



DICEMBRE 2022

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

**"SIGON"**

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

**LOCALITA' SPINASANTA - COMUNE DI CATANIA**

**Manifattura**

**ELABORATI AMBIENTALI**

**ELABORATO R04**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

**Progettista**

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

**Coordinamento**

Eleonora Lamanna

Corrado Pluchino

**Codice elaborato**

*2800\_5152\_SIGON\_SIA\_R04\_Rev0\_PROGETTO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE.docx*

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2800_5152_SIGON_SIA_R04_Rev0_PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.docx	12/2022	Prima emissione	G.d.l.	E.Lamanna/C.Pluchino	L.Conti

## Gruppo di lavoro

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

### Montana S.p.A.

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

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

C. F. e P. IVA 10414270156  
Cap. Soc. 600.000,00 €

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





Fabio Lassini	Ingegnere Civile Idraulico	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Marco Iannotti	Ingegnere Civile Idraulico	
Vincenzo Gionti	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	
Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Lorenzo Griso	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto Ambientale e GIS Junior	
Fabio A. Festante	Topographical Surveys/CAD Expert	
Andrea Incani	Esperto in Discipline Elettriche	

**Montana S.p.A.**

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

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

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

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



**INDICE**

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>6</b>
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI .....	6
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI .....	6
<b>3. STRUTTURA DEL PIANO DI MONITORAGGIO (PMA)</b> .....	<b>9</b>
3.1 FINALITÀ DEL PMA.....	9
3.2 METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA .....	9
<b>4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO</b> .....	<b>12</b>
4.1 DATI GENERALI DI PROGETTO .....	13
<b>5. INQUADRAMENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>14</b>
5.1 IMPIANTO.....	14
5.2 SISTEMA BESS .....	19
5.3 LE AREE COLTIVATE.....	20
5.4 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE.....	23
5.5 FASE DI COSTRUZIONE DEL PROGETTO.....	26
5.6 FASE DI DISMISSIONE.....	28
5.7 CRONOPROGRAMMA .....	28
<b>5.8 CONSUMO DI ENERGIA, NATURA E DELLE QUANTITÀ DEI MATERIALI E DELLE RISORSE NATURALI IMPIEGATE</b> .....	<b>30</b>
5.8.1 Valutazione dei residui e delle emissioni prodotte.....	31
<b>6. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI</b> .....	<b>33</b>
6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE.....	40
<b>7. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> .....	<b>41</b>
7.1 ATMOSFERA .....	41
7.2 ACQUE.....	42
7.3 BIODIVERSITÀ .....	43
7.3.1 Fauna .....	43
7.4 RIFIUTI .....	46
7.5 MONITORAGGIO PRODUZIONE AGRICOLA .....	46



## 1. PREMESSA

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

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

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

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

Tale opera si inserisce inoltre nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” le cui finalità sono:

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

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

Il presente documento costituisce la relazione di progetto di monitoraggio ambientale.



## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.), le direttive che hanno introdotto il Monitoraggio Ambientale sono:

- la Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella Direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali);
- la Direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "*General Principles of Monitoring*" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale, in particolare l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

La Direttiva 2014/52/UE che modifica la Direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La Direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla Direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

### 2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

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 s.m.i., 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 s.m.i. 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 s.m.i., (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.

Il monitoraggio è, infine, parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che *“contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”*.

In analogia alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica), il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale.

Il D. Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo *“riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse”* (art.9, comma 2, lettera i);
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):
  - A. il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), 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;
  - B. il progetto di monitoraggio ambientale 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. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:
    - analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
    - definizione del quadro informativo esistente;
    - identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
    - scelta delle componenti ambientali;
    - scelta delle aree da monitorare;
    - strutturazione delle informazioni;
    - programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora *“Commissione Speciale VIA”* ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le *“Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006”*<sup>5</sup> che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D. Lgs.163/2006 e s.m.i.).



### **Linee Guida nazionali**

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. 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.

Le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali" è stato redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Attualmente è disponibile nella revisione del 2014.

Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale e potrà essere soggetto a successive modifiche e integrazioni in relazione all'evoluzione della pertinente normativa di settore e dei progressi tecnico-scientifici in ambito comunitario e nazionale.

Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., il documento 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 s.m.i..



### 3. STRUTTURA DEL PIANO DI MONITORAGGIO (PMA)

#### 3.1 FINALITÀ DEL PMA

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che sono proposte e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante operam* o monitoraggio dello scenario di base);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
  - A. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - B. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

#### 3.2 METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA

Il Monitoraggio Ambientale (MA) nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa.

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

1. monitoraggio, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
2. valutazione della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
3. gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
4. comunicazione dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Le linee guida nazionali citate nel Par. 2.2 costituiscono la base di riferimento della presente relazione. Quanto di seguito esposto, verrà confermato, eliminato o integrato a seguito delle eventuali indicazioni da parte degli Enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Il PMA si articola in tre fasi temporali:

- **Monitoraggio *ante operam*:** si svolge prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori: il suo obiettivo principale è quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima delle modifiche e degli eventuali impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera;



- **Monitoraggio in corso d'opera:** viene eseguito durante l'attuazione dei lavori, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti: costituisce la fase di monitoraggio più variabile poiché dipendente dall'avanzamento dei lavori ed influenzata dalle eventuali modifiche apportate in corso d'opera; in via preliminare, perciò, vengono individuate le fasi critiche (aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori) della realizzazione dell'opera e, per ciascuna di esse, viene prevista una verifica da svolgere durante i lavori, in riferimento ad intervalli definiti in funzione della componente ambientale indagata;
- **Monitoraggio post operam:** comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera realizzata e le attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita. Non deve iniziare prima del completo smantellamento del cantiere e del ripristino delle aree da esso occupate; inoltre, la durata del monitoraggio *post operam* varia in funzione della componente ambientale indagata.

In base alle analisi e alle considerazioni formulate nello SIA, per le componenti da sottoporre a monitoraggio si definisce il seguente schema-tipo:

- A. obiettivi specifici del monitoraggio;
- B. localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- C. metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- D. parametri analitici;
- E. frequenza e durata del monitoraggio;
- F. valori limite normativi e/o standard di riferimento.

L'individuazione dell'area di indagine è effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio deve essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad esempio. il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).



La presente proposta di PMA identifica per ciascuna componente le aree di indagine, definendone i criteri di individuazione sulla base delle analisi effettuate nello SIA e dei recettori risultanti; all'interno delle aree di indagine, laddove appare significativo, si definisce una proposta di stazioni di monitoraggio, la cui localizzazione effettiva andrà valutata con gli Enti preposti.

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

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

L'impianto agrivoltaico Sigon è ubicato, a circa 15 km a sud-ovest dal centro abitato di Catania, in prossimità del confine occidentale del territorio comunale (circa 100 metri a est e circa 2000 metri a sud-est dal confine tra i comuni di Lentini e di Belpasso). Il sito risulta inoltre posto circa a 1 km a est dell'Aeroporto Aeronautico Militare di Sigonella (situato nel comune di Lentini) e a circa 6 km dall'abitato principale di Sigonella (Figura 4.1).



Figura 4.1: Inquadramento territoriale dell'area di progetto



#### 4.1 DATI GENERALI DI PROGETTO

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

Tabella 4-1: Dati di progetto

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



## 5. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Si riporta di seguito una descrizione sintetica delle opere in progetto. Per i dettagli strutturali e i calcoli di producibilità si rimanda alla Relazione Tecnica Generale (Rif. 2800\_5152\_SIGON\_PD\_R01\_Rev0\_RTG) e agli altri elaborati progettuali allegati.

### 5.1 IMPIANTO

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

- Aree con strutture Tracker:
  - Larghezza tracker 2,384 m;
  - Altezza massima 2,62 m,
  - Larghezza viabilità perimetrale 4,00 m, interna al Sito 3,50 m;
  - Rispetto dei confini catastali di circa 15,00 m.

