cabine

#### Cabina di sottocampo

All'interno dell'aria dell'impianto è previsto il posizionamento di 9 cabine di sottocampo prefabbricate su una platea in c.a. di cls C 32/40 B450C. Le cabine di sottocampo hanno una platea di fondazione di dimensioni di 12,20 x 2,88 m e dello spessore di 20 cm. Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.



Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato "C22042S05-PD-EC-09-01".

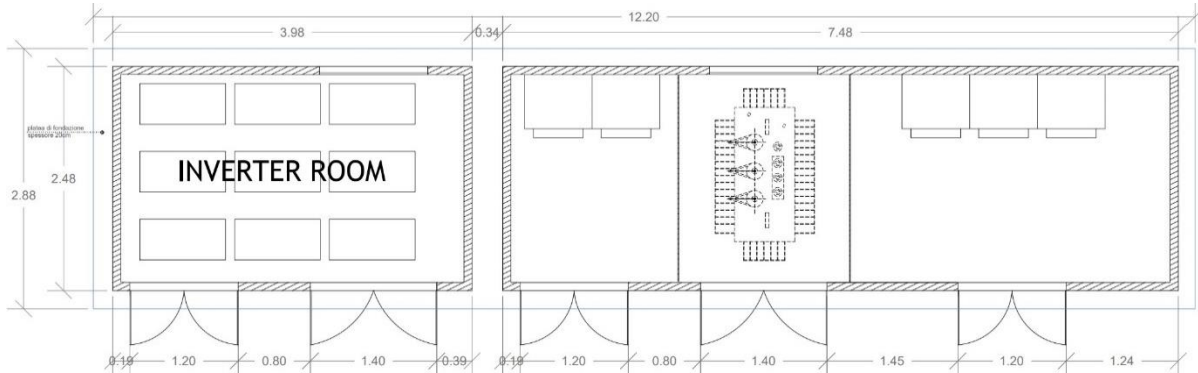


Figura 21 - Pianta cabina di sottocampo

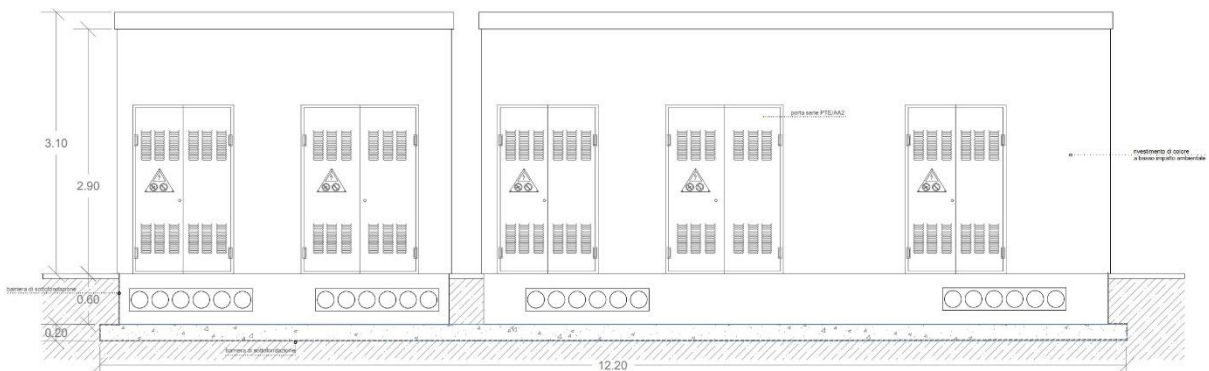


Figura 22 - Prospetto cabina di sottocampo

### Cabina di centrale

All'interno dell'impianto è prevista un'area per l'installazione di una cabina elettrica di centrale prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450 C; la platea ha dimensioni 19,72 x 2,88 m e spessore 20 cm. Le pareti esterne della cabina prefabbricata e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico. La cabina sarà consegnata dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato "C22042S05-PD-EC-10-01".

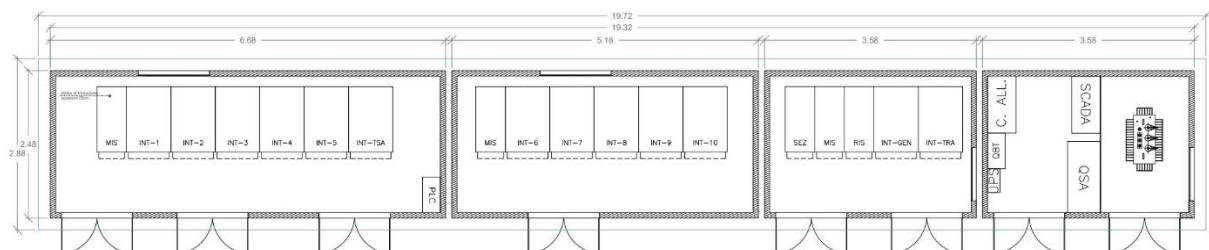


Figura 23 - Pianta cabina di centrale

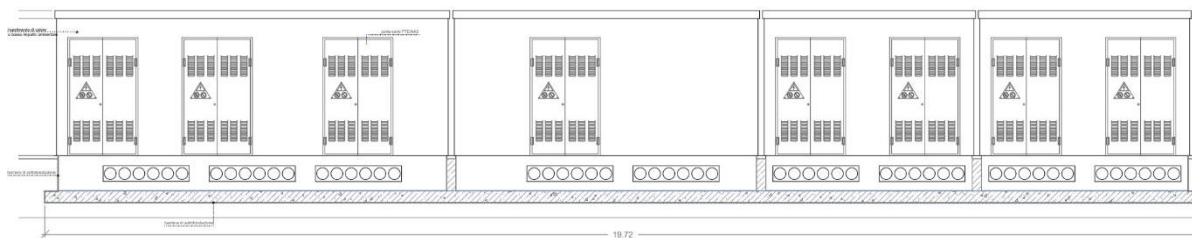


Figura 24 - Prospetto cabina di centrale

**Cabina utente di consegna**

In prossimità della Stazione Elettrica di nuova realizzazione Terna è prevista una cabina utente di consegna; si tratta di una struttura prefabbricata su una platea di fondazione in c.a. di cls C 32/40 B450 C; la platea ha dimensioni 7,10 x 2,88 m e spessore 20 cm.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato "C22042S05-PD-EC-11-01".

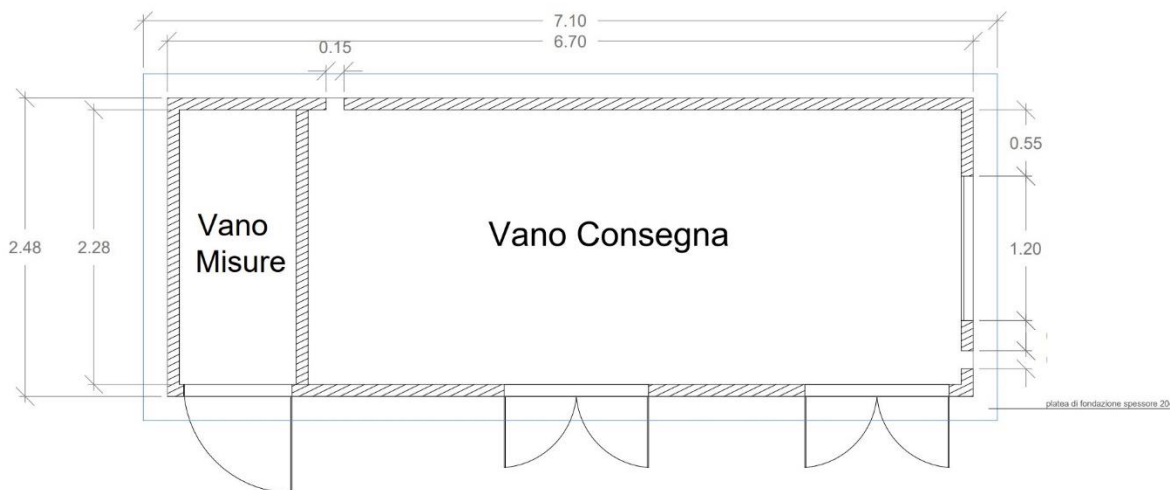


Figura 25 - Pianta cabina utente di consegna

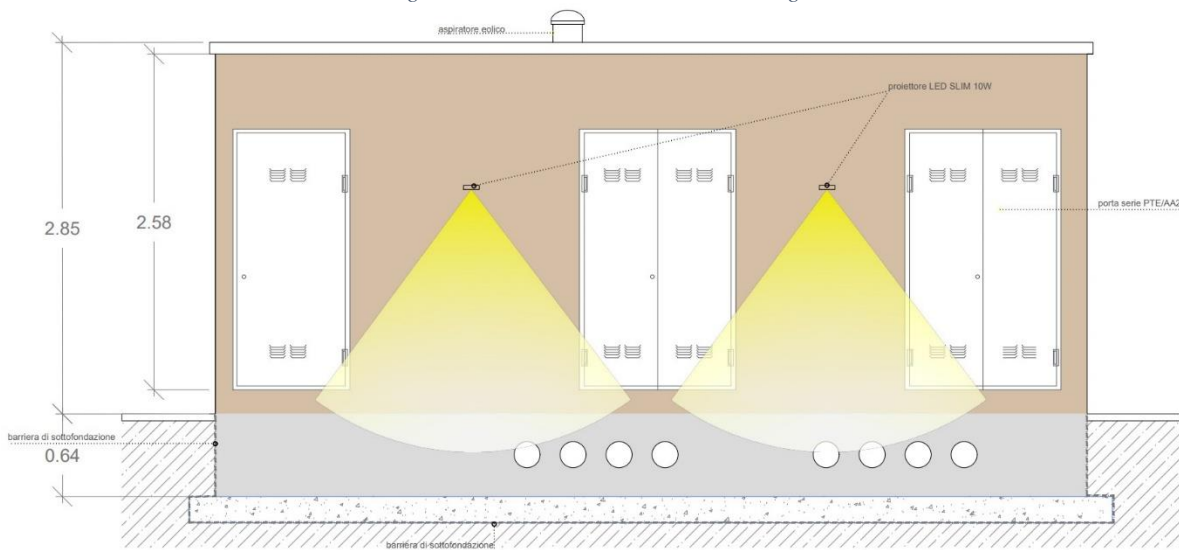


Figura 26 - Prospetto cabina utente di consegna

### 3.3.5. Impianto di messa a terra

L'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico ha lo scopo di assicurare la messa a terra delle carpenterie metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici, degli involucri dei quadri elettrici al fine di prevenire pericoli di elettrocuzione per tensioni di contatto e di passo secondo le Norme CEI 11-1. Il layout della rete di terra dovrà essere progettato utilizzando picchetti di acciaio zincato e/o maglia di terra in rame nudo e deve dare le prestazioni attese secondo la normativa vigente. Particolare cura deve essere rivolta ad evitare che nelle zone di contatto rame/superficie di acciaio zincato si formino coppie elettrochimiche soggette a corrosione per effetto delle correnti di dispersione dei moduli fotovoltaici (corrente continua). Non è permessa la messa a terra delle cornici dei moduli fotovoltaici.

### 3.3.6. Sistema di monitoraggio dell'impianto

Il sistema di monitoraggio prevede la possibilità di evidenziare le grandezze di interesse del funzionamento dell'impianto attraverso opportuno software di interfaccia su di un PC collegato al sistema di acquisizione dati via RS485, Modbus TCP, gateway e attraverso modem anche da remoto.

L'hardware del sistema sarà composto da:

- Sistema SCADA (data logger dotato anche di ingressi per le grandezze meteo);
- interfaccia RS 485;
- sensore di temperatura ambiente;
- sensore di irraggiamento;
- sensore di vento (velocità e direzione);
- linee di collegamento via RS 485 e Modbus TCP.



### 3.3.7. Colture interne e perimetrali dell'area di impianto

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. L'area di impianto coltivabile a seminativo risulta avere una superficie pari a circa 69,30 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione esterne alle aree recintate, per circa 11,15 ha. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 80,43 ha, che equivalgono al 87,97% circa dell'intera superficie opzionata per l'intervento.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale di mitigazione).

