



REGIONE SICILIANA  
 PROVINCIA DI RAGUSA  
 COMUNE DI ACATE



PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI ACATE (RG) IN CONTRADA CASALE - CANALOTTI AL FOGLIO N.36 P.LLE 90, 91, 103, 115, 196, 277, 326, 23, 372, 373, 374 E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI ACATE NELLA MEDESIMA CONTRADA AL FOGLIO N.30 P.LLA 487 AVENTE UNA POTENZA PARI A 22.080,52 kWp, DENOMINATO "ACATE"

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



LIV. PROG.	RIF. COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202001119	RS06SIA0097A0		30.11.2021	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

ENTE



HF SOLAR 5 S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE



Ing. D. Siracusa  
 Arch. M. Gullo  
 Ing. A. Costantino  
 Arch. Y. Kokalah  
 Ing. C. Chiaruzzi  
 Arch. S. Martorana  
 Ing. G. Schillaci  
 Arch. F. G. Mazzola  
 Ing. G. Buffa  
 Arch. G. Vella  
 Arch. A. Calandrino

HORIZONFIRM S.r.l. - Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO  
 PROGETTISTA

## **SOMMARIO**

PREMESSA .....	1
1 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	3
1.1 Motivazioni dell’iniziativa .....	3
2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
2.1 Il territorio .....	4
2.1.1 Acate .....	4
2.1.2 Cenni storico-culturali su Acate .....	5
2.2 Caratteristiche del sito .....	7
2.3 Attività socio-economiche locali.....	7
2.4 Uso attuale del sito .....	8
3 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	9
3.1 Caratteristiche generali dell’impianto .....	9
3.2 Criteri di progettazione.....	9
3.3 Composizione di un campo fotovoltaico.....	12
3.4 Tipologia di pannelli .....	15
3.5 Power Station .....	17
3.6 Descrizione dell’impianto agrivoltaico .....	17
3.6.1 Opere civili .....	18
3.6.2 Opere di fondazione .....	19
3.6.3 Viabilità interna.....	20
3.6.4 Installazione delle strutture tracker tramite infissione dei pali .....	20
3.6.5 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a. ....	20
3.6.6 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche.....	20
3.6.7 Sistema di videosorveglianza e illuminazione.....	21
3.6.8 Passaggi per la fauna.....	21
3.6.9 Rete di smaltimento acque meteoriche e olio proveniente dal trasformatore, dalle strade e dagli edifici	
SSE .....	21
3.6.10 Sistema di raccolta acque meteoriche e olio proveniente dal trasformatore.....	22
3.6.11 Rete di smaltimento acque nere.....	23
3.7 L’intervento agrivoltaico .....	24
3.7.1 Analisi dei costi/ricavi dell’attività agricola .....	26
3.7.2 Conservazione della qualità del suolo .....	26
4 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	28
4.1 Elenco lavorazioni.....	29
4.2 Accessi ed impianti di cantiere.....	31
4.3 Tempistica di realizzazione .....	31
4.4 Predisposizione delle aree di lavoro .....	31
4.5 Scavi.....	32
4.6 Rischio contaminazione suolo e sottosuolo.....	32
4.7 Rilevati, rinterrati, bonifiche .....	33
4.8 Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti.....	34
4.9 Terreno di scavo e riempimento .....	35
4.10 Trincee drenanti.....	35
4.11 Drenaggi contro-muro .....	35
4.12 Geotessile di separazione .....	36
4.13 Gabbionate e mantellate .....	36
4.14 Murature.....	36
4.15 Tubazioni per cavi elettrici.....	36
4.16 Pozzetti .....	36
4.17 Cordoli e zanelle.....	37
4.18 Regimazione acque di superficie.....	37
4.19 Sistemazioni a verde.....	37
4.20 Lavorazione del suolo .....	37
4.21 Formazione del tappeto erboso.....	38
4.22 Sicurezza del lavoro .....	38
5 - ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO.....	39