Tabella 5-1: Dati di progetto

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

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

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

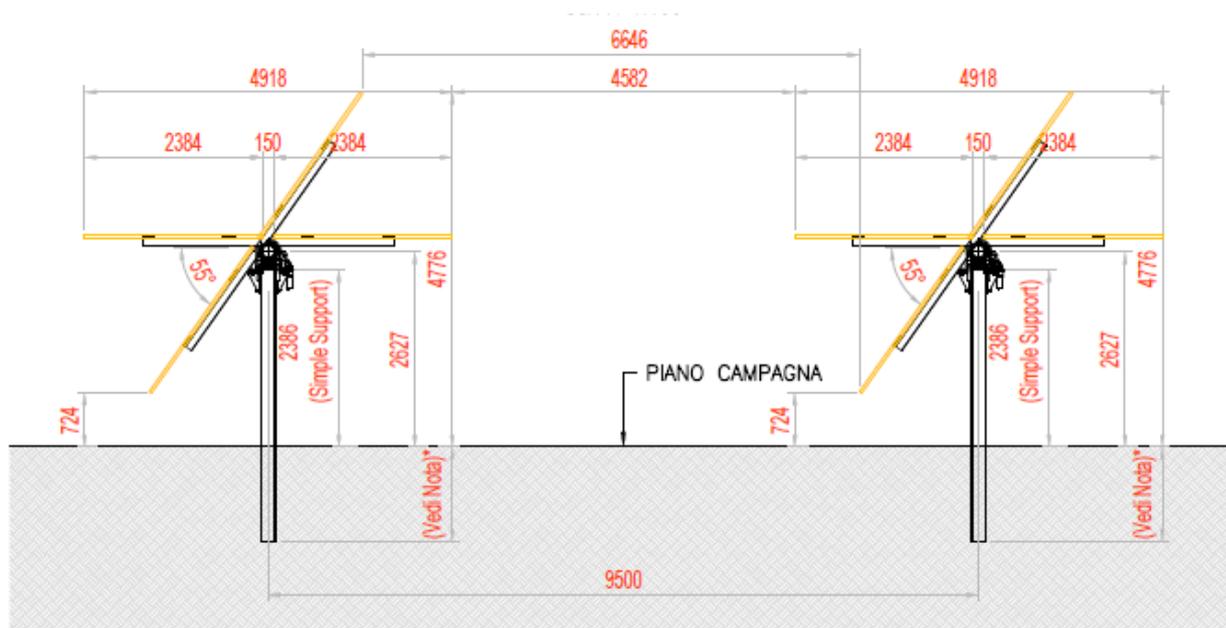


Figura 5.1: Particolare strutture di sostegno moduli tracker



Figura 5.2: Esempio di struttura a tracker monoassiale

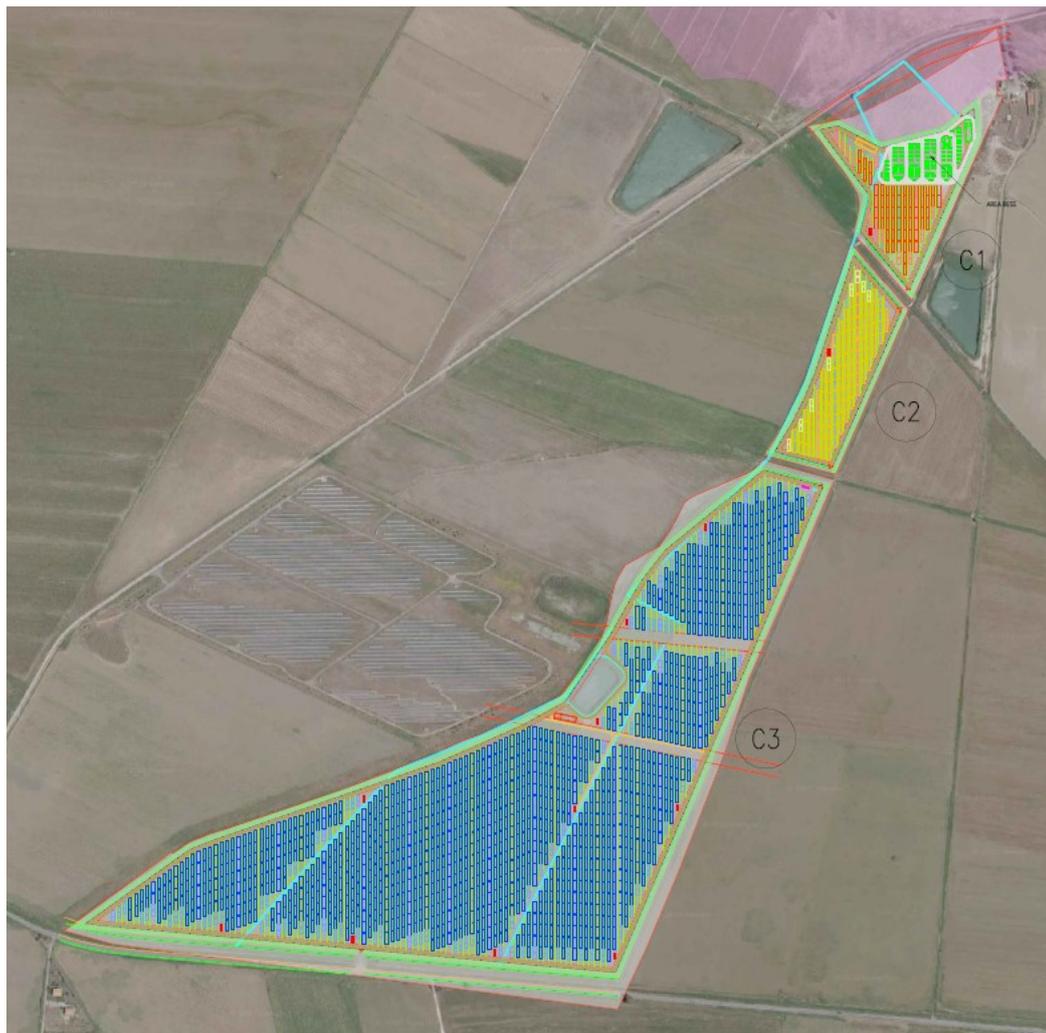


Figura 5.3: Layout di Progetto

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

- n. 1 cabina di smistamento. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 1 cabina di raccolta 36 kV di connessione. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro QMT1 contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 12 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa a media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- n. 1 locale magazzino;
- n. 1 locale ad uso ufficio;

- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;

L'impianto è completato da:

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

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

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

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

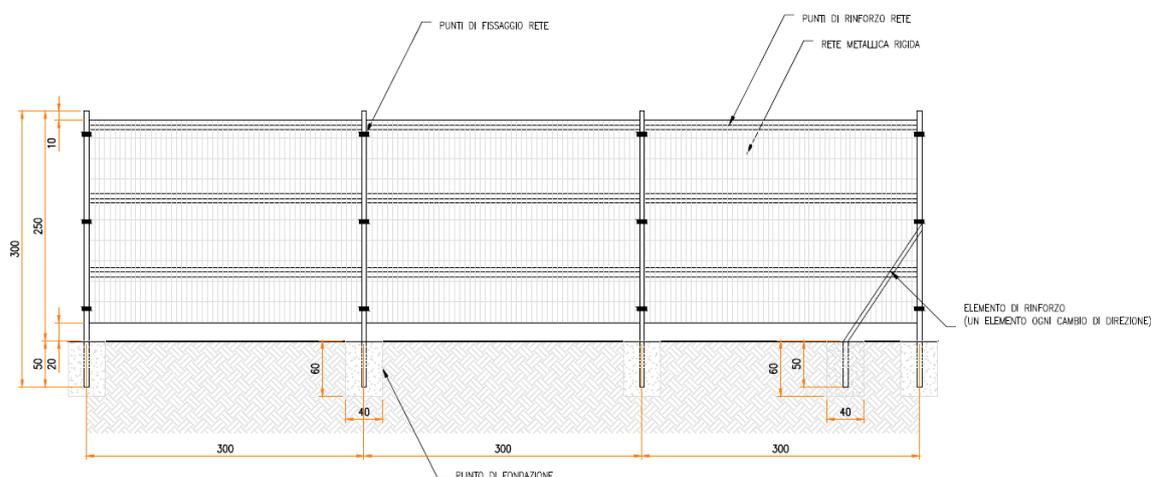


Figura 5.4: Particolare recinzione

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

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

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

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

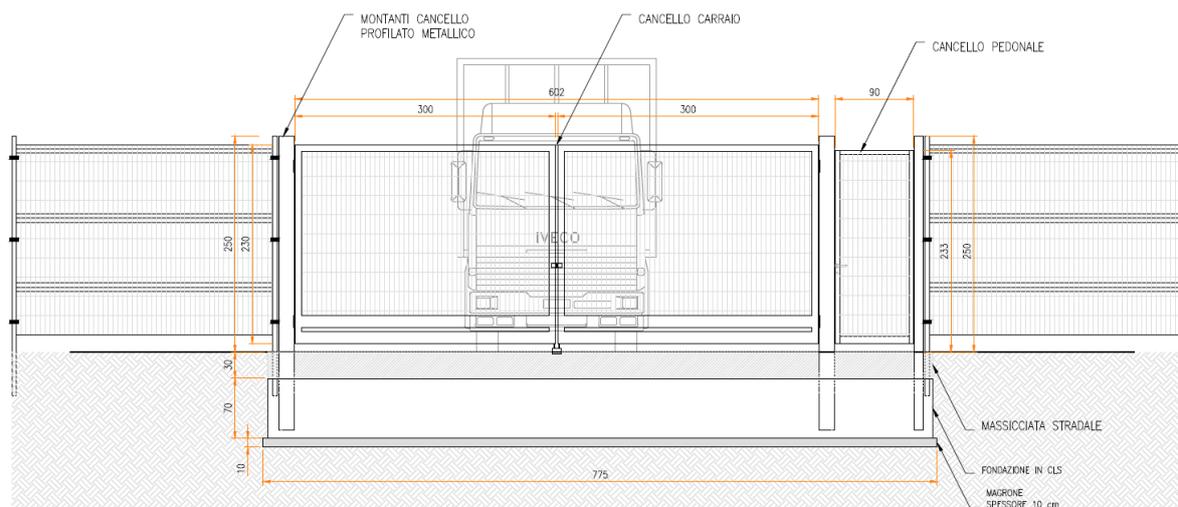


Figura 5.5: Particolare accesso

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

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

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

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto (larghezza 3,5 m) e lungo il perimetro (larghezza 4 m).