Le fasce di mitigazione, e gli spazi tra le file di pannelli fotovoltaici, presenteranno gli schemi indicati alle figure 72 e 73. Date le caratteristiche delle piante, potranno essere utilizzati, alternativamente e a seconda della valutazione in fase esecutiva, mandorlo o ulivo.

Le superfici occupate dalle varie colture, e le relative sagome in pianta una volta realizzato il piano di miglioramento fondiario, sono indicate alla seguente tabella 8.

Per un ulteriore approfondimento si rimanda all'elaborato "C22042S05-VA-EA-06-01".

#### Sezione impianto, colture interfila e opere di mitigazione visiva

Confine tra l'impianto agrivoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

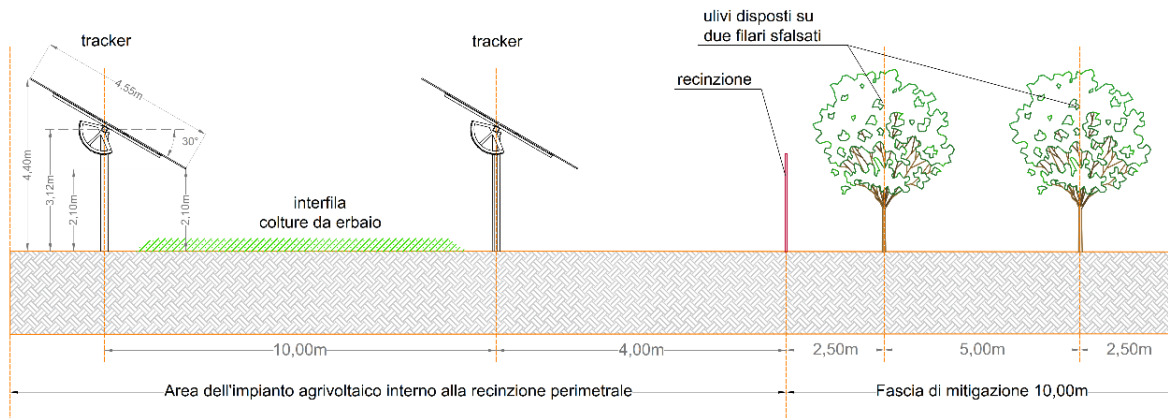


Figura 27 - Sezione impianto

**Pianta opere di mitigazione visiva**

Confine tra l'impianto agrovoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

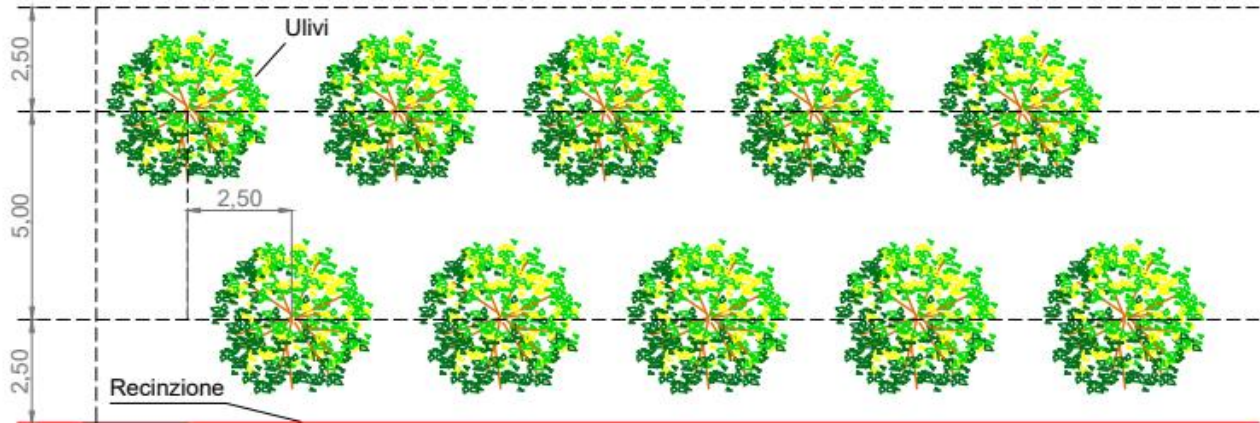


Figura 28 - Fascia di mitigazione e schema del sesto dell'impianto

Rif.	Descrizione	Sup. [m <sup>2</sup> ]
<b>A</b>	<b>Superficie di intervento</b>	<b>914.280</b>
B	Superficie non recintata coltivabile (fascia perimetrale di mitigazione)	111.445
<b>C</b>	<b>Superficie recintata</b>	<b>802.835</b>
D	Superficie impianti tecnici e viabilità	9.623
E	Superficie non coltivabile sotto moduli (fascia m 1,00)	100.360
<b>F</b>	<b>Superficie recintata coltivabile (C-D-E)</b>	<b>692.852</b>
<b>G</b>	<b>Quota superficie coltivabile su superficie recintata (F/C)</b>	<b>86,30%</b>
<b>H</b>	<b>Totale superficie coltivabile (B+F)</b>	<b>804.297</b>
<b>I</b>	<b>Quota superficie coltivabile su superficie di progetto (H/A)</b>	<b>87,97%</b>

Tabella 1 - Superfici occupate dalle colture e dall'impianto agrovoltaico

**Colture arboree mediterranee intensive**

Come coltura principale, è possibile ipotizzare la realizzazione di un vero uliveto intensivo con le piante disposte su due file distanti m 5,00, con distanze sulla fila sempre pari a m 5,0x5,0. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,50 m, per facilitare l'eventuale impiego di una raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia, e anche per un migliore effetto di mitigazione visiva. Con questo sesto di impianto avremo 400 piante/ha, pertanto con 11,15 ha di superficie della fascia di mitigazione, si dovrà prevedere l'impianto di n. 4.460 piante.

Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o *agevolare meccanicamente* - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.

Figura 29 - Ulivo (*olea europaea*)

### 3.3.8. Recinzione impianto

L'impianto sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo che consentirà l'attraverso della struttura da parte della fauna terrestre. Come mostra la figura 32, e riportato negli elaborati di progetto, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali.

Come precedentemente descritto, oltre alla recinzione è anche prevista una fascia di mitigazione di specie arboree, disposta lungo il perimetro dell'impianto, che rappresenterà un'ulteriore fonte di cibo sicura per tutti gli animali e la nidificazione, e che determinerà la diminuzione della velocità del vento e aumenterà la formazione della rugiada.

#### PARTICOLARE RECINZIONE CON PASSAGGIO PICCOLA FAUNA

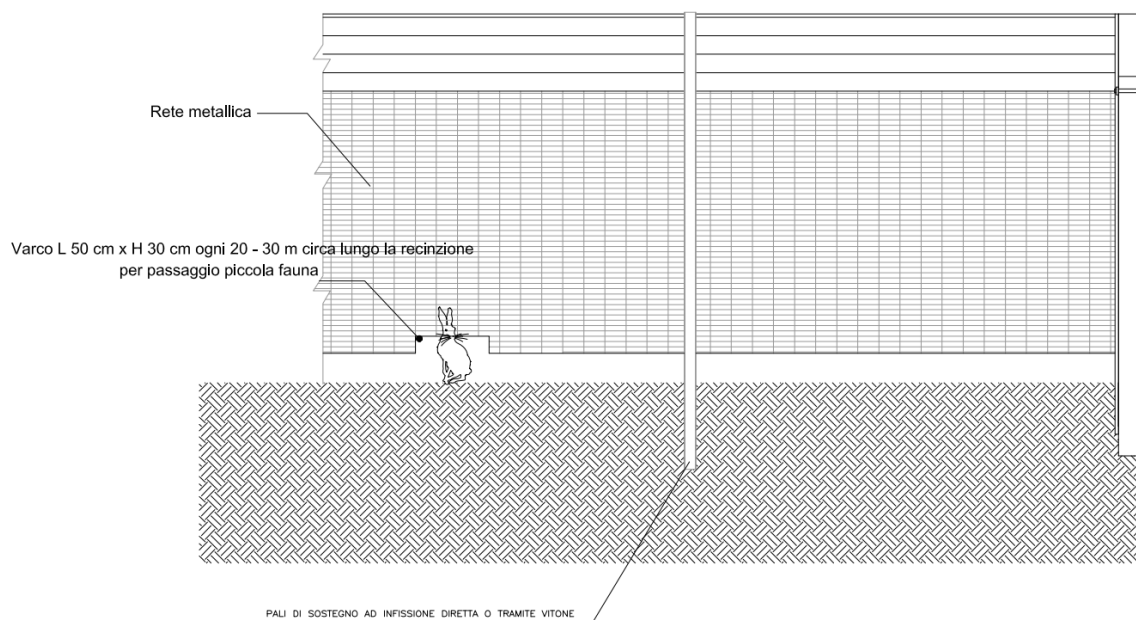


Figura 30 - Particolare recinzione con passaggio della piccola fauna

### 3.3.9. Viabilità di accesso al sito

Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade statali, provinciali, comunali e vicinali. In



particolare, la porzione di territorio adibito all'impianto fotovoltaico è ubicata nelle vicinanze delle SP 4, SP 42 e SP 92 che collegano l'area di impianto alla SS 624; da quest'ultima è possibile raggiungere i centri abitati di San Giuseppe Jato e San Cipirello.



Figura 31 - Viabilità di accesso al sito di impianto

### 3.3.10. Viabilità interna al sito

L'impianto sarà dotato di viabilità interna, accessi carrabili e recinzione perimetrale. A servizio dell'impianto sarà realizzato un nuovo tracciato da utilizzare sia durante la fase di esecuzione delle opere sia in quella successiva di esercizio/manutenzione. La viabilità interna sarà larga 4 m, e sarà realizzata in battuto di terra stabilizzata.

In relazione ad alcuni tratti, ove e se necessari, per evitare la formazione di rivoli di acqua con il conseguente trasporto di materiale superficiale e la formazione di solchi sulla superficie stradale, si procederà in fase di progettazione esecutiva, attraverso interventi di natura ambientale, che consentano di regimentare le acque meteoriche e di scolo proveniente dai fondi limitrofi.

Le principali tecniche di ingegneria ambientale scelte per il progetto in esame, considerando la natura del terreno e la tipologia di opera alla quale applicarle, sono la cunetta vivente e canalizzazioni in pietrame e legno.

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinarsi del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

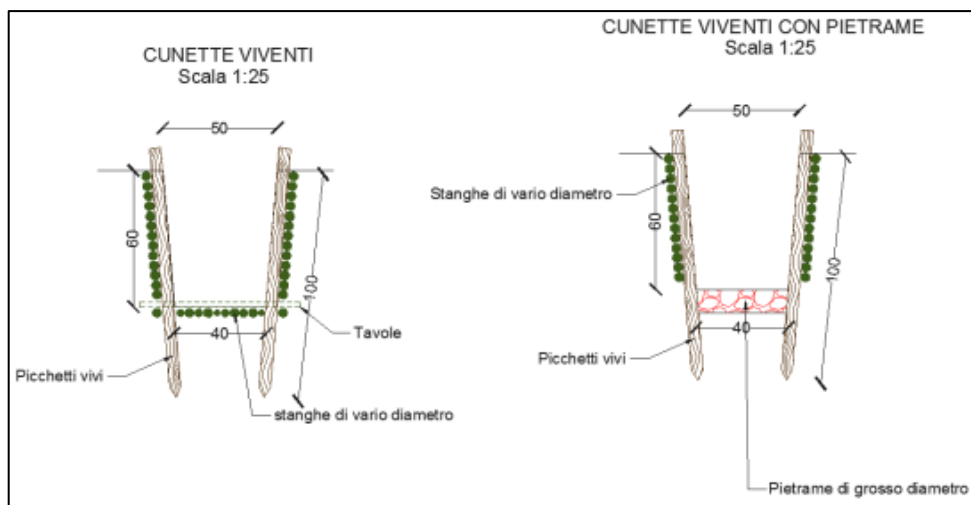


Figura 32 - Sistema di cunette viventi

### 3.3.11. Impianto di illuminazione e videosorveglianza

L'impianto di illuminazione sarà costituito da due distinti sistemi: quello di illuminazione perimetrale e quello per l'illuminazione delle cabine. L'illuminazione di quest'ultime prevederà lampade su sostegno agganciato alla parete, con funzione di illuminazione delle piazzole per manovre e soste e si accenderà solo nel caso di un'intrusione esterna. Verrà realizzata mediante proiettori a led ad alta efficienza installati su bracci posizionati sul prospetto delle cabine stesse.