5.1	Emissioni in fase di cantiere.....	39
5.1.1	Emissioni in atmosfera .....	39
5.1.2	Scarichi idrici .....	39
5.1.3	Produzione di rifiuti .....	39
5.1.4	Gestione delle terre e rocce da scavo .....	41
5.1.5	Emissioni di rumore.....	41
5.1.6	Consumi di risorse in fase di cantiere.....	41
5.1.7	Consumi energetici .....	42
5.1.8	Prelievi idrici.....	42
5.1.9	Utilizzo di elementi chimici.....	42
5.1.10	Uso del suolo.....	42
5.2	Emissioni in fase di esercizio .....	44
5.2.1	Emissioni in atmosfera .....	44
5.2.2	Produzione di rifiuti .....	45
5.2.3	Emissioni di rumore .....	45
5.2.4	Radiazioni non ionizzanti .....	45
5.3	Consumi di risorse in fase di esercizio .....	46
5.3.1	Consumo di suolo .....	46
5.3.2	Consumi idrici.....	47
5.3.3	Consumi di sostanze chimiche .....	48
6	MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA .....	49
6.1	Protezioni elettriche.....	49
6.2	Altre misure di sicurezza .....	50
6.3	Manutenzione ordinaria.....	51
7	ALTERNATIVE DI PROGETTO .....	52
7.1	Alternative di localizzazione .....	52
7.2	Alternative progettuali.....	53
7.3	Alternativa “zero”.....	54
8	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	56
8.1	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere .....	56
8.1.1	Emissioni in atmosfera .....	56
8.1.2	Emissioni di rumore .....	56
8.1.3	Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo.....	57
8.1.4	Impatto visivo e inquinamento luminoso.....	57
8.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell’opera.....	57
8.2.1	Contenimento delle emissioni sonore.....	57
8.2.2	Contenimento dell’impatto visivo.....	58
9	DISMISSIONE DELL’IMPIANTO.....	59

## PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un impianto agrivoltaico costituito da un generatore ricadente all'interno del territorio comunale di Acate (RG) in contrada Casale – Canalotti e delle relative opere di connessione alla RTN site nella medesima contrada, con una potenza totale pari a **22.080,52 kWp**. €€€

Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'installazione.

Tale studio è necessario essendo tale impianto della potenza di 22.080,52 kWp, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera "c" recita: *"impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW"*.

Lo Studio Impatto Ambientale di cui all'art. 11 del D. Lgs.152/2006 deve contenere:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 aggiornato al D. Lgs. n. 104 del 2017.

5. Lo Studio di Impatto Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi (condizioni ambientali) nonché del monitoraggio sin dalla realizzazione del progetto.

L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la compatibilità ambientale del progetto.

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, ***il quadro di riferimento programmatico***, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le

potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, ***il quadro di riferimento progettuale***, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, ***il quadro di riferimento ambientale***, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

Per la terza fase sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa.

Lo studio è composto da uno ***Studio degli Impatti Ambientali***, da una ***Sintesi non tecnica*** e da alcuni elaborati di riferimento comprendenti fra l'altro le ***Simulazioni fotografiche*** del realizzando generatore agrivoltaico, che forniscono una rappresentazione realistica dell'impatto visivo, peraltro molto contenuto, della centrale fotovoltaica, le ***Carte dei Vincoli*** gravanti sul comprensorio interessato dai lavori, la ***Relazione Geologica***, la ***Relazione Agronomica***, ***Relazioni vege-faunistiche*** e la ***Valutazione di Impatto Archeologico (VIARCH)***.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di riferimento.

## **1 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

Il Quadro di Riferimento Progettuale è suddiviso in quattro parti: la prima riguarda le motivazioni dell'iniziativa, la seconda descrive l'inquadramento geografico e geologico dell'area scelta per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, la terza riguarda le scelte tecniche e progettuali operate mentre la quarta interessa le lavorazioni di cantiere.

### **1.1 Motivazioni dell'iniziativa**

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto di progetti di produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e inserite in un più ampio quadro di attività rientranti nell'ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, recentemente aggiornata nel novembre 2017.

Nel corso dei prossimi 10 anni è previsto un costante incremento della domanda di energia elettrica pari ad un aumento annuo di circa il 2%. Ciò comporterebbe, se si facesse ricorso alle tradizionali fonti di energia costituite dai combustibili "fossili" (petrolio, carbone, gas naturale, etc.) un ulteriore aggravio della già difficile situazione ambientale. Le emissioni nell'atmosfera da parte delle