La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

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

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

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

## 5.2 SISTEMA BESS

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

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

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

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

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



Figura 5.6: Layout di progetto del sistema BESS

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

- N. 79 sistemi BESS;



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

### 5.3 LE AREE COLTIVATE

Di seguito viene presentata una panoramica sintetica delle coltivazioni previste all'interno dell'impianto agrivoltaico. Per una descrizione dettagliata si rimanda alla Relazione agronomica (Rif. 2800\_5152\_SIGON\_PD\_R13\_Rev0\_RELAZIONE AGRONOMICA).

L'impianto agrivoltaico avrà queste caratteristiche e requisiti:

- Requisito A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi; La continuità dell'attività agricola in quanto si svolgeranno oltre alla coltivazione di Cereali e Leguminose da granella e fa foraggiere per le attività pastorali. Le superfici agricole che verranno utilizzate rappresentano almeno il 70% della superficie destinata all'attività agricola.
- Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale; L'indirizzo produttivo cerealicolo in rotazione con leguminose e foraggiere verrà in parte mantenuto e su 15.00.00 ettari verrà impiantata la coltura dell'*Aloe arborescences*, su 5.00.00 verranno impiantate piante aromatiche come Origano e Rosmarino e nell'aria esterna verranno impiantati 2.00.00 ettari olivo da olio. Quindi nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.
- Requisito C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli; l'altezza minima 2.10 mt dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Ciò permette il uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici.
- Requisito D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate; All'interno dell'impianto si realizzeranno dei sistemi di monitoraggio per il risparmio idrico, attraverso dei contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico e nel contempo si utilizzeranno i sistemi di monitoraggio della Regione Siciliana IRRISIAS, gestito dal Sistema Informativo Agrometeorologico Siciliano. L'IRRISIAS è un programma di bilancio idrico e di irrigazione guidata on line, che consente di migliorare la tecnica irrigua a livello aziendale. Inserendo alcuni dati relativi alle caratteristiche agronomiche e colturali degli appezzamenti dell'azienda è possibile ottenere delle indicazioni sul momento di intervento irriguo, sul volume di adacquamento e sul numero di ore di funzionamento dell'impianto irriguo, qualora inseriti anche i relativi dati. Si può eseguire il bilancio idrico per l'appezzamento aziendale di proprio interesse. Le acque di irrigazione per le colture *Aloe arborescens*, piante officinali e Olivo da olio verranno fornite dal Consorzio di Bonifica di Catania. Codesto Consorzio serve i terreni destinati all'impianto agrovoltaico.



- Requisito E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Si realizzerà una rete di sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.

L'utilizzo agronomico sarà suddiviso tra Area di Impianto (ha 35.00.00) e fascia di mitigazione (totali ha 3.00.00). Per quanto riguarda l'Area di Impianto la superficie agricola utilizzabile sarà coltivata come segue:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| • <i>Aloe arborescens</i>                | ettari 15.00.00 |
| • Origano e piante officinali            | ettari 5.00.00  |
| • Prato stabile migliorato di leguminose | ettari 15.00.00 |
| • Olivo (fascia di mitigazione)          | ettari 3.00.00  |

Verranno messa a dimora circa 65.789 piante di *aloe Arborescens* con sesto 1.90 x 1.20 mt e 41.666 piante di *Origanum* spp. con sesto 1.00 x 1.20 mt nell'area di impianto al centro tra le file dei Tracker. L'area adiacente sarà seminata con prato permanente polifita misto di leguminose e graminacee che avrà una doppia funzione: la prima di mantenimento e arricchimento della sostanza organica nel terreno che accoglierà area d'impianto dei Tracker e la seconda di contenimento dell'erosione dei terreni.

Si realizzerà Prato stabile migliorato di leguminose in 15.00.00 ettari si intende seminare il Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.), che è una specie erbacea appartenente alla famiglia *Fabaceae* ed è così chiamata per il suo spiccato geocarpismo. È una pianta autogamica, annuale (autoriseminante), a ciclo autunno-primaverile, a taglia bassa (raggiunge al max 30 centimetri di altezza).

Originario del bacino del Mediterraneo e delle aree costiere dell'Europa occidentale. Ha un ciclo congeniale ai climi mediterranei per la sua persistenza dovuta al fenomeno dell'autorisemina. Inoltre, si adatta con estrema facilità ai suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e, per questo, potrebbe avere numerose utilizzazioni: dalla produzione di biomassa per il nutrimento degli animali per il pascolo, all'integrazione di azoto prontamente disponibile per colture di pregio come vigneti ed agrumeti.

Svolge un ruolo essenziale nella mitigazione dei cambiamenti climatici per il sequestro del carbonio e mitiga i fenomeni erosivi. Per la sua coltivazione, l'impianto va effettuato con 25-35 Kg/ha di seme in autunno dopo una lavorazione poco profonda del suolo. Tale specie consentirà una copertura permanente del suolo.

Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1 °C). La resa delle colture monofite varia da 4 a 8 t di s.s./ha.

Per quanto riguarda la fascia di mitigazione (totali ha 3.00.00), saranno impiantate n° 1.875,00 piante di olivo da Olio (*Olea europaea*), con sesto d'impianto 4 x 4 mt per ha 1.20.00 e lungo l'impianto una siepe costituita con essenze arbustive (*Laurus nobilis*, *Salvia Rosmarinus*, *Crataegus Azarelus*, *Prunus Spinosa*, *Sorbus domestica*, *Spatium Junceum* e *Rosa canina*, *Thymus vulgaris*) sesto 2x2 mt.

Infine nel rispetto del piano di gestione della flora e fauna, uno degli aspetti più importanti e che verrà attuato è quello di favorire nelle superfici marginali (aree incolte, bordi delle capezzagne, ecc...) la diffusione di piante endemiche/spontanee che, grazie alla loro consolidata capacità di adattamento, hanno maggiori possibilità di successo vegetativo e risultano utili al mantenimento degli equilibri dell'agro-ecosistema.

In Figura 5.7 è riportata la localizzazione delle diverse colture previste all'interno del layout di impianto.



Figura 5.7: Tavola agronomica (Rif. 2800\_5152\_SIGON\_PD\_R13\_T01\_Rev0\_TAVOLA AGRONOMICA)

Le macchine e le attrezzature da utilizzare, per conto terzi o di proprietà, sono condizionate fortemente dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra le strutture e la loro altezza da terra.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, verranno utilizzate le seguenti macchine ed attrezzature:

- Trattrice di media potenza (100-130 hp), per le lavorazioni pre-impianto ed impianto (aratura, erpicatura, semina);
- Fresatrice e/o Erpice (larghezza massima 3 metri);
- Seminatrice (larghezza massima 3 metri);

- Falciatrice con barra falciante di larghezza utile compresa max 2,50 m (opzionale – solo in caso di sfalcio prati).

Nel complesso le colture proposte appaiono assolutamente realizzabile ed adatta alle caratteristiche pedoclimatiche dell'area oggetto dell'investimento. L'impianto agrivoltaico è integrato è ecosostenibile, rappresenta e segue i criteri fondamentali della multifunzionalità e la diversificazione colturale delle aziende agricole, in modo da creare una maggiore redditività, attraverso modelli di sviluppo sostenibile, tutela della biodiversità, delle risorse naturali del paesaggio agrario e forestale, secondo gli indirizzi produttivi dell'areale locale. L'insieme produttivo si può classificare come ecocompatibile, biosostenibile e migliorativo delle qualità naturali dei terreni e delle biodiversità della flora dell'avifauna, entomofauna e della fauna tutta. La durata poliennale del ciclo colturale, combinato all'assenza di trattamenti con prodotti fitosanitari, permettono di costituire un agroecosistema per un numero molto elevato di specie, creando una connessione efficace con gli altri elementi del paesaggio agrario.

Le colture foraggere contribuiscono alla diversificazione del mosaico ambientale e ad accrescere il valore estetico del paesaggio, esplicano un'azione conservativa, migliorativa della qualità del suolo atta a difendere il territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale, consentono di ridurre le perdite di azoto verso le falde acquifere superficiali e profonde e di regolare il ciclo dell'acqua. Inoltre i 15.00.00 ettari di prato permanente consente di incrementare la quota di carbonio stoccato nel suolo e quindi di ridurre le emissioni di anidride carbonica in atmosfera che sono responsabili, assieme ad altri gas climalteranti, dell'effetto serra.

#### 5.4 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

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

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia arborea che dovrà essere funzionale alla mitigazione dell'impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico. Si prevede di realizzare un filare di ulivi con distanza tra piante di 4 metri circa con uno schema a triangolo, le alberature saranno distanziate dalla recinzione di 2 metri così da agevolare le operazioni di manutenzione.