L'illuminazione perimetrale prevederà proiettori direzionali su pali, con funzione di illuminazione stradale notturna e anti-intrusione. L'illuminazione esterna perimetrale si accenderà solamente in caso di intrusione esterna, verrà posizionata su pali conici in acciaio laminato a caldo e privi di saldature predisposti con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo.

L'impianto di video sorveglianza è stato dimensionato per coprire l'intero perimetro della recinzione, con l'aggiunta di ulteriori unità di videosorveglianza in prossimità delle cabine, del sistema di accumulo (qualora venga realizzato) e in prossimità dell'accesso all'area di impianto.

L'impianto di sicurezza potrà presentare soluzioni di monitoraggio combinate o non sulla base delle seguenti tecnologie: termico (termocamere), infrarosso e dome.

La centrale viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto.

#### 4. LE COMPONENTI AMBIENTALI

Le componenti ambientali inerenti al progetto dell'impianto fotovoltaico in questione, trattate nel presente PMA, sono:

1. Atmosfera e Clima
2. Ambiente Idrico
3. Suolo e Sottosuolo
4. Paesaggio
5. Vegetazione, Flora e Fauna
6. Rumore
7. Vibrazioni

##### 4.1. Aria

La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e recepiti dal D. Lgs. 155/2010.

La componente "Aria" in relazione alla realizzazione di un impianto fotovoltaico viene considerato con lo scopo di valutare e determinare con sistemi periodici o continuati, se necessari, i parametri ambientali e i livelli di inquinamento, per prevenire gli effetti negativi e dannosi verso l'ambiente.

L'impatto atteso nell'aria è dovuto soprattutto alle emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine.

Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

I fattori ambientali ritenuti significativi della componente aria sono:

- Qualità dell'aria
- Caratterizzazione meteorologica (parametri microclimatici dell'impianto ovvero temperatura e umidità dell'aria, velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, precipitazione ed eventualmente radiazione solare).

Il D. Lgs 152/2006 definisce il concetto di inquinamento atmosferico come "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente".

Monitorare la qualità dell'aria significa quindi misurare, in modo continuo o discontinuo a seconda degli scopi, le concentrazioni di alcune sostanze minori, dette inquinanti, nell'aria ambiente.



A tale scopo la normativa europea (direttiva 50/2008/CE, direttiva 107/2004/CE) e nazionale (D.Lgs 155/10 che recepisce le citate direttive) dettano le regole secondo cui eseguire queste misure, in termini di:

- inquinanti da monitorare e relativi metodi di misura da utilizzare
- ubicazione dei punti di misura, anche in relazione agli inquinanti monitorati
- qualità dei dati rilevati
- numero minimo di punti di misura, in relazione alla popolazione interessata ed al livello di inquinamento.

### Effetti sulla componente “Aria” in corso d’opera e Mitigazione sugli impatti

Nello specifico, nelle Disposizioni Generali dell’Allegato III del D. Lgs. 155/2010 relativo alla “Valutazione della qualità dell’aria ambiente ed ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo, particolato (PM10 e PM2,5), benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici”, al comma 4 lettera a) si specifica che:

“4) In relazione ai valori limite finalizzati alla protezione della salute umana la qualità dell’area ambiente non deve essere valutata:

- a) nei luoghi in cui il pubblico non ha accesso e in cui non esistono abitazioni fisse;
- b) nei luoghi di lavoro in cui all’articolo 2, comma 1, lettera a);
- c) presso le carreggiate delle strade e, fatti salvi i casi in cui i pedoni vi abbiano normalmente accesso, presso gli spartitraffico.”

Pertanto, il monitoraggio della qualità dell’aria si limiterebbe esclusivamente alla fase 2 (in corso d’opera) ovvero durante la fase di cantiere.

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si riporta che tali impatti sono dovuti principalmente all’impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati alla realizzazione delle opere per la costruzione del nuovo impianto.

Durante la fase di cantiere, per effetto delle lavorazioni legate ai movimenti di terra e al transito degli automezzi, o anche per effetto dell’erosione eolica, è prevedibile l’innalzamento di polveri.

Per tale motivo, durante l’esecuzione dei lavori ante-operam e post-operam saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre tali interferenze e non si prevedono monitoraggi.

In particolare, si prevederanno significativi accorgimenti per ridurre gli impatti, attraverso:

- una periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi ove è previsto movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, quando se ne rischia la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).

I parametri relativi alla componente aria, sottoposti al piano di monitoraggio saranno:

- Il particolato “respirabile” ovvero con un diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM10);
- Il particolato “sottile” con un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM2.5);
- Il monossido di carbonio (CO) proveniente da traffico veicolare;
- Gli ossidi di azoto (NOx) provenienti anch’essi da traffico veicolare.

Si evidenzia che le misurazioni degli inquinanti vanno sempre correlate con i dati di velocità e direzione del vento, temperatura e umidità relativa dell’aria, pressione atmosferica, radiazione solare, e precipitazioni che influiscono in maniera significativa sulla diffusione degli eventuali inquinanti rilevati.

I risultati del monitoraggio saranno condivisi con l’Ente vigilante individuato, ARPA Sicilia, secondo la durata, le modalità e frequenza da concordare con l’Ente vigilante, in fase di progettazione esecutiva

#### 4.2. Acqua

Dal punto di vista della “permeabilità”, cioè dell’attitudine che hanno le rocce nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, si possono distinguere vari tipi di rocce:

- rocce impermeabili, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d’acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;
- rocce permeabili, nelle quali l’acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (permeabilità per porosità e/o primaria), o attraverso le fessure e fratture che interrompono la compagine della roccia (permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria).

Inoltre, in alcuni litotipi si manifesta una permeabilità “mista”, dovuta al fatto che rocce aventi una permeabilità primaria, sottoposte a particolari genesi, acquistano anche quella secondaria.

Le formazioni litologiche affioranti nell’area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti classi:

1. rocce a permeabilità media per porosità;
2. rocce impermeabili.

L’impianto sorgerà su terreni che mostrano varie caratteristiche, da argille ad arenarie, per cui la permeabilità varia da impermeabile a debolmente permeabile.

Nell’area oggetto di studio sono presenti diversi impluvi dai quali scorre acqua durante i periodi di piogge, per cui si è proceduto ad individuarli e studiarli dal punto di vista idraulico con software dedicati come Runoff ed Hec-Ras.

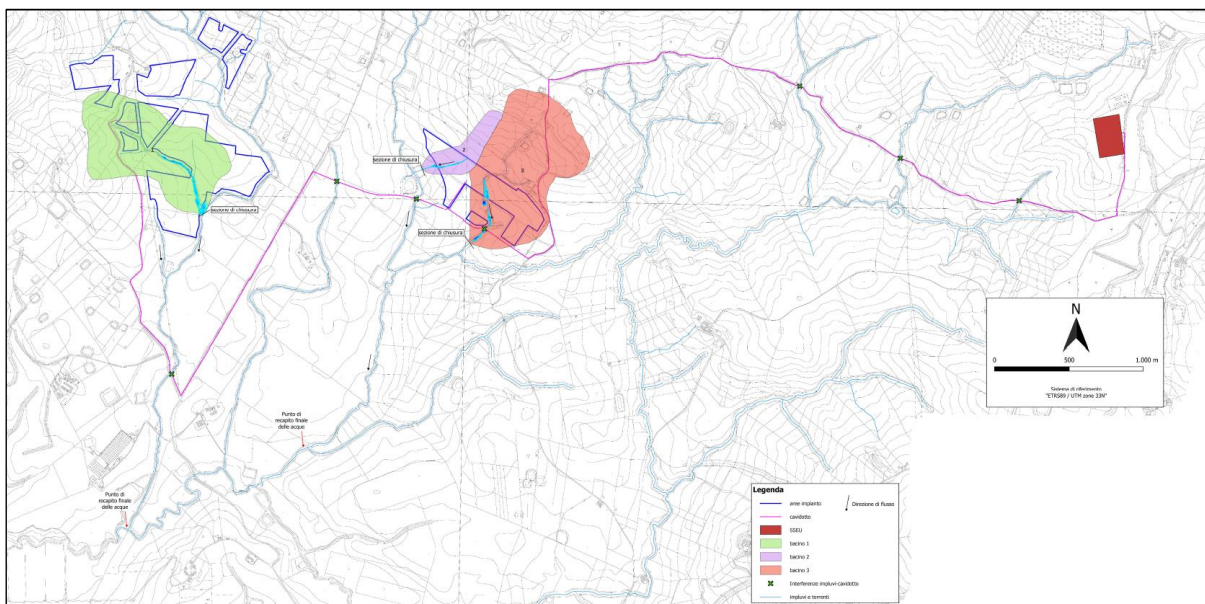


Figura 33 - Ubicazione dell'area rispetto agli impluvi presenti

Lo studio è stato svolto partendo dai dati sulla piovosità dell'area ottenuti dagli annali idrologici della regione Sicilia, considerando gli ultimi 20 anni.

Questi dati sono stati usati per eseguire studi probabilistici come Gumbel ed il metodo razionale per ottenere, in base alla geometria dei bacini individuati, le portate critiche e le altezze critiche del tirante idraulico relativo ai vari tempi di ritorno.

È stato eseguito uno studio idraulico sugli impluvi presenti all'interno dell'area in progetto, utilizzando il software hec-ras al fine di ottenere le aree inondabili e le velocità di flusso riferite alla  $Q_{max}$  con tempo di ritorno a 100 anni.

Dalle analisi eseguite si può vedere che ci sono aree dove il battente idraulico arriva fino a 1,46 m sopra il p.c., queste aree sono perlopiù fuori dai confine dell'area di studio o si trovano in zone dove l'incisione è rilevante, per cui non influiscono sulla posizione dei moduli.

È comunque consigliabile mantenersi fuori dalle aree che risultano allagate, anche se i moduli potrebbero essere installati ad un'altezza intorno ai 90 cm dal terreno in quelle zone dove il battente arriva fino a 50-60 cm.





Figura 34 - Impluvi individuati con le relative altezze del tirante idraulico con TR100

### Effetti sulla componente “Acqua” ante-operam, in corso d’opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti.

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura. Possono variare dall’utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l’abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (viabilità interna, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in MT, realizzazione di fondazione per le cabine), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali e di falda. Tuttavia, l’impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l’uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

Inoltre, per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d’opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un’area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Relativamente invece al tracciato del cavidotto di collegamento con la sottostazione elettrica, interseca in diversi punti il reticolo idrografico.

L’attraversamento può avvenire, superando una infrastruttura idraulica (tombino, ponte ecc..) oppure “a raso” dove

esiste un leggero avvallamento lungo la strada di servizio.

Per tutti gli attraversamenti vale il comune denominatore: tutela delle infrastrutture idrauliche esistenti senza alterare la morfologia del reticolo attuale.

Per questo motivo, si anticipa che:

- il cavidotto viene normalmente interrato lungo la viabilità di servizio ad una profondità di circa 0.90 – 1 m utilizzando lo stesso materiale di scavo per il rinterro (verificando la trincea alle forze di erosione massime);
- nel caso di attraversamento di infrastruttura idraulica, sarà posato al di sotto della stessa, utilizzando la tecnologia NO DIG (TOC o con spingitubo) garantendo un franco di sicurezza di circa 20 – 30 cm dalla fondazione del tombino;
- oppure discostandosi dalla sede stradale verso valle del tombino e attraversare il reticolo con spingitubo ad una profondità di -1,50 - 2 m garantendo la resistenza del rinterro alle azioni di trascinamento delle piene (che saranno verificate in seguito). Una volta attraversato il reticolo il cavo sarà posato in sede stradale sempre alla profondità di -1,50 - 2 m.

La verifica dell'erosione della trincea di rinterro viene effettuata in base alle forze di trascinamento generate dalla piena nel caso più gravoso. Una volta verificato il rinterro della trincea descritto in progetto nelle condizioni peggiorative, questo viene steso, a vantaggio di sicurezza, a tutti gli attraversamenti.

La profondità di 1,50 - 2 m ci mette in sicurezza anche per quanto riguarda l'erosione del letto fluviale, in quanto l'erosione è molto lenta a causa degli apporti sedimentari durante eventi di piena e soprattutto per la natura litologica dei terreni in loco.

La durabilità delle strade dell'impianto fotovoltaico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti.

In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche, come ad esempio:

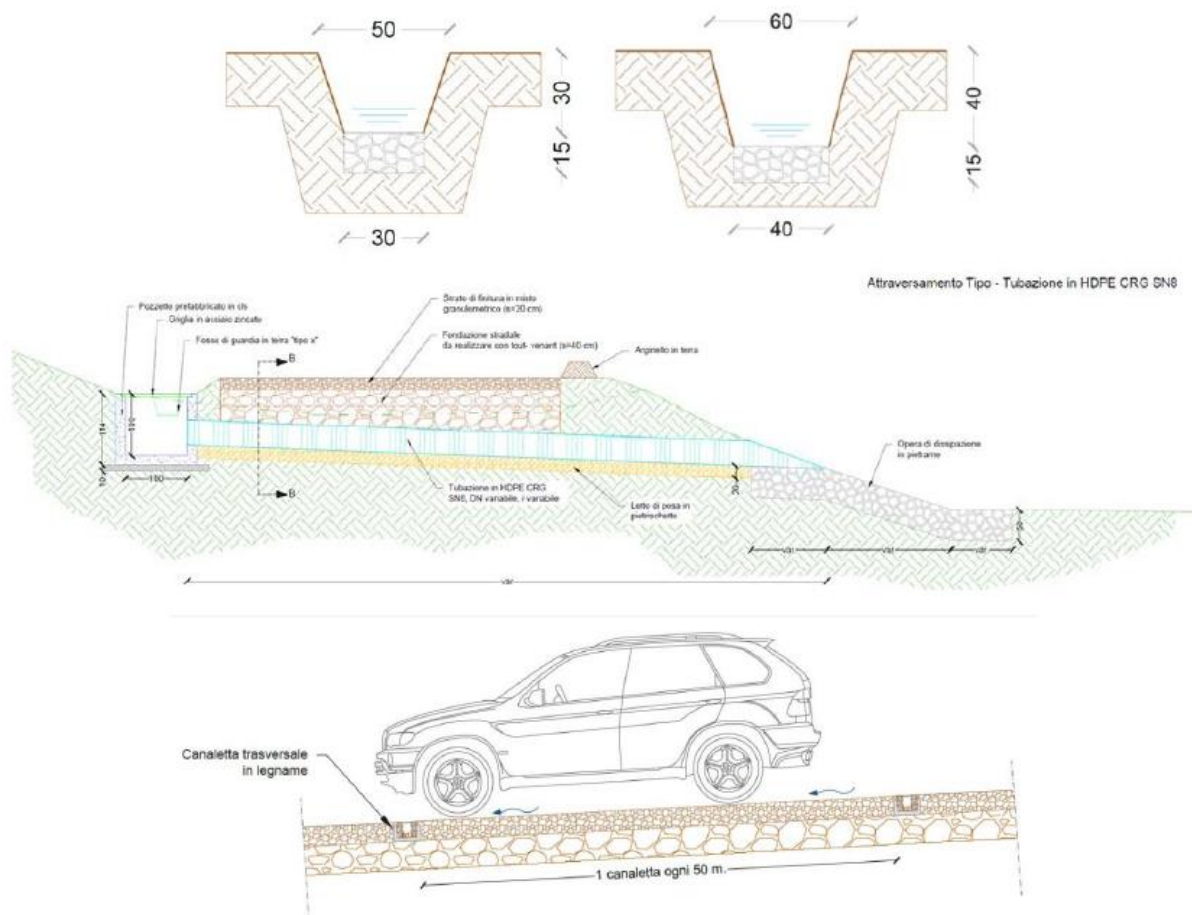


Figura 35 — Schema grafico di esempi di opere di bioingegneria

#### 4.3. Suolo e Sottosuolo

Nell'ambito della componente ambientale suolo è stato considerato anche il sottosuolo, nell'insieme come un'unica matrice ambientale, identificando rispettivamente:

- *suolo*: la porzione più superficiale del terreno significativamente interessata dai processi biologici legati allo sviluppo delle specie vegetali.
- *sottosuolo*: Il complesso degli strati del terreno che si trovano sotto la superficie del suolo e in cui non arrivano le radici delle piante.

Nell'insieme si tratta di una componente ambientale fragile ed estremamente preziosa in quanto non rinnovabile nel breve periodo.

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade di accesso e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti, le opere civili che richiedono scavi per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una

distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni delle cabine.

In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

### **Effetti sulla componente Suolo e sottosuolo in ante-operam, corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

È prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavo. Fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l'unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un'intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell'impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.


Il Piano preliminare di utilizzo di terre e rocce da scavo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
  - numero e caratteristiche punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare;
  - volumetrie previste delle terre e rocce;
  - modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

### **Numero e caratteristiche punti di indagine**

Nell'elaborato allegato allo Studio di Impatto Ambientale "C22042S05-PD-RT-10-01 – Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" è prevista la caratterizzazione ambientale del suolo. Questa può essere eseguita mediante scavi esplorativi o con sondaggi a carotaggio ante-operam. In funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti potranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia. Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare. Il numero di prelievi da effettuare deve rispettare le indicazioni della seguente tabella:



SICILY MON P1 DEV S.R.L.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SICILY MON P1 <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 Ingegneria & Innovazione	
		17/02/2023	REV: 01

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

e in ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico. Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa. Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l'amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A o B della Tabella 1 allegato 5 Titolo V del D. Lgs. 152/06 in dipendenza della destinazione d'uso del sito. Di seguito sono riportati i criteri per la scelta dei campioni.

Con riferimento alle opere infrastrutturali per ogni punto di indagine e compatibilmente con le profondità di scavo previste, si prevede di prelevare n.° 3 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo intermedio;
3. Prelievo fondo scavo.

Tutti gli scavi previsti hanno una profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere ridotte a due.

Con riferimento alle opere infrastrutturali lineari per ogni punto di indagine e compatibilmente con le profondità di scavo previste n°2 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo fondo scavo.

Secondo l'Allegato 4 del D.P.R. 120 del 13/06/2017 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" il set di parametri analitici da ricercare dovrà essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato di seguito:

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard. Visto che la stima dei materiali da scavo prodotti è inferiore a 150.000 mc, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze, ma si possono indicare delle “sostanze indicatrici” che consentono in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto. Inoltre, si prevede di effettuare il test di cessione sul materiale di riporto qualora venga riscontrato durante le operazioni di scavo.

Nello studio specialistico allegato allo Studio di Impatto Ambientale “C22042S05-VA-RT-02-01 – Relazione Pedo-Agronomica e gestione agricola del fondo” viene trattata la corretta gestione agronomica della componente suolo e sottosuolo. Per ottemperare alla mitigazione degli impatti ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività in fase ante-operam:

- Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- Colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale di mitigazione).

In corso d'opera e post d'opera è invece previsto che vengano realizzate delle indagini. Queste saranno realizzate con le stesse modalità e frequenza di intervento, negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri in modo da consentire un adeguato confronto dei dati acquisiti. La tempistica e la densità dei campionamenti dovrà essere pianificata a seconda della tipologia dell'Opera.

Nelle aree a sensibilità maggiore il monitoraggio dovrà essere più intenso. Non ci sono limitazioni stagionali per il campionamento, nel caso specifico si eviteranno periodi piovosi.

In linea generale, le analisi del terreno si effettuano generalmente ogni 3-5 anni o all'insorgenza di una problematica riconosciuta. È buona norma non effettuare le analisi prima di 3-4 mesi dall'uso di concimi o 6 mesi nel caso in cui si siano usati ammendanti (si rischierebbe di sfalsare il risultato finale).

Le tipologie di analisi si distinguono in linea generale in analisi dette “di base”, quelle necessarie e sufficienti ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, alla stima delle unità

fertilizzanti dei macroelementi (Azoto, Fosforo, Potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base comprendono quindi: Scheletro, Tessitura, Carbonio organico, pH del suolo, Calcare totale e calcare attivo, Conducibilità elettrica, Azoto totale, Fosforo assimilabile, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

Per quanto riguarda invece le analisi accessorie, si può generalizzare dicendo che sono tutte quelle analisi che vengono richieste in seguito a situazioni pedologiche anomale, correzioni del terreno, esigenze nutritive particolari della coltura, fitopatie e via discorrendo. I parametri che rientrano tra le analisi accessorie sono i seguenti: Microelementi assimilabili (Fe, Mn, Zn, Cu), Acidità, Boro solubile, Zolfo, Fabbisogno in calce, Fabbisogno in gesso, Analisi fisiche.

È buona norma, inoltre, evitare di mescolare il campione di terreno tramite attrezzature sporche, che potrebbero così contaminare e compromettere le analisi. L'ideale sarebbe proprio quello di miscelare il campione semplicemente a mani nude.

La realizzazione del monitoraggio sulla componente suolo prevede:

- acquisizione di informazioni bibliografiche e cartografiche;
- fotointerpretazione di fotografie aeree, eventualmente, di immagini satellitari multiscalarari e multitemporali;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- analisi di laboratorio di parametri fisici, chimici e biologici.
- elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante il sistema informativo.

Le analisi del terreno rappresentano uno strumento indispensabile per poter definire un corretto piano di concimazione: le analisi del terreno permettono infatti di pianificare al meglio le lavorazioni, l'irrigazione, di individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti, o rilevarli se presenti in dosi elevate, così da poter diminuire la dose di concimazione: in generale queste analisi permettono quindi l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

Grazie all'analisi del terreno è quindi possibile dedurre la giusta quantità di fertilizzante da distribuire (in quanto eccessi di elementi nutritivi, in particolare abbondanza di nitrati e fosfati, possono portare a fenomeni di inquinamento delle falde acquifere a causa di fenomeni di dilavamento, e più in generale al cosiddetto fenomeno di eutrofizzazione ed in ultimo, ma non da meno, uno spreco inutile in termini monetari).

È possibile dire che siano quindi uno strumento polivalente, in quanto consentono da un lato all'agricoltore di fare trattamenti più mirati da alzare al massimo i margini di guadagno, mentre dall'altra parte consentono di evitare sprechi dannosi in primis per l'ambiente stesso.

Il Campionamento del terreno è una fase cruciale per la buona riuscita dell'analisi stessa. È importante che il campione sia rappresentativo di tutto l'appezzamento. Per ottenere un buon campionamento non si effettueranno prelievi nei pressi di fossi e corsi d'acque; Il prelievo avverrà in modo del tutto casuale all'interno dell'area in esame. La profondità di prelievo segue la profondità di aratura, quindi indicativamente dai 5 ai 50 cm (i primi 5 cm di terreno verranno eliminati dal campione).

Nel nostro caso, si opterà per una prima analisi chimico-fisica del suolo, più completa, in modo da impiegare nell'immediato dei concimi correttivi con azione correttiva sui i parametri ritenuti inadeguati. Successivamente, a cadenza annuale, si effettueranno delle analisi dei parametri indicatori della presenza di sostanza organica

(carbonio organico, rapporto C/N, pH), dato l'obbiettivo, con il nuovo indirizzo colturale, di migliorare le condizioni di fertilità del suolo, che ad oggi si presenta come un seminativo semplice fortemente sfruttato e con caratteristiche fisiche non ideali.

#### 4.4. Paesaggio

L'impianto fotovoltaico ricadente nel territorio comunale di Monreale, nella Città Metropolitana di Palermo, in prossimità delle SP 4, 42 e 92. Occupa una superficie complessiva di circa 80,28 ha (area recintata), impegnata dall'impianto agrivoltaico, viabilità interna al sito e cabine e un'area di 11,15 ha occupata dalla fascia arborea necessaria per la mitigazione visiva.