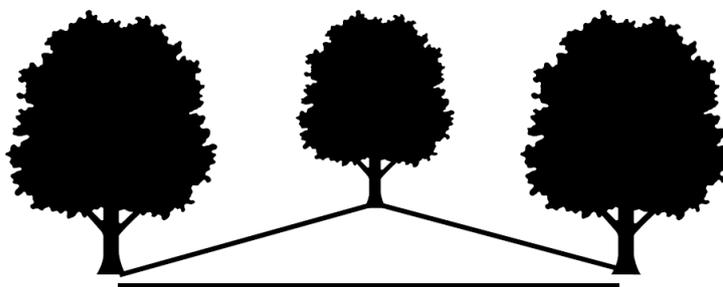


Figura 5.8: Tipologico del filare di mitigazione

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

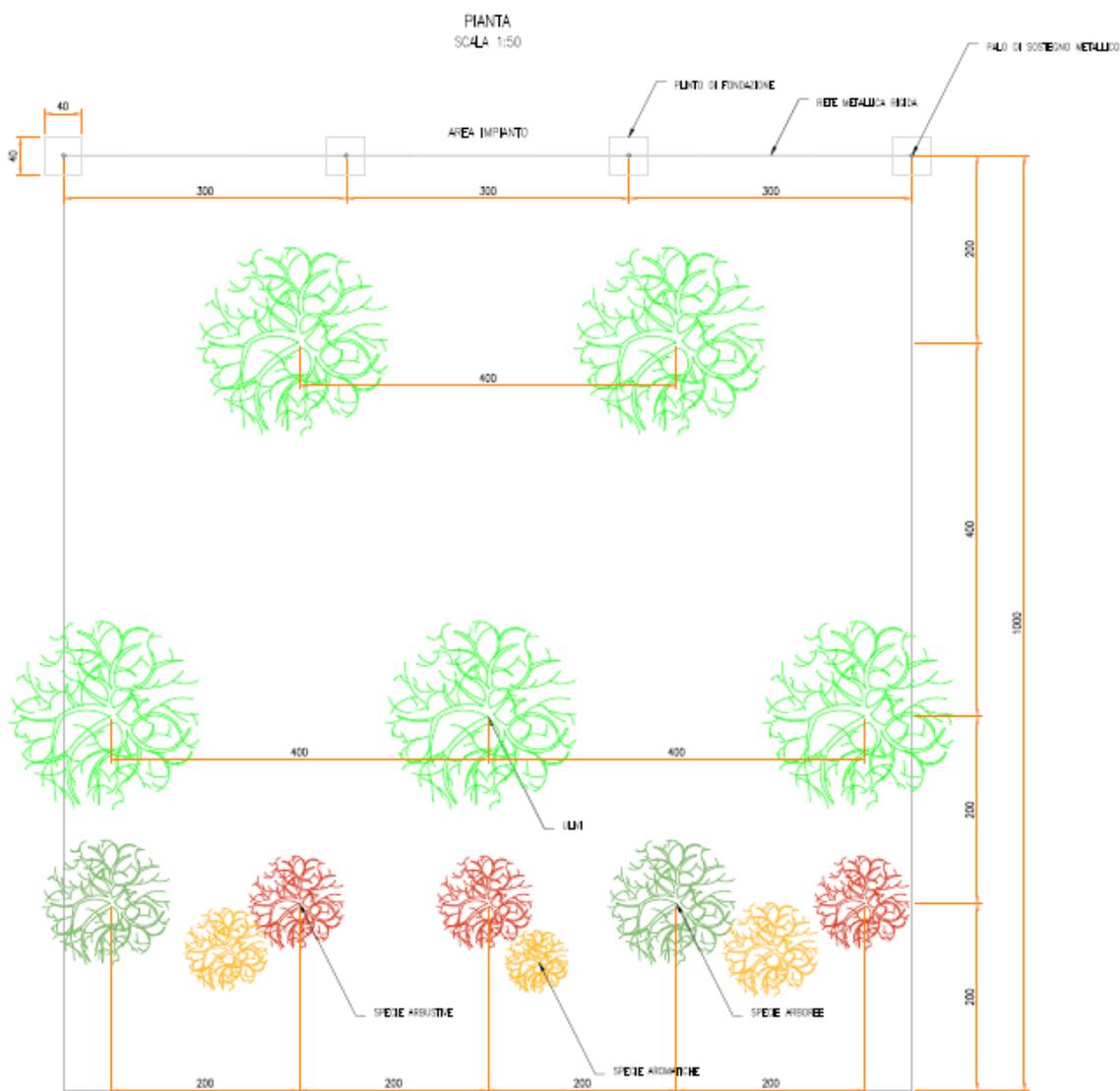


Figura 5.9: Tipologico del filare di mitigazione.

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

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

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

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

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

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

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



Figura 5.10: Localizzazione delle opere a verde di mitigazione intorno all'impianto



## 5.5 FASE DI COSTRUZIONE DEL PROGETTO

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

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

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

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

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

Sono previste due di cantiere (Figura 5.11), aree destinate ai baraccamenti ed al deposito dei materiali per ciascuna area di cantiere.

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

L'accesso al lotto avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere in parte esistente. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni

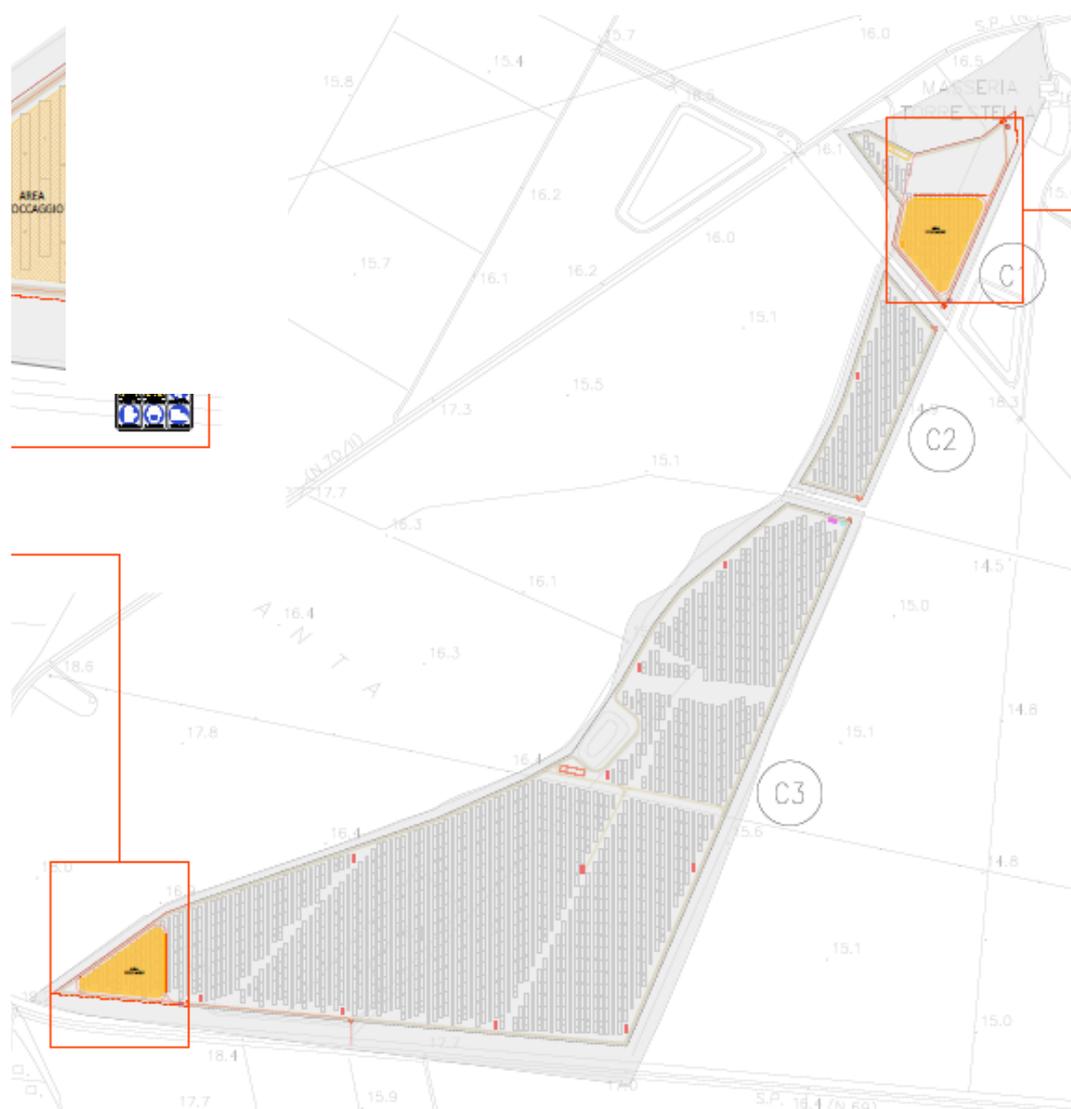
e cassonati, in modo da stoccare nell'area la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera.