Il territorio comunale di Monreale ha una superficie complessiva di 529 km<sup>2</sup>, il più grande della Sicilia.

Per la sua particolare ubicazione geografica, la porzione occidentale della Provincia di Palermo ricade nell'area dei Monti Sicani caratterizzato da una zona collinare di natura argillosa o arenacea adibita a pascolo ed una zona montana, oltre i 900 m, costituita da rocce calcaree pelagiche del mesozoico. Numerose sono le vette oltre i 1000 m che culminano con Monte Cammarata, oltre i 1500 m s.l.m..

Con molta probabilità, i Monti Sicani sono stati abitati in epoca preistorica dai Sicani che occupavano la Sicilia centro-meridionale circa 13.000 anni fa come risulta dai reperti della Grotta dell'Acqua Fitusa sita nel territorio di San Giovanni Gemini. A partire dal VI secolo a.C. alle popolazioni indigene seguirono varie dominazioni da parte di greci, romani, arabi, ecc.

L'intero comprensorio sin da epoca preistorica è stato interessato da attività agro-silvo-pastorali che hanno fortemente inciso sull'attuale fisionomia e struttura del paesaggio. Gran parte delle cenosi forestali, pertanto, sono scomparse e gli aspetti residuali, talora di notevole pregio, si presentano spesso degradati. I segni più evidenti della presenza antropica sono visibili nella parte meridionale e centro-orientale, mentre nella porzione centro-occidentale sono frequenti ecosistemi di rilevante valore naturalistico.

Il Parco dei Monti Sicani è il più giovane dei cinque parchi naturali regionali della Sicilia. La zona protetta è situata a cavallo tra le provincie di Palermo e Agrigento e si estende per circa 50mila ettari. Boschi, gole e laghi montani caratterizzano il paesaggio dei Sicani: una breve catena montuosa, che ben si differenzia dalla monotonia del paesaggio agrario siciliano.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto riferimento ad un'area di impatto definita come AREA VASTA. Si tratta di un'area che comprende le zone più distanti per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

Pertanto, l'analisi del paesaggio dell'impianto fotovoltaico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer dal punto baricentrico dell'impianto dal quale parte un raggio d'analisi di cinque chilometri circa che delimita l'area d'analisi indicativa detta "AREA VASTA".

All'interno dell'Area Vasta (indicata con un cerchio di colore azzurro) ricadono, oltre il comune di Monreale, i comuni di Corleone, San Cipirello e una piccola parte del comune di Piana degli Albanesi.



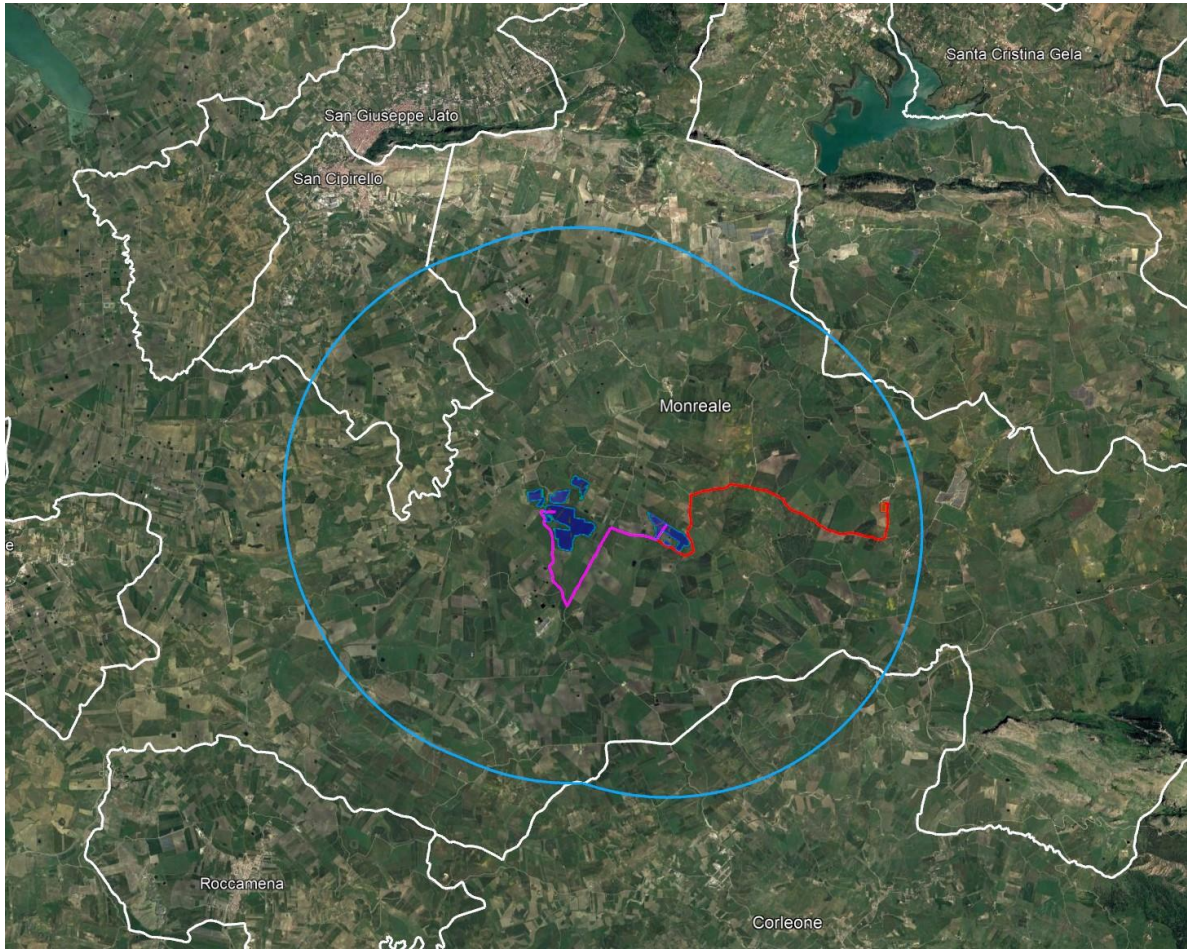


Figura 36 - Area vasta di raggio 5 km



Figura 37 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta – Territorio di Monreale



Figura 38 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta – Territorio di Corleone





Figura 39 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta – Territorio di San Cipirello



Figura 40 - Immagini delle principali caratteristiche fisiche dell'area vasta – Territorio di Piana degli Albanesi

- **Comune di Monreale**

Il progetto dell'impianto fotovoltaico in questione ricade interamente nel comune di Monreale compreso il passaggio del cavidotto, la cabina utente di consegna e la Stazione Elettrica Terna; il Piano Regolatore Generale del Comune di Monreale, al momento della redazione del presente documento, non risulta essere reperibile. Sulla base di quanto rilevato dai Certificati di Destinazione Urbanistica sembrerebbe che tutte le aree si trovino in ZTO "E – Zona Agricola". Il centro abitato di Monreale si trova ad una distanza di circa 20 km mentre il centro abitato più vicino risulta essere San Cipirello a circa 6,5 km.

#### **Effetti sulla componente Paesaggio post-operam e Mitigazione sugli impatti**

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi.

La crescita di una sensibilità nei confronti dell'ambiente è da accompagnarsi ad una crescita della sensibilità verso il paesaggio a tutti i livelli, attraverso approcci interdisciplinari e integrati capaci di informare i processi di trasformazione e garantire allo stesso tempo sostenibilità ambientale e paesaggistica.

In una valutazione preventiva degli impatti specificamente generati sul paesaggio dalle energie rinnovabili e delle modalità per il loro controllo attraverso la definizione di opportuni indicatori, si pone particolare attenzione agli impatti visivi, legati in particolar modo allo sviluppo dell'energia eolica e fotovoltaica, che sono certamente tra quelli più esplorati dal dibattito scientifico.

L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno significativo, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Una volta realizzato, l'impianto avrà solo un trascurabile impatto visivo sul paesaggio. In fase di realizzazione si cercherà di ridurre a minimo questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: la scelta del sito, la disposizione e l'installazione delle più moderne tipologie di pannelli e della relativa struttura e non trascurabile la scelta degli interventi di mitigazione.

Ciò permette di evitare di creare un effetto barriera e di contribuire a creare una rete locale di connettività ecologica al fine di rendere l'impatto visivo e ambientale il più naturale possibile.

Per quanto concerne le trasformazioni fisiche dello stato dei luoghi, cioè, tutte quelle trasformazioni che alterino la struttura del paesaggio, l'impatto delle opere in progetto può ritenersi prevedibilmente poco significativo, in quanto:

- in fase di cantiere si tratterà di impatti reversibili e di limitata durata. Dovranno essere realizzate piste di cantiere nelle aree agricole di localizzazione dei sostegni, ma va sottolineato come le stesse saranno a carattere temporaneo;
- in fase di esercizio, trasformazioni permanenti saranno attribuite alla componente visiva ma tenuti in seria considerazione mediante adeguate opere di mitigazione;
- l'impatto fisico sui beni architettonico-monumentali può considerarsi nullo in quanto le opere in progetto non interesseranno nessuna area soggetta a vincolo archeologico o architettonico-monumentale e non si rilevano impatti su beni culturali;
- l'impianto e il suo cavidotto, fino alla stazione di consegna, non ricadono in aree boscate; l'area interessata dalla realizzazione della cabina di Utente insisterà su una superficie attualmente coltivata a seminativo e per il suo futuro assetto saranno necessari interventi sugli elementi arborei esistenti.

L'impianto in oggetto è posto a notevole distanza dai centri abitati limitrofi, ed il territorio circostante l'area impianto risulta essere poco frequentato, trovandosi a distanze notevoli dai centri urbani. La morfologia del territorio rispecchia le caratteristiche tipiche di un territorio pianeggiante in cui spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali.

Al fine di creare anche una schermatura, l'impianto oltre ad essere dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo, sarà provvisto di una fascia arborea di mitigazione nelle zone di maggior visibilità e in generale lungo tutto il confine con l'impianto, a garanzia del corretto funzionamento delle opere di mitigazione, ovvero la salvaguardia della componente paesaggistica.