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

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

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

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



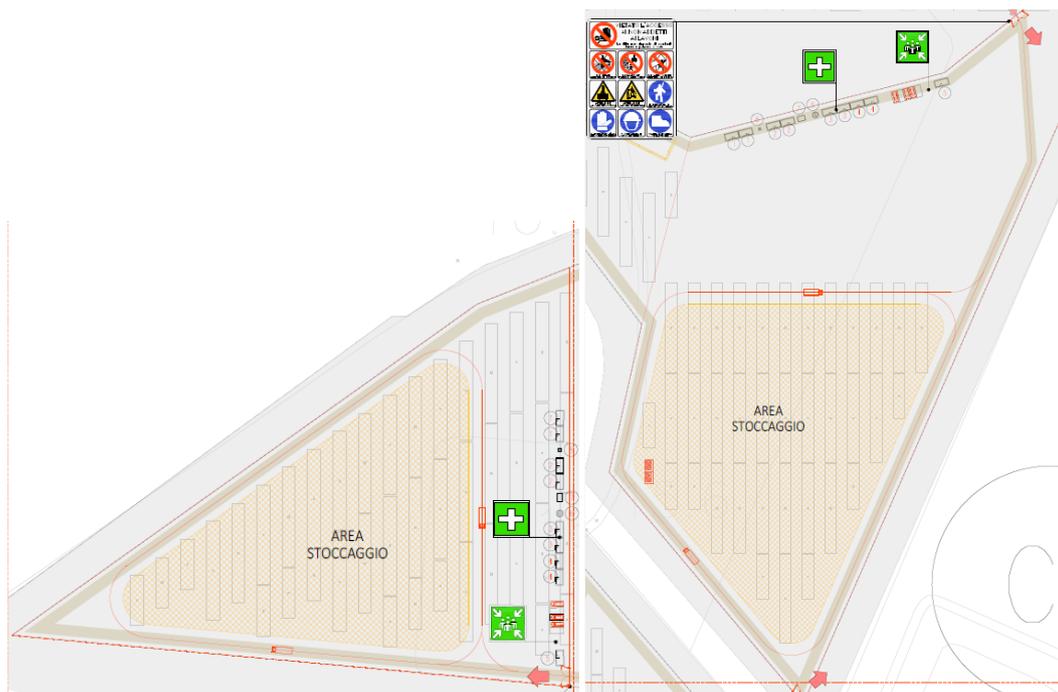


Figura 5.11: Localizzazione e struttura delle aree di cantiere (Rif. 2800\_5152\_SIGON\_PD\_R01\_T08\_Rev0\_PLANIMETRIA CANTIERE).

## 5.6 FASE DI DISMISSIONE

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

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

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

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

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

## 5.7 CRONOPROGRAMMA

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

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



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

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

Nelle seguenti figure si riporta gli estratti dei cronoprogrammi dei lavori.

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

Figura 5.12: Cronoprogramma costruzione

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

Figura 5.13: Cronoprogramma lavori dismissione impianto



## 5.8 CONSUMO DI ENERGIA, NATURA E DELLE QUANTITÀ DEI MATERIALI E DELLE RISORSE NATURALI IMPIEGATE

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente alla umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle movimentazioni dei mezzi, e per gli usi domestici. Il consumo idrico civile stimato è di circa 50 l/giorno per addetto.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante acquedotto, qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile si utilizzerà autobotte.

Inoltre, un'altra risorsa oggetto di consumi significativi sarà il carburante necessario per i mezzi utilizzati per il trasporto del materiale al cantiere e i mezzi d'opera utilizzati internamente all'area di intervento.

Nella Tabella 5-2 si riporta un riassunto dei principali elementi utilizzati per la realizzazione dell'impianto.

Tabella 5-2: Riassunto dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto

ELEMENTO	QUANTITÀ
N° moduli	49.280
N° power station (cabine di campo)	12
N° uffici/magazzini	1
N. cabine di connessione	1
N° cabine smistamento	1
N° cabine BESS	1
N° trackers	940
Pali	6.100

Prendendo spunto dal lavoro di Baldescu & Barion (2011), nel presente paragrafo verrà esposto il rapporto tra Superficie Occupata e Superficie Disponibile in termini di Indice di Occupazione del suolo. I dati sono esposti nella seguente Tabella.

Tabella 5-3: Indice di occupazione del Progetto, data dal rapporto Superficie Occupata su Superficie Disponibile.

OPERE	QUANTITÀ	MQ	SUP OCCUPAZIONE (MQ)	SUPERFICIE DISPONIBILE (MQ)	INDICE
PANNELLI PV	49.280	1,31 X 2,38	153.645		
VIABILITÀ PERIMETRALE	5.037	4,00	20.148		
VIABILITÀ INTERNA	441	3,00	1.323		
CABINE	16	-	1.740		
<b>TOTALE</b>			<b>176.856</b>	<b>545.700</b>	<b>32,4%</b>

In base a quanto riportato poco sopra, si può sintetizzare dicendo che circa il 32,4% della Superficie Disponibile sarà occupata dal Progetto, al lordo degli asservimenti.



L'impianto fotovoltaico interesserà un'area catastale (superficie disponibile) di circa 54,57 ettari complessivi di cui circa 42,12 ha recintati.

### **5.8.1 Valutazione dei residui e delle emissioni prodotte**

Durante la fase di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto si genereranno rifiuti liquidi legati all'uso dei bagni chimici. Date le dimensioni notevoli dell'area di cantiere si prevederà di disporre, all'interno di ciascun lotto e per tutta la durata delle lavorazioni, n° 2 bagni chimici. Tali rifiuti saranno conferiti presso impianti esterni autorizzati.

Per l'alimentazione elettrica si prevederà l'utilizzo di un apposito generatore, per l'acqua necessaria a docce si prevederà l'utilizzo di serbatoi, in quanto non sono disponibili punti di fornitura da reti pubbliche. Per i servizi igienici si prevederà l'utilizzo di bagni chimici. In tutti i locali sarà vietato fumare e sarà necessario predisporre l'apposito cartello con indicato il divieto.

Non si prevederà l'illuminazione notturna delle aree di lavoro né dell'area di stoccaggio dei materiali e dei baraccamenti.

Non vi sono altre tipologie di rifiuto generato ad eccezione di quelli tipici da cantiere, quali plastiche, legno, metalli, etc. che saranno sottoposti a deposito temporaneo in area dedicata e successivamente conferiti ad impianti regolarmente autorizzati.

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative e terrà conto delle migliori prassi in materia.

L'obiettivo generale della strategia di gestione dei rifiuti è quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, attraverso le seguenti misure:

- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture di smaltimento.

Durante la fase di cantiere sono previsti dei presidi di abbattimento polveri quali:

- il lavaggio delle ruote dei mezzi in ingresso/uscita;
- La bagnatura delle piste di cantiere, con frequenza da adattare in funzione delle condizioni operative e meteorologiche, al fine di garantire un tasso ottimale di umidità del terreno;
- In caso di vento, i depositi in cumuli di materiale sciolto caratterizzati da frequente movimentazione, saranno protetti da barriere ed umidificati. I depositi con scarsa movimentazione saranno invece protetti mediante coperture (p.es. teli e stuoie);
- Nelle giornate di intensa ventosità le operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti dovranno essere sospese;
- Divieto di combustione all'interno dei cantieri;
- Sarà imposto un limite alla velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati e la viabilità di accesso al sito;
- Lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento sarà effettuato in sili o contenitori chiusi e la movimentazione realizzata, ove tecnicamente possibile, mediante sistemi chiusi;
- le eventuali opere da demolire e rimuovere dovranno essere preventivamente umidificate.

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

- dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere e dai mezzi per il trasporto del materiale e del personale. I principali inquinanti prodotti saranno NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e polveri;



- dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle strutture, cavidotti e cabine;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di preparazione del sito, l'installazione dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

Per il trasporto delle strutture, dei moduli e delle altre utilities è previsto un flusso pari a una media di 5 mezzi/giorno con picchi massimi di 10 mezzi/giorno in concomitanza di particolari fasi costruttive, per tutto il periodo del cantiere pari a circa 13 mesi, a cui si aggiungono i mezzi leggeri per il trasporto della manodopera di cantiere.

Il materiale in arrivo sarà depositato temporaneamente in aree per lo stoccaggio dei materiali all'interno della proprietà e verranno utilizzate piste interne esistenti e di progetto per agevolare il trasporto e il montaggio dell'impianto. Verrà inoltre realizzata una strada bianca per l'ispezione dell'area di centrale lungo tutto il perimetro dell'impianto e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria l'occupazione di suolo sia per lo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni, moduli, cavi e materiali da costruzione, che dei rifiuti prodotti (imballaggi). Per la realizzazione dell'impianto non si prevede di incrementare le superfici impermeabilizzate infatti, l'impianto sarà installato sul materiale di fondo presente allo stato di fatto.

Si prevede che le emissioni sonore saranno generate dai mezzi pesanti durante le attività di preparazione del terreno e di montaggio delle strutture. I livelli di emissione e immissione sonora presso i recettori identificati risulteranno piuttosto trascurabili.

All'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 5 mezzi, nello specifico:

- 4 macchine battipalo
- 2 escavatori
- 2 macchine multifunzione
- 2 pale gommate
- 2 camion per movimenti terra

Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Infine, per quanto riguarda la realizzazione della connessione si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 9 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 3 mezzi, nello specifico:

- 1 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito
- 1 escavatore
- 1 macchinario TOC (se necessario per particolari tratti di posa)

Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.



## **6. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI**

Si riporta in seguito una tabella contenente le informazioni tratte dal Progetto e dallo Studio di Impatto Ambientale dal quale è possibile identificare le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, i potenziali impatti ambientali e le singole componenti ambientali da monitorare.

Si evidenzia che, come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, **tutti i potenziali impatti identificati sono opportunamente mitigati e sono ritenuti per la maggior parte temporanei e trascurabili o poco significativi.**



Tabella 6-1: Informazioni progettuali e ambientali di sintesi

FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Rischio sicurezza stradale	Popolazione e salute umana	Segnalazione delle attività alle autorità locali Formazione dei lavoratori dipendenti
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Aumento delle emissioni sonore	Popolazione e salute umana	Utilizzo mezzi caratterizzati da una ridotta emissione acustica e dotati di marcatura CE  Limitare i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e riduzione dei giri del motore quando possibile  Limite velocità imposto 30 km/h
			Biodiversità	
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Aumento delle emissioni in atmosfera (gas di scarico e polveri)	Popolazione e salute umana	Limitare i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e riduzione dei giri del motore quando possibile.  Corretta manutenzione dei mezzi  Bagnatura gomme  Umidificazione del terreno  Riduzione velocità di transito  Copertura tramite teli antivevento dei depositi e degli accumuli di sedimenti
			Atmosfera	
			Biodiversità	
Cantiere (costruzione e dismissione)	Accesso di persone non autorizzate	Incidenti	Popolazione e salute umana / Biodiversità	Sistemi di sorveglianza
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere e mezzi privati lavoratori)	Aumento del traffico veicolare	Popolazione e salute umana	Percorsi stradali che limitino l'uso della rete viaria pubblica durante gli orari di punta del traffico
Cantiere	Assunzione di personale	Ricadute occupazionali (positive)	Popolazione e salute umana	



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
(costruzione e dismissione)				
Cantiere (costruzione e dismissione)	Movimento terra	Modifiche sull'utilizzo del suolo	Suolo	Interventi di ripristino Ottimizzazione degli spazi e dei mezzi
Cantiere (costruzione e dismissione)	Sversamento accidentale di idrocarburi mezzi di cantiere	Inquinamento suolo e acque sotterranee	Suolo	Rimozione immediata del terreno contaminato in caso di incidente
			Acque sotterranee	
			Acque superficiali	Presenza di kit anti-inquinamento
Cantiere (costruzione e dimissione)	Utilizzo di acqua	Consumo di risorsa idrica	Risorse idriche	Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi
Cantiere (costruzione e dimissione)	Interazione delle opere in fase di costruzione con i drenaggi naturali	Interferenze con drenaggi naturali	Acque superficiali	Dimensionamento della rete di drenaggio di progetto principalmente lungo tali solchi naturali non è prevista impermeabilizzazione di aree
Cantiere (costruzione e dimissione)	Presenza fisica del cantiere	Impatto visivo/percettivo	Paesaggio	Area di cantiere interna all'area di intervento Prevista la piantumazione della fascia di mitigazione arborea perimetrale ad inizio cantiere Area di cantiere mantenuta in ordine e pulita Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale
Cantiere (costruzione e dimissione)	Presenza fisica del cantiere	Impatto luminoso	Paesaggio	Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
				mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.
Esercizio	Presenza di campi elettrici e magnetici	Emissioni elettromagnetiche	Popolazione e salute umana	inverter prescelti sono dotati della certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica
			Biodiversità	l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione di locali chiusi (ad esempio per le cabine di smistamento) conformi alla normativa CEI; per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT o MT si prevede l'interramento degli stessi di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente
Esercizio	Emissioni rumore generate dai macchinari	Emissioni sonore	Popolazione e salute umana	Le sorgenti rumorose saranno localizzate preferibilmente in posizione arretrata rispetto ai confini dell'area di intervento.
			Biodiversità	
Esercizio	Illuminazione perimetrale al sito	Inquinamento Luminoso	Biodiversità	utilizzo delle apparecchiature 'full-cut-off' o 'fully shielded'
Esercizio	Presenza dei pannelli e della recinzione	Frammentazione di habitat	Biodiversità	Mantenimento vocazione agricola Inerbimento spontaneo nelle aree marginali Presenza di siepe perimetrale naturaliforme con funzione di appoggio alla rete ecologica Recinzione sollevata che permette il passaggio della fauna di piccole dimensioni Mantenimento della vegetazione attuale in corrispondenza dei corpi d'acqua presenti (canali e laghi artificiali di irrigazione)



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Esercizio	Presenza delle colture	dilavamento strato superficiale del suolo (erosione e ruscellamento)	Biodiversità Suolo Acque superficiali	Sistema e controllo da remoto delle condizioni meteorologiche al fine di individuare l'effettiva necessità di irrigazione
Esercizio	Presenza delle colture	utilizzo di prodotti fitosanitari	Biodiversità	assenza di trattamenti con prodotti fitosanitari Le concimazioni verranno effettuate per apportare al terreno gli elementi indispensabili alla crescita della pianta utilizzando concimi di origine organica
Esercizio	Operazioni agricole meccanizzate (raccolta prodotti, pratiche agronomiche, sfalci foraggiere)	Disturbo della fauna	Biodiversità	Utilizzo di mezzi meccanici che permettono tempi di raccolta brevi
Esercizio	Riflesso causato dai pannelli	Disturbo dell'avifauna	Biodiversità	I moduli impiegati sono provvisti di trattamenti antiriflesso in grado di minimizzare tale fenomeno
Esercizio	Presenza dei pannelli	Campo termico con temperature di 70°	Biodiversità	L'altezza delle strutture di sostegno e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione d'aria sotto i pannelli evitando un eccessivo surriscaldamento del microclima locale, limitando di conseguenza modificazioni ambientali ad esso connesse
Esercizio	Presenza dei pannelli e delle opere di connessione	Occupazione di suolo	Suolo	utilizzo di strutture ad inseguimento tracker integrazione tra impianto fotovoltaico e colture inerbimento spontaneo delle aree marginali e fascia perimetrale naturaliforme
Esercizio	Presenza dei pannelli e delle opere di connessione	Perdita di fertilità	Suolo	semina di prato polifita a leguminose in grado di fornire elementi nutritivi al suolo



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
				ripristino delle aree di scavo delle opere di connessione al termine delle operazioni
Esercizio	Presenza mezzi per manutenzione	Sversamenti accidentali di carburante	Suolo	il suolo contaminato sarà immediatamente asportato e smaltito bacino di contenimento per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.
			Sottosuolo	
			Acque superficiali	
			Acque Sotterranee	
Esercizio	Manutenzione (lavaggio) pannelli e fertilizzazione suolo coltivato	Contaminazione da prodotti chimici	Suolo	Utilizzo esclusivamente di acque per la pulizia dei pannelli
			Sottosuolo	Le concimazioni verranno effettuate per apportare al terreno gli elementi indispensabili alla crescita della pianta utilizzando concimi di origine organica utilizzo di kit anti-inquinamento
			Acque sotterranee	
Esercizio	Pulizia dei pannelli	Consumo di risorsa idrica	Acque	Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi Pulizia dei pannelli effettuata solo due volte l'anno (circa 700 mc/anno)
Esercizio	Irrigazione colture	Consumo di risorsa idrica	Acque	Sistema e controllo da remoto delle condizioni meteorologiche al fine di individuare l'effettiva necessità di irrigazione
Esercizio	Presenza dei pannelli	Modifica delle capacità idrologiche delle aree	Acque superficiali	prevista una rete costituita da fossi in terra non rivestiti, realizzati in corrispondenza degli impluvi naturali esistenti coltivazioni e inerbimento spontaneo nelle aree non produttive
Esercizio	Manutenzione dei pannelli	Emissioni in atmosfera mezzi	Atmosfera	Macchine omologate e attrezzature in buone condizioni di manutenzione



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
	Operazioni colturali			Bagnatura ruote Velocità di transito limitata Motori dei mezzi spenti ogni volta possibile
Esercizio	Presenza dell'impianto fotovoltaico	Sottrazione di areali dedicati alle produzioni agricole	Paesaggio	Integrazione con colture
Esercizio	Presenza dell'impianto fotovoltaico	Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Paesaggio	Compresenza dell'impianto con colture Presenza di apposita barriera arborea-arbustiva di mitigazione Inerbimento spontaneo nelle aree marginali Mantenimento della vegetazione attuale in corrispondenza dei corpi d'acqua presenti (canali e laghi artificiali di irrigazione)



## 6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE

Il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera, e per i quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Sulla base delle analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e riportate sinteticamente nel Capitolo precedente, il presente PMA propone azioni di monitoraggio sulle seguenti componenti, descritte in dettaglio nei Paragrafi a seguire:

- Atmosfera
- Acque
- Biodiversità
- Rifiuti

Come previsto dall'art. 31 comma 5 del Decreto Legge n. 77 del 31 Maggio 2021 per gli impianti agri-voltaici, a queste componenti si aggiunge il monitoraggio della produzione agricola integrata.



## 7. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

A seguito della valutazione degli impatti all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Capitolo 4) sono state identificate le seguenti componenti che saranno oggetto di Monitoraggio Ambientale in quanto soggette a potenziali impatti (trascurabili):

- Atmosfera: monitoraggio della produzione di energia elettrica per valutare annualmente le emissioni di CO<sub>2</sub> (e altri inquinanti) evitate.;
- Acque: consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli e irrigazione impianto olivicolo super-intensivo;
- Suolo e sottosuolo: impatti dovuti alla presenza dell'impianto olivicolo super-intensivo quali il mantenimento della fertilità dei suoli;
- Biodiversità: monitoraggio del microclima e dello stato di salute della fauna (olivi e opere di mitigazione);
- Rifiuti prodotti in fase di cantiere;
- Monitoraggio della produzione agricola.

### 7.1 ATMOSFERA

Il Monitoraggio Ambientale per la componente "Atmosfera" è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (*ante operam*, in corso d'opera e *post operam*) mediante rilevazioni strumentali ed eventuali modellazioni focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia d'opera.

Trattandosi di impianto fotovoltaico si evidenzia che gli unici impatti negativi sulla componente risultano essere quelli dovuti alla **movimentazione dei mezzi** durante la fase di cantiere per l'approvvigionamento dei materiali e per le operazioni di scavo e la movimentazione dei mezzi durante la manutenzione dei pannelli e dell'impianto olivicolo super-intensivo. Come riportato all'Interno dello Studio di Impatto Ambientale tali impatti sono stati valutati come **temporanei e trascurabili**.

Inoltre si evidenzia che **l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria**, in quanto consente la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico **69,95 GWh/anno**. Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO<sub>2</sub> (Tabella 7-1) è stato utilizzato il metodo da rapporto ISPRA 2021 che determina i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> da produzione termoelettrica lorda per combustibile definendolo pari a 462,2 gCO<sub>2</sub>/kWh (solo fossile, anno 2019).

Tabella 7-1: Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> da produzione termoelettrica lorda per combustibile

INQUINANTE	FATTORE EMISSIVO	ENERGIA PRODOTTA	EMISSIONI RISPARMIATE
	g/kWh	MWh/anno	T/anno
CO <sub>2</sub>	462,2	69.950,00	32.330,89

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti emessi dagli impianti termoelettrici (Tabella 7-2) sono stati utilizzati i fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g/kWh), pubblicati nel rapporto ISPRA 2021.



Tabella 7-2: Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g/kWh\*)

INQUINANTE	FATTORE EMISSIVO	ENERGIA PRODOTTA	EMISSIONI RISPARMIATE
	g/kWh	MWh/anno	T/anno
NOx	0,211	69.950,00	14,76
SOx	0,048		3,36
CO	0,095		6,65
PM10	0,003		0,21

\* energia elettrica totale al netto dei pompaggi + calore in kWh

Premesso quanto sopra non si ritiene necessario il monitoraggio degli inquinanti in atmosfera in quanto non si rileva la presenza di impatti significativi negativi generati dalla realizzazione dell'impianto.

Ogni anno si propone invece il monitoraggio sulla producibilità dell'impianto che permetterà di valutare il risparmio inerente alla riduzione delle emissioni di inquinanti emesse (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, PM10) dalla produzione energetica da fonti convenzionali.

## 7.2 ACQUE

Come descritto all'Interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo "Stima degli impatti potenziali – Acque superficiali" e Paragrafo "Stima degli impatti potenziali – Suolo, sottosuolo e acque sotterranee") l'impianto in progetto non produce impatti significativi sulle risorse idriche di carattere qualitativo.

La manutenzione dei pannelli avverrà esclusivamente attraverso acqua; per le colture non verranno utilizzati trattamenti con prodotti fitosanitari.

L'unico impatto che pertanto si ritiene utile monitorare sono i consumi di acqua utilizzata nell'ambito dei fabbisogni idrici durante la fase di cantiere, della pulizia dei pannelli e per l'irrigazione delle colture e della fascia di mitigazione arborea-arbustiva.

Tabella 7-3: Monitoraggio quantitativo acque (costruzione ed esercizio)

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	FREQUENZA
Consumo di risorsa idrica (necessità di cantiere)	mc/anno	Contabilizzata con contatore
Consumo di risorsa idrica (pulizia dei pannelli)	mc/anno	Contabilizzata con contatore
Consumo di risorsa idrica (irrigazione)	mc/anno	Contabilizzata con contatore

Si ricorda che per l'irrigazione verrà utilizzato un sistema di monitoraggio della Regione Siciliana IRRISIAS, gestito dal Sistema Informativo Agrometeorologico Siciliano. L'IRRISIAS è un programma di bilancio idrico e di irrigazione guidata on line che consente di migliorare la tecnica irrigua a livello aziendale.

I consumi saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività Operation & Maintenance (Attività di gestione e manutenzione).



In caso di necessità saranno eseguite annualmente le analisi chimiche e microbiologiche al fine di monitorare la salubrità e la purezza delle acque esenti da agenti contaminanti al fine di verificarne l'idoneità agli scopi agricoli previsti (irrigazione delle colture e della fascia di mitigazione arborea).

### 7.3 BIODIVERSITÀ

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna, le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

I potenziali impatti individuati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo 5.7.2 "Stima degli impatti potenziali – Biodiversità") sono stati opportunamente mitigati come riportato in Tabella 6-1. Non si rileva pertanto l'esistenza di impatti significativi sulla componente.

L'articolo "*Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling*" pubblicato nel 2016 da Alona Armstrong sull'"*Environmental Research Letters*" afferma che ci sono risultati che dimostrano che l'installazione di pannelli FV causano variazioni stagionali e diurne del microclima dell'aria e del suolo. In particolare, è stato dimostrato che durante l'estate al di sotto dei pannelli si verifica una riduzione della temperatura pari a circa 5,2 °C e una riduzione del tasso di umidità. Al contrario durante l'inverno è stato dimostrato che al di sotto dei pannelli vi è un aumento di circa 1,7 °C della temperatura. Questi fenomeni causano anche differenze per quanto attiene i fenomeni della fotosintesi e dello scambio ecosistemico.

Si segnala che l'impatto sul microclima risulta mitigato grazie dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate). Tuttavia, a causa della variazione della componente vegetale e dell'irraggiamento solare, è possibile che in seguito alla realizzazione alle opere di progetto si verifichino alterazioni delle condizioni microclimatiche a livello del suolo. Tali variazioni, anche se di lievi entità, potrebbero avere effetti su alcuni gruppi faunistici legati a questo comparto ambientale (Rettili, Anfibi, Micromammiferi, invertebrati).

Per quel che riguarda la fauna locale occorre tenere in considerazione, inoltre, che il layout dell'impianto è interamente ricompreso in una *stepping stone* della Rete Ecologica Regionale (Golena del Simeto), classificata come zona umida da riqualificare e la connessione costeggia un corridoio della Rete Ecologica (Simeto) per circa 1,7 km, attraversandolo poi per circa 400 m in corrispondenza della ZSC/ZPS che costituisce uno dei nodi della Rete.

Seppure si ritenga che l'insieme delle colture, delle opere a verde e delle mitigazioni previste dal progetto non abbiano complessivamente un impatto negativo sulla biodiversità, la realizzazione del nuovo impianto comporterà comunque una variazione delle componenti vegetali rispetto alla situazione attuale, con conseguenti effetti (potenzialmente anche positivi) sulle comunità faunistiche locali.

#### 7.3.1 Fauna

Ai fini di valutare l'entità degli effetti del progetto sulla fauna, si ritiene quindi opportuno effettuare un monitoraggio degli **Uccelli nidificanti** e dei **Lepidotteri ropaloceri**. Questi due gruppi tassonomici sono considerati ottimi bioindicatori in quanto le loro popolazioni hanno una risposta rapida alle variazioni ambientali e sono inoltre facilmente rilevabili con metodologie standardizzate e ampiamente utilizzate nell'ambito dei monitoraggi ambientali.

Gli Uccelli sono un gruppo di vertebrati con elevata mobilità, di cui la maggior parte delle popolazioni delle specie presenti in Europa compie regolari migrazioni, anche su lunghissima distanza, nel corso delle diverse fasi del ciclo biologico annuale. Durante il periodo di nidificazione, tuttavia, gli Uccelli stabiliscono un legame molto stretto con il territorio riproduttivo in cui collocano il nido e trovano le risorse trofiche per l'allevamento della prole. In questa la fase dell'anno, quindi, gli Uccelli risentono



maggiormente delle alterazioni ambientali anche su piccola scala: il monitoraggio delle popolazioni dell'avifauna nidificante è in grado quindi di fornire informazioni su eventuali effetti su scala locale delle attività di progetto.

I Lepidotteri ropaloceri (farfalle diurne) sono un gruppo di invertebrati caratterizzati da un ciclo vitale che prevede una fase larvale e una fase adulta con ecologia ben distinta. Nella fase larvale ogni specie ha un legame profondo con alcune specifiche essenze vegetali presenti sul territorio, mentre gli individui adulti sono molto mobili che sono in grado di spostarsi anche su distanze rilevanti alla ricerca di risorse trofiche, costituite per lo più da nettare fornito dai fiori, e di siti idonei alla riproduzione. Proprio a causa del comportamento trofico degli adulti, questo gruppo di invertebrati riveste anche un ruolo importante come impollinatore, con effetti positivi sulle comunità vegetali e sulle colture (servizio ecosistemico). Analogamente agli Uccelli, i Lepidotteri ropaloceri costituiscono quindi un ottimo bioindicatore, con caratteristiche di risposta alle variazioni ambientali su piccola scala, quali per esempio variazione delle specie vegetali presenti o del microclima.

Si propone quindi di svolgere il monitoraggio dei due *taxa* individuati con le modalità descritte di seguito.

#### Uccelli nidificanti

Si prevede di realizzare quattro campagne annuali di rilievi dell'avifauna nidificante mediante la tecnica dei punti d'ascolto di durata fissa, da svolgersi tra metà di aprile e la fine di giugno, con cadenza regolare.

Durante ogni punto d'ascolto verranno registrati su apposita scheda tutti gli individui osservati o uditi, specificando per ciascuno la specie di appartenenza, il comportamento e, quando possibile il sesso e l'età.

Per ciascuna campagna di rilevamento saranno effettuati indicativamente sei-otto punti d'ascolto entro un *buffer* di 500 m dall'area di progetto e un numero equivalente di punti d'ascolto in un'area di controllo situata a distanza superiore al chilometro dall'area di progetto e non influenzata dalle opere previste. La posizione delle stazioni di rilevamento dovrà essere selezionata in modo da indagare le diverse tipologie ambientali presenti in area di progetto. L'area di controllo sarà selezionata in base alle caratteristiche ambientali, che dovranno essere più simili possibile a quelle dell'area di progetto.

I rilievi verranno svolti nelle prime ore del giorno, nelle medesime stazioni in ciascuna campagna di rilevamento.

I dati raccolti nel corso del monitoraggio verranno analizzati attraverso l'utilizzo di alcuni parametri di popolazione quali ad esempio:

- Numero di specie rilevate;
- Numero di individui rilevati;
- Numero di contatti di specie di interesse conservazionistico;
- Diversità (H);
- Equipartizione (J').

I rilievi saranno svolti per un anno in fase *ante operam*, in tutti gli anni durante la fase di cantiere e per tre anni in fase di esercizio. In tutte le fasi di monitoraggio dovranno essere mantenute costanti le postazioni di rilevamento e, per quanto possibile, le date di esecuzione dei rilievi.

I risultati ottenuti durante la fase di *ante operam* dovranno essere confrontati quelle delle fasi successive (corso d'opera ed esercizio) per evidenziare eventuali variazioni nelle popolazioni di Uccelli nidificanti presenti nell'area di progetto. I dati derivanti dalle stazioni in area di controllo consentiranno di verificare se eventuali variazioni individuate nei dati raccolti nelle diverse fasi di progetto siano riconducibili a effetti derivanti dal progetto stesso o siano dovute a dinamiche di popolazione indipendenti in corso su scala più ampia.



### Lepidotteri ropaloceri

Si prevede di realizzare quattro campagne annuali di rilievi delle farfalle diurne mediante la tecnica dei rilievi lungo transetto lineare, da svolgersi tra maggio e settembre, con cadenza regolare.

Durante ogni rilievo verranno registrati su apposita scheda tutti gli individui entro un buffer di 10 m per lato dal transetto di rilevamento, specificando per ciascun individuo, quando possibile, la specie di appartenenza, il sesso e l'evidenza di comportamento riproduttivo.

Per ciascuna campagna di rilevamento saranno effettuati indicativamente quattro-sei transetti di almeno 200 m di lunghezza in area di progetto e un numero equivalente di transetti in un'area di controllo situata a distanza superiore al chilometro dall'area di progetto e non influenzata dalle opere previste. La posizione dei transetti di rilevamento dovrà essere selezionata in modo da indagare le diverse tipologie ambientali presenti in area di progetto. L'area di controllo sarà selezionata in base alle caratteristiche ambientali, che dovranno essere più simili possibile a quelle dell'area di progetto.

I rilievi verranno svolti in presenza di condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di precipitazioni e vento forte, temperatura non eccessivamente elevata).

I dati raccolti nel corso del monitoraggio verranno analizzati attraverso l'utilizzo di alcuni parametri di popolazione quali ad esempio:

Numero complessivo di specie rilevate;

- Numero di individui rilevati;
- Numero di specie rilevate;
- Numero di contatti di specie di interesse conservazionistico;
- Indice di abbondanza chilometrica.

I rilievi saranno svolti per un anno in fase *ante operam*, in tutti gli anni durante la fase di cantiere e per tre anni in fase di esercizio. In tutte le fasi di monitoraggio dovranno essere mantenuti costanti i transetti di rilevamento e, per quanto possibile, le date di esecuzione dei rilievi.

I risultati ottenuti durante la fase di *ante operam* dovranno essere confrontati quelle delle fasi successive (corso d'opera ed esercizio) per evidenziare eventuali variazioni nelle popolazioni di Lepidotteri ropaloceri presenti nell'area di progetto. I dati derivanti dalle stazioni in area di controllo consentiranno di verificare se eventuali variazioni individuate nei dati raccolti nelle diverse fasi di progetto siano riconducibili a effetti derivanti dal progetto stesso o siano dovute a dinamiche di popolazione indipendenti in corso su scala più ampia.

In Tabella 7-4 si riporta il riepilogo delle attività da svolgere per il monitoraggio faunistico.

Tabella 7-4: Proposta di schema di monitoraggio della componente faunistica

GRUPPO TARGET	METODOLOGIA	N MISURE	FREQUENZA MONITORAGGIO	DI	FASI DI PROGETTO
Uccelli nidificanti	Punti d'ascolto di durata prefissata	6 - 8 stazioni in area di progetto; 6 - 8 stazioni in area di controllo	Quattro campagne annuali nel periodo 15 aprile - 30 giugno		AO: un anno CO: tutti gli anni PO: per tre anni
Lepidotteri ropaloceri	Transetti lineari	4 - 6 transetti in area di progetto; 4 - 6 transetti in area di controllo	Quattro campagne annuali nel periodo 1° maggio - 30 settembre		AO: un anno CO: tutti gli anni PO: per tre anni



## 7.4 RIFIUTI

Una specifica attenzione alla Gestione dei Rifiuti nelle operazioni O&M sarà attuata al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

In particolare, si dovrà avere cura della corretta attuazione delle procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

## 7.5 MONITORAGGIO PRODUZIONE AGRICOLA

Come previsto dall'art. 31 comma 5 del Decreto Legge n. 77 del 31 Maggio 2021 il Progetto di Monitoraggio Ambientale è implementato con specifici monitoraggi delle attività agricole al fine di verificare la continuità nello svolgimento delle attività agricole che contraddistinguono l'area oggetto di studio.

L'impianto rispetta inoltre i requisiti delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici pubblicato dal MiTe – Ministero della transizione ecologica.

Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate. All'interno dell'impianto si realizzeranno dei sistemi di monitoraggio per il risparmio idrico, attraverso dei contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico e nel contempo si utilizzeranno i sistemi di monitoraggio della Regione Siciliana IRRISIAS, gestito dal Sistema Informativo Agrometeorologico Siciliano. L'IRRISIAS è un programma di bilancio idrico e di irrigazione guidata on line, che consente di migliorare la tecnica irrigua a livello aziendale. Inserendo alcuni dati relativi alle caratteristiche agronomiche e colturali degli appezzamenti dell'azienda è possibile ottenere delle indicazioni sul momento di intervento irriguo, sul volume di adacquamento e sul numero di ore di funzionamento dell'impianto irriguo, qualora inseriti anche i relativi dati. Si può eseguire il bilancio idrico per l'appezzamento aziendale di proprio interesse.

Le acque di irrigazione per le colture Aloe Arboreesce, piante officinali e Olivo da olio verranno fornite dal Consorzio di Bonifica di Catania. Codesto Consorzio serve i terreni destinati all'impianto agrivoltaico.

Per il monitoraggio relativamente all'esistenza e la resa di coltivazione e il mantenimento dell'indirizzo produttivo, si redigerà una Relazione tecnica asseverata da un dottore agronomo, con allegati piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti con prodotti fitosanitari). Oltre ad aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata.



Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici. Si realizzerà una rete di sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I dati verranno raccolti tramite un *software* gestionale e messi a disposizione dell'amministrazione controllante.