Figura 41 - Layout delle coltivazioni

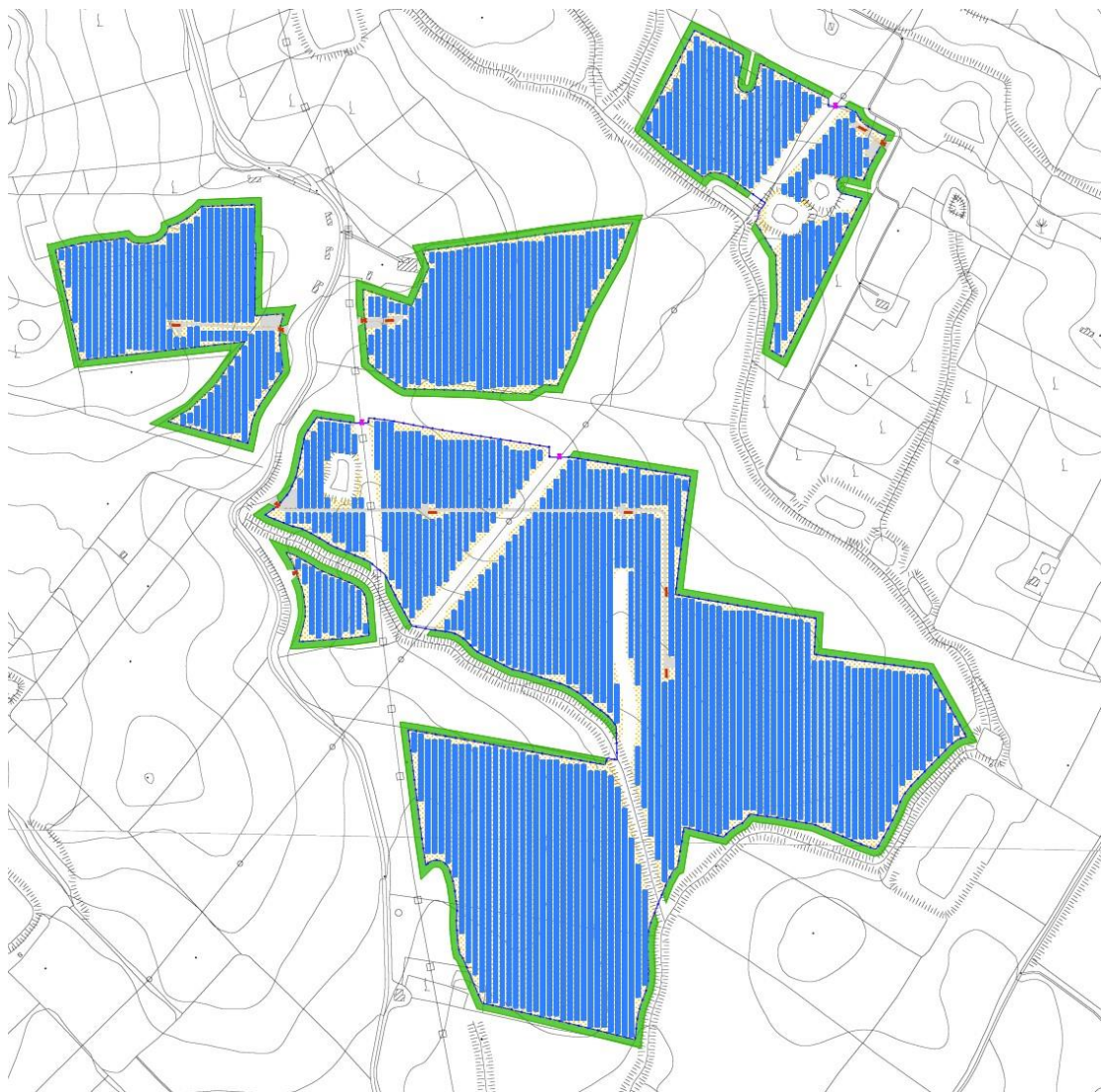


Figura 42 - Layout delle coltivazioni - Particolare impianto



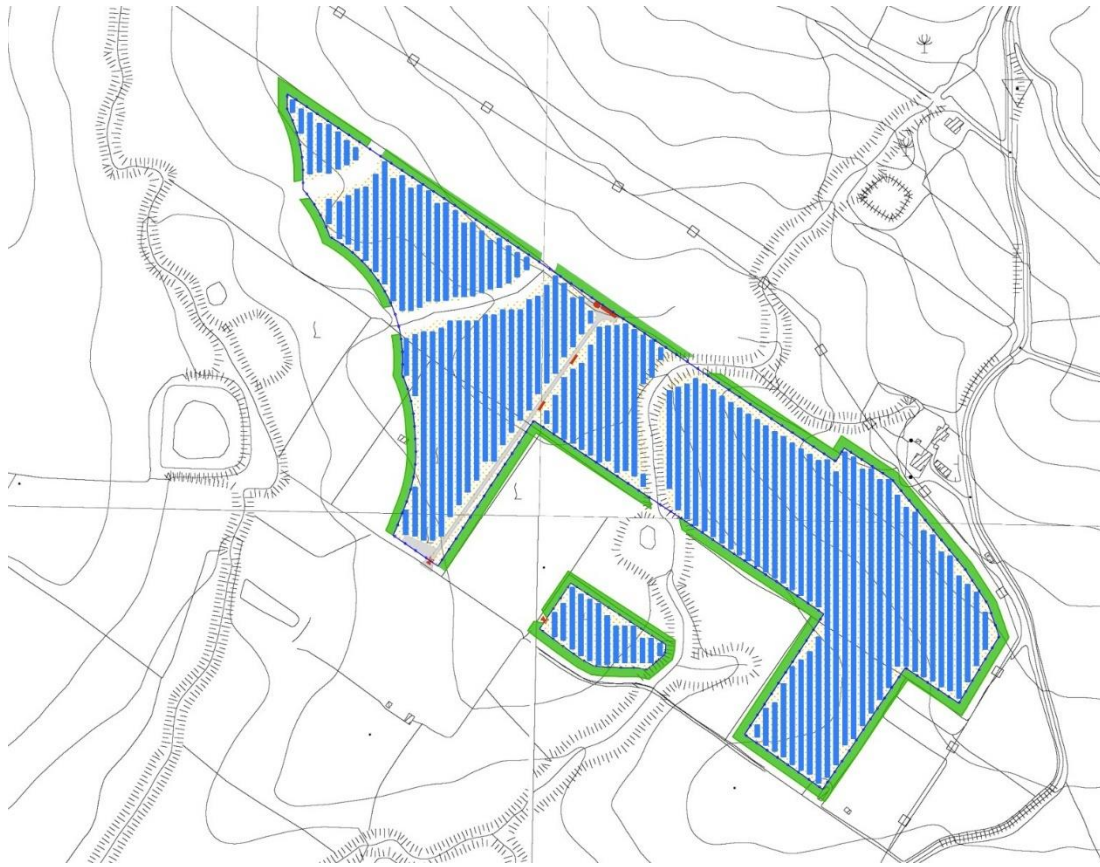


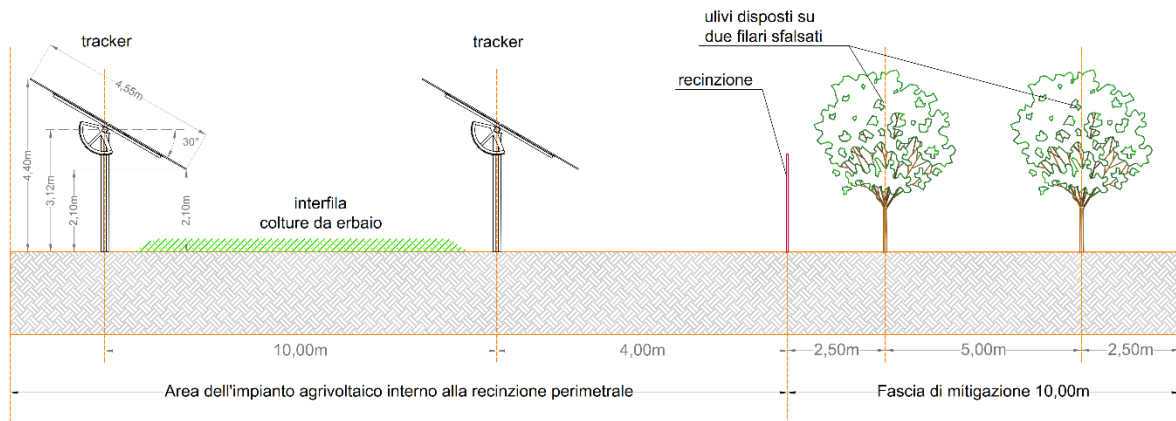
Figura 43 - Layout delle coltivazioni - Particolare impianto

#### Legenda delle componenti dell'impianto

	Ingresso impianto
	Ingresso manutenzioni
	Recinzione impianto
	Cabina di Sottocampo
	Cabina di Centrale
	Moduli fotovoltaici tracker
	Viabilità Interna impianto
	Fascia arborea di mitigazione (uliveto intensivo)
	Area parcheggio
	Colture erbacee interfila

La fascia di mitigazione presenterà gli schemi indicati nelle seguenti figure. Date le caratteristiche visive verranno utilizzati per la mitigazione visiva, a seconda della valutazione in fase esecutiva, circa 11,15 ha di superficie per la piantumazione di ulivi (4460 piante); le piante disposte su due file distanti m 5,00, con distanze sulla fila sempre pari a m 5,0x5,0. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,50 m, per facilitare l'eventuale impiego di una raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia, e anche per un migliore effetto di mitigazione visiva.

**Sezione impianto, colture interfila e opere di mitigazione visiva**  
Confine tra l'impianto agrivoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo



**Pianta opere di mitigazione visiva**  
Confine tra l'impianto agrivoltaico e altre proprietà - Uliveto intensivo

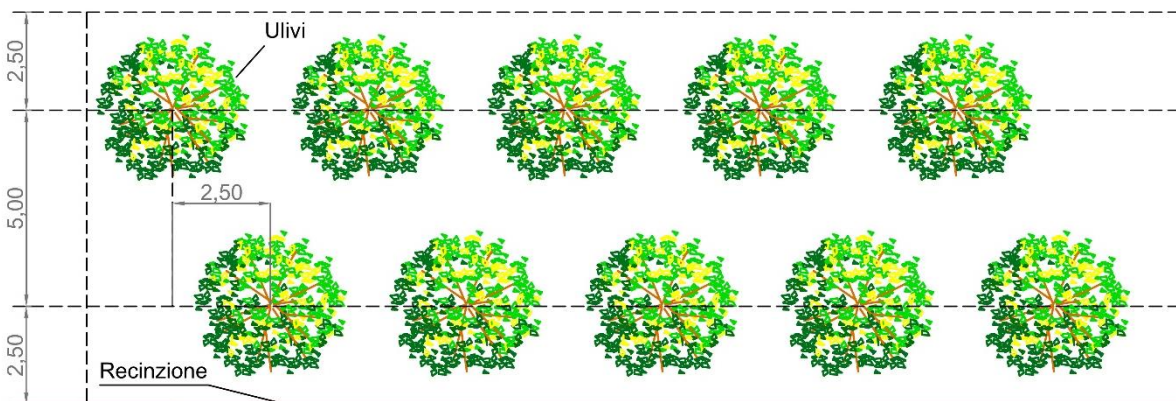


Figura 44 - Fascia di mitigazione e schema del sesto dell'impianto

**Stato di fatto**



**Progetto**





**Stato di fatto****Progetto****Stato di fatto****Progetto****4.5. Vegetazione, Flora e Fauna**

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

L'orientamento scientifico generale relativamente all'impatto degli impianti fotovoltaici a terra sulla componente ambientale fauna è generalmente indirizzato verso un "impatto trascurabile", in quanto sostanzialmente riconducibile al solo areale di impianto (habitat) potenzialmente sottratto, data la sostanziale assenza di vibrazioni e rumore.

### Effetti sulla vegetazione

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi impianti fotovoltaici si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree agricole, pertanto fortemente "semplificate" sotto questo aspetto. Non si segnalano inoltre superfici boscate nelle vicinanze.

A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere e le aree logistiche (es. depositi temporanei di materiali) verranno ripristinate come ante-operam. Le superfici agricole non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna interferenza sulla flora spontanea dell'area. Inoltre, la gestione del suolo prevista, del tutto indirizzata verso colture foraggere/mellifere e con minime lavorazioni, potrà produrre anche dei risvolti positivi sulla permanenza di più specie vegetali nell'area.

Anche in questo caso si considerano le potenziali azioni impattanti su specie e cenosi di pregio. Non si prevedono impatti diretti, dato che l'area destinata all'installazione risulta essere costituita semplicemente da terreni incolti (ad eccezione del filare di ulivi), con alcune aree coltivate a seminativo.

### Effetti sulla fauna

Gli effetti sulla fauna sono di tipo indiretto, per via della perdita di superficie ed habitat. Tuttavia, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie agricola a seguito dell'intervento sono di fatto limitate alla nuova viabilità e, solo in minima parte, alle aree occupate dai supporti usati per il corretto posizionamento dei pannelli, che sono semplicemente presso-infissi al terreno. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie agricola non può in alcun modo essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

### Effetti sulla componente Vegetazione, Flora e Fauna in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà al mantenimento della capacità produttiva agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole e le pratiche che consentiranno di mantenere l'attuale capacità produttiva del fondo. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza alcuna problematica a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame. Nella scelta delle colture per l'inerbimento interfila che è possibile praticare, si avrà cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da rendere l'ombreggiamento una risorsa per il risparmio idrico piuttosto che una limitazione. Anche per la fascia arborea perimetrale, prevista per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, si è optato per delle essenze arboree autoctone. Alla luce di quanto esposto sopra, e alla Relazione Floro-Faunistica, le interferenze sulle componenti biotiche (vegetali e animali) e abiotiche



(suolo) dell'area di intervento sono da considerarsi irrilevanti.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto ci si è orientati verso le seguenti attività:

- Copertura con manto erboso (prato polifita costituito da colture mellifere);
- Piante arboree mediterranee (per la fascia perimetrale di mitigazione visiva).

### Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di condurre una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura.

L'inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo **temporaneo**, ovvero sarà mantenuto solo in brevi periodi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che i periodi più favorevoli per queste colture in Sicilia vanno dall'autunno alla tarda primavera.

L'inerbimento inoltre sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare, si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) *Hedysarium coronatum* (sulla minore) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** alternandosi con le colture ortive.

### Colture arboree mediterranee intensive

Le fasce arboree di mitigazione, sul perimetro esterno dell'impianto agro-voltaico, occuperanno una superficie piuttosto elevata, complessiva pari a circa 11,15 ha.

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale, ed è stato preso in considerazione oltre all'ulivo il mandorlo, che allo stato attuale sta attraversando un periodo di forte espansione nel Sud Italia, sia grazie alla diffusione di nuove varietà e portinnesti, sia a nuovi sistemi di meccanizzazione.

Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.

È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno, pertanto, una

volta eseguito lo scasso, si dovrà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino). In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica (chioma folta, sempreverde), anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto.

Il periodo ideale per l'impianto di nuovi uliveti e, più in generale, per impianti di colture arboree mediterranee, è quello invernale; pertanto, si procederà tra il mese di novembre e marzo. Si impianteranno principalmente varietà autoctone (es. Nocellara del Belice). La coltura scelta, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni tramite carro-botte, se non si realizza un impianto di irrigazione. La gestione di un oliveto adulto non richiede operazioni complesse né trattamenti fitosanitari frequenti: una breve potatura nel periodo invernale seguita da un trattamento con prodotti rameici, lavorazioni superficiali del suolo e interventi contro la mosca olearia (*Bactrocera oleae*) a seguito di un eventuale risultato positivo del monitoraggio con trappole feromoniche. Sulle giovani piante di olivo, al fine di prevenire infestazioni di oziorinco (*Otiorynchus cribricollis*) sulle foglie, dovranno essere legati degli elementi in lana di vetro alla base dei tronchi, per impedire la salita degli insetti dal suolo. Nella realizzazione dell'oliveto si utilizzeranno piante di varietà autoctone, come la *Nocellara del Belice*.

La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo renderà pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture.

In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione.



Figura 45 - Ulivo (*olea europaea*)

La collocazione del sito (nelle immediate vicinanze di centri abitati) e le sue caratteristiche pedologiche non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica; pertanto, la perdita di superficie agricola a seguito della realizzazione del progetto non può in alcun modo essere considerata come una minaccia alla fauna dell'area

in esame. Si ritiene pertanto non necessario mettere in atto un monitoraggio della fauna selvatica del sito. L'impianto, però, sarà dotato di una recinzione metallica a basso impatto visivo che consentirà l'attraversamento della struttura da parte della fauna terrestre.

#### PARTICOLARE RECINZIONE CON PASSAGGIO PICCOLA FAUNA

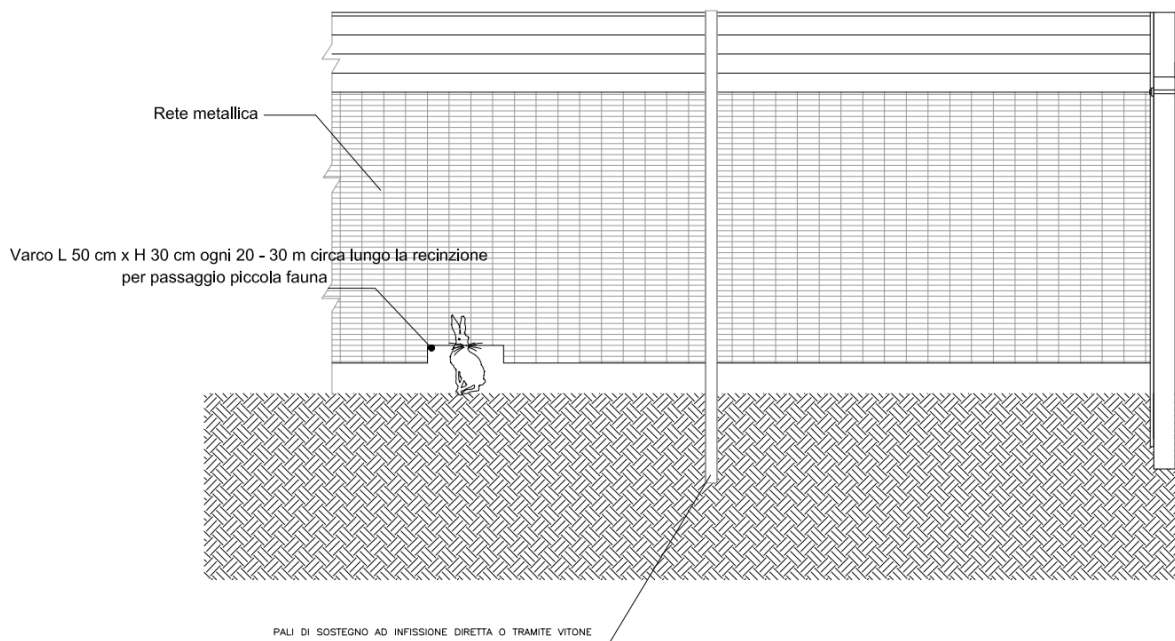


Figura 46 - Particolare recinzione con passaggio piccola fauna

Come mostra la figura 46, la recinzione sarà caratterizzata dalla presenza di piccoli varchi di 50cmx30cm ogni 20/30 cm circa al fine di consentire il passaggio di specie animali di piccola dimensione. È importante ricordare, che una recinzione di questo tipo, permette di mantenere un alto livello di biodiversità, e allo stesso tempo, non essendo praticabile l'attività venatoria, crea un habitat naturale di protezione delle specie faunistiche e vegetali.

#### 4.6. Rumore

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico è inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995).

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione per un impianto fotovoltaico è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- allestimento Area di cantiere;
- adeguamento viabilità;
- cavidotti e cavi;
- fondazioni cabine e installazione;
- trasporto pannelli;
- montaggio pannelli;

- SSE utente.

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo. Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature determinerà emissioni sonore certamente più contenute. Le opere civili ed accessorie previste in progetto riguardano la viabilità interna all'impianto e la sottofondazione delle cabine.

La valutazione di impatto acustico dell'impianto fotovoltaico in esame, in conformità alla norma UNI 11143-1, è stata condotta attraverso le seguenti fasi illustrate nel seguito della presente relazione:

- Caratterizzazione acustica della situazione "ante-operam" mediante campagna di misura;
- Valutazione degli impatti potenziali a seguito di stima dei livelli sonori seguente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (situazione "post-operam"), mediante calcolo previsionale della propagazione sonora delle emissioni acustiche generate dalle cabine di trasformazione nei pressi dei ricettori individuati.

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 disciplina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere e), f), g) e h); comma 2; comma 3, lettere a) e b) della legge 447 del 1995.

Per i comuni che hanno provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio, i limiti di immissione sono individuati dalla tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/97:

Classi	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 6:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree ad intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Relativamente ai territori per i quali i comuni non hanno ancora provveduto alla zonizzazione acustica (come nel caso del Comune di Monreale) la normativa prevede un regime transitorio secondo il quale continuano a trovare applicazione i limiti di accettabilità fissati dall'art.6 del D.P.C.M. 01/03/91 così espressi:



ZONIZZAZIONE	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A *	65	55
Zona B *	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del Decreto Ministeriale 2 Aprile 1968, n° 1444.

Nel caso in esame, l'attività monitorata così come le aree limitrofe, ricadono in una zona esclusivamente agricola, non ancora classificata dal punto di vista acustico.

Trovano pertanto applicazione i valori limite previsti dal D.P.C.M. 01/03/1991, ovvero:

- Periodo diurno: 70 dB(A)
- Periodo notturno: 60 dB(A).

#### **Effetti sulla componente Rumore ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti**

Per la determinazione dell'inquinamento acustico in fase di cantiere si considera l'effetto combinato dei livelli di rumore "ante-operam" e del contributo derivante dalle apparecchiature e dai macchinari di cantiere.

Pertanto, come riportato nello studio specialistico "Valutazione previsionale di impatto acustico", la valutazione del clima acustico ante-operam è stata effettuata attraverso indagine fonometrica condotta in situ.

Preliminarmente all'esecuzione della campagna di monitoraggio acustico, nella fase di pianificazione, sono stati acquisiti i seguenti elementi conoscitivi:

- versione aggiornata della carta tecnica regionale in scala adeguata del sito e/o di ortofoto con l'ubicazione del sito e dei ricettori circostanti;
- censimento dei ricettori, reperimento delle loro caratteristiche tipologiche e delle condizioni di utilizzo, destinazione d'uso dei terreni nell'area d'influenza;
- planimetrie dell'impianto fotovoltaico con la dislocazione delle cabine di trasformazione e di eventuali altre sorgenti di rumore rilevanti influenzanti il clima acustico del sito;
- strumento di pianificazione urbanistica comunale e, qualora presente, classificazione acustica comunale relativi all'area di influenza;
- eventuali leggi regionali sulle valutazioni di impatto e clima acustico ed eventuali regolamenti regionali specifici per le installazioni fotovoltaiche.

Ai fini della valutazione del clima acustico "ante operam" si è provveduto, innanzitutto, ad una ricognizione dei luoghi attraverso un esame della cartografia e oltre che attraverso sopralluoghi. Dallo studio del sito, non si è rilevata la presenza di sorgenti fisse di emissione sonora che possano apparire significative ai fini del presente studio; le sorgenti rumorose riscontrabili nell'area dell'impianto ed in quelle limitrofe risultano in atto costituite principalmente dall'attività delle macchine agricole stagionalmente impiegate per la coltivazione, la lavorazione e la sistemazione dei fondi. Per questo motivo, in relazione alle caratteristiche realizzative dell'impianto e alle aree di influenza acustica, si è proceduto all'identificazione dei luoghi di installazione delle cabine e delle loro aree di influenza. Nell'aria di influenza non sono presenti ricettori oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico

(scuole, ospedali, case di cura e di riposo), ma si evidenzia la presenza di diversi edifici sparsi di supporto all'attività agricola e di allevamento.

Infine, si è proceduto alla valutazione del clima acustico rilevabile nelle aree di influenza dell'impianto fotovoltaico in questione, attraverso misurazioni fonometriche effettuate in prossimità dell'area in cui sorgerà l'impianto. Più in particolare, si è proceduto alla rilevazione fonometrica del Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata  $L_{eq}(A)$ , secondo la metodologia di rilevamento e misurazione indicata nell'allegato B del D.M. 16.03.1998.



Figura 47 - Ubicazione dei punti di misura

Le misurazioni fonometriche, come detto effettuate secondo i criteri e le modalità di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998, sono state eseguite in data 25 Gennaio 2023 nell'ambito della fascia di riferimento diurna. In relazione ai punti di misura relativi ai ricettori, le misurazioni hanno fornito i valori indicati nella seguente tabella:

Punto di misura	Inizio della misura	Tm	Valore misurato delle immissioni sonore $L_{eq}(A)$ dB	Note
M01	09:30	00h 30' 22"	38,0	Fabbricato rurale
M02	10:14	00h 30' 04"	38,8	Fabbricato rurale
M03	10:52	00h 30' 44"	39,0	Fabbricato rurale
M04	11:33	00h 00' 10"	40,0	Limite strada provinciale

Punto di misura	Inizio della misura	Tm	Valore misurato delle immissioni sonore $L_{eq}(A)$ dB	Note
M05	12:12	00h 30' 00"	38,0	Fabbricato rurale
M06	15:06	00h 30' 08"	38,5	Fabbricato rurale

Dall'analisi delle misurazioni fonometriche effettuato si evince che il valore massimo delle immissioni acustiche in ambiente esterno rilevato ante-operam in prossimità dei ricettori sensibili è pari a:

**Periodo diurno: 40,0 dB(A) < 70 dB(A)**

inferiore, pertanto, al valore limite di immissione stabilito dalla normativa vigente, in relazione alla zona in esame, per il periodo diurno. In relazione al periodo di riferimento notturno, tenuto conto delle caratteristiche della zona e dell'assenza di ulteriori fonti di emissione sonora, si può ipotizzare in via cautelativa il medesimo clima acustico rilevato durante il periodo diurno, per cui:

**Periodo notturno: 40,0 dB(A) < 60 dB(A).**

Anche in questo caso, pertanto, risultano rispettati i valori limite di riferimento delle emissioni acustiche per la zona in esame.

#### *Il clima acustico in fase di cantiere*

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la costruzione dell'opera è riconducibile alle fasi di approntamento e di esercizio del cantiere, con la presenza di emissioni acustiche che in relazione alle varie attività di cantiere, possono essere di tipo continuo o discontinuo. Tenuto conto delle caratteristiche costruttive delle opere da realizzare, le fasi cantieristiche caratterizzate dalle emissioni più rilevanti sono quelle relative ai movimenti terra e alla realizzazione delle opere civili, mentre la fase di montaggio delle apparecchiature elettromeccaniche determinerà emissioni sonore certamente più contenute. I valori delle emissioni acustiche delle principali macchine ed attrezzature di cantiere sono riportati nella seguente tabella:

Tipologia sorgente	Livello di pressione sonora Lw dB(A)
Autobetoniera	96,0
Autocarro leggero	86,0
Autocarro 4 assi	103,0
Autocarro con gru	99,6
Autopompa	109,5
Decespugliatore	105,0
Escavatore	104,0
Escavatore con battipalo	116,0
Furgone	77,0
Gruppo elettrogeno	94,0
Martello demolitore	110,0
Mini pala	93,0
Mini pala cingolata	103,0
Pala meccanica gommata	95,0
Rullo compattatore	86,6
Ruspa cingolata	102,1

Tenuto conto delle fasi cantieristiche di realizzazione dell'opera sono state individuate N.7 fasi principali durante le quali si prevede l'utilizzo delle seguenti macchine ed attrezzature:

- **FASE 1 allestimento area di cantiere:** autocarro con gru, mini pala cingolata, Pala Gommata, autocarro, gruppo elettrogeno diesel.
- **FASE 2 Adeguamento viabilità:** escavatore, pala gommata, autocarro 4 assi, autocarro leggero, muletto, autocarro con gru, mini pala.
- **FASE 3 Cavidotti e cavi:** pala gommata, escavatore, autocarro 4 assi, autocarri leggeri, autocarro con gru, mini-pala.
- **FASE 4 Fondazione cabine e installazione:** escavatore, autocarro, ruspa cingolata, autobetoniera, autopompa e mini-pala, martello demolitore.
- **FASE 5 Trasporto pannelli:** autocarro, furgone.
- **FASE 6 Montaggio Pannelli:** escavatore con batti palo, autocarro con gru.
- **FASE 7 SSE Utente:** autocarro a quattro assi, escavatore, rullo compattatore, mini-pala cingolata, decespugliatore, martello demolitore, autobetoniera, autopompa.

Anche in questo caso, ai fini della valutazione del clima acustico, viene utilizzata la metodologia di calcolo previsionale esposta nel cap.5 dello studio specialistico, ipotizzando che le sorgenti sonore siano assimilabili a sorgenti di emissione puntuali, collocandole nelle aree di installazione dell'impianto o delle opere connesse maggiormente significative ai fini della valutazione degli effetti di disturbo.

Per ciascuno scenario si ipotizza inoltre l'uso contemporaneo di quelle attrezzature che, in relazione alla fase operativa e all'organizzazione del cantiere, risultano compatibili con la specifica lavorazione. Tale approccio consente di porre l'analisi seguente in una condizione cautelativa, ma legata a un'organizzazione del cantiere che possa tuttavia considerarsi verosimile.



Sommati i valori di pressione acustica dei macchinari e delle attrezzature impiegati in ogni fase, successivamente è stato calcolato il livello di pressione sonora in prossimità delle postazioni di misura, sempre secondo l'ipotesi di una propagazione semisferica delle onde sonore che si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente.

Si è proceduto quindi al calcolo dell'effetto combinato dei livelli di rumore "ante operam" e del contributo derivante dalle apparecchiature e dai macchinari di cantiere.

A scopo esemplificativo, il calcolo dei livelli di immissione sonora in fase di cantiere è stato effettuato per tutte le fasi, con riferimento all'area di cantiere più vicina ai due ricettori individuati; le risultanze della valutazione sono riportate nella seguente tabella:

Punto di valutazione	FASI DI CANTIERE					
	Fase1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
M01	56,3	58,2	57,4	63,8	40,2	65,9
M02	59,8	61,7	60,9	67,3	42,4	69,4
M03	66,0	67,9	67,0	73,5	46,8	75,6
M04	67,9	69,8	68,9	75,4	48,5	77,5
M05	47,1	48,8	48,0	54,2	38,3	56,2
M06	62,7	64,6	63,7	70,2	44,1	72,3

Dai dati si evince come le emissioni maggiormente significative risultano essere quelle che si producono durante le fasi **4 - Fondazione cabine e installazione** e **6 - Montaggio Pannelli**, in corrispondenza del ricettore M03 e in prossimità della strada provinciale S.P.4.

In considerazione dei già menzionati valori di immissione, ai fini del rispetto dei valori limite di immissione si ipotizza l'utilizzo di barriere antirumore, atte a mitigare gli effetti delle immissioni di cantiere in prossimità dei ricettori individuati. In particolare, ipotizzando la collocazione di barriere fonoisolanti con superficie pari a 4 mq, rivestite in TNT in propilene e con coibente interno in fibra in poliestere, aventi potere fonoisolante pari a  $R_w = 16$  dB, i valori di immissione in corrispondenza dei ricettori i seguenti:

Punto di valutazione	FASI DI CANTIERE					
	Fase1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
M01	42,3	43,6	43,0	48,3	50,2	41,4
M02	45,0	46,5	45,9	51,6	53,6	43,9
M03	50,4	52,2	51,3	57,6	59,7	49,0
M04	52,2	54,0	53,1	59,4	61,5	50,8

Punto di valutazione	FASI DI CANTIERE					
	Fase1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
M01	59,0	59,0	59,0	61,0	58,1	62,0
M02	59,0	59,2	59,0	60,3	58,2	61,0

Risultano in questo modo rispettati i valori limite assoluti di immissione.

Per quanto concerne i lavori di realizzazione della connessione elettrica dell'impianto, l'elettrodotto si svilupperà inizialmente all'interno dell'area di progetto dell'impianto, per poi snodarsi lungo la S.P.4 e raggiungere quindi la S.P.42, fino alla Cabina di Utente per la Consegna e alla Sottostazione Elettrica lungo la S.P.103.

Ciò comporterà una mobilità dello stesso cantiere a partire dall'impianto di produzione fino alla Sottostazione, interessando le aree circostanti e i predetti assi viari.

Il clima acustico di queste aree risulta caratterizzato da un traffico veicolare sporadico che interessa le predette arterie stradali, con la presenza di un edificato costituito da fabbricati rurali di supporto all'attività agricola e di allevamento.

Valgono anche in questo caso le considerazioni in merito alla metodologia di calcolo della rumorosità di cantiere esposte in precedenza, ipotizzando anche in questo caso l'utilizzo di idonee barriere antirumore.

*Il clima acustico in fase di esercizio*

Gli impianti fotovoltaici, una volta in esercizio, come si evince dalla relazione "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico" non sono in generale caratterizzati dalla presenza di specifiche sorgenti di rumore tali da modificare sensibilmente il clima acustico dei contesti in cui si collocano. Le uniche apparecchiature acusticamente emittenti sono di fatto i trasformatori e gli inverter che, a seconda delle caratteristiche costruttive degli stessi, possono presentare livelli di potenza sonora più o meno significative, mentre i quadri elettrici hanno un'emissione di rumore sicuramente trascurabile. Nel caso del progetto in esame, e secondo i dati forniti dai costruttori in merito ai livelli di rumorosità, le cabine di sottocampo saranno così equipaggiate:

- CS.1: 14 inverter centrali da 262,5 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,6 kV con una potenza da 3800 kVA. In base ai dati forniti dal costruttore, l'emissione acustica prodotta dal trasformatore è pari a 73 dB(A);
- CS.2: 18 inverter centrali da 262,5 kW per una potenza totale di 4725 kW, e un trasformatore MT/BT 30/0,6 kV con una potenza da 4800 kVA. In base ai dati forniti dal costruttore, l'emissione acustica prodotta dal trasformatore è pari a 75 dB(A);
- CS.3: costituita da 399 stringhe, 17 inverter centrali da 4462,5 kW, un trasformatore MT/BT 30/0,6 kV con una potenza da 4800 kVA, ed emissione acustica da 75 dB(A);
- CS.4: costituita da 629 stringhe, 24 inverter centrali da 300 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,69 kV con una potenza da 7200 kVA. In base ai dati forniti dal costruttore, l'emissione acustica prodotta dal trasformatore è pari a 77 dB(A);
- CS.5: costituita da 638 stringhe, 24 inverter centrali da 300 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,69 kV con

una potenza da 7200 kVA ed emissione acustica da 77 dB(A);

- CS.6: costituita da 640 stringhe, 24 inverter centrali da 300 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,69 kV con una potenza da 7200 kVA ed emissione acustica da 77 dB(A);
- CS.7: costituita da 611 stringhe, 23 inverter centrali da 300 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,69 kV con una potenza da 7200 kVA ed emissione acustica da 77 dB(A);
- CS.8: costituita da 552 stringhe, 21 inverter centrali da 262,5 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,6 kV con una potenza da 6300 kVA. In base ai dati forniti dal costruttore, l'emissione acustica prodotta dal trasformatore è pari a 74 dB(A);
- CS.9: costituita da 525 stringhe, 24 inverter centrali da 262,5 kW e un trasformatore MT/BT 30/0,6 kV con una potenza da 6300 kVA ed emissione acustica prodotta pari a 74 dB(A);

Il livello massimo di pressione sonora esercitato da entrambi gli inverter a un metro dagli stessi si attesta pari a 69 dB(A).

La Cabina Centrale sarà dotata un trasformatore della tipologia AT/MT in resina da 65000 kVA, con potenza sonora 90 dB(A); ad essa sarà connessa la cabina con trasformatore ausiliario della potenza di 200 kVA e con potenza sonora pari a 62 dB(A).

Inoltre, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Pur considerando comunque il contemporaneo funzionamento dei mezzi, e quindi la situazione peggiorativa, dallo studio di monitoraggio acustico si evince che i valori di emissione acustica rientrano comunque all'interno dei valori limiti. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana

#### 4.7. Vibrazioni


L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare edifici situati in prossimità. Tali moti vibratori, filtrati dalla natura geolitologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture degli edifici, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano (effetti di disturbo) ed anche determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica (effetti di danno o cosiddetti "cosmetici"). Questi due aspetti sono trattati da norme specifiche, ed in particolare:

- UNI 9614 (2017) Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;
- UNI 9916 (2014) Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

#### Effetti sulla componente Vibrazioni ante-operam, in corso d'opera e post-operam e Mitigazione sugli impatti

Vista la modesta grandezza dell'area sulla quale sorgerà l'impianto agrovoltico non sono previsti monitoraggi ante-operam, in corso d'opera e post-operam, considerando che l'emissione di vibrazione è trascurabile non avendo effetti sulla salute umana.



SICILY MON P1 DEV S.R.L.	IMPIANTO AGRIVOLTAICO SICILY MON P1 <b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	 Ingegneria & Innovazione	
		17/02/2023	REV: 01

## 5. CONSIDERAZIONI

Il Piano di Monitoraggio Ambientale, come riportato nel presente Studio, ha come scopo di individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione in ottemperanza alle linee guida redatte dal Ministero, in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA ((D. Lgs.152/2006 e ss.mm.ii., D. Lgs.163/2006 e ss.mm.ii.) Indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014)).

Il documento di PMA, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, se necessario, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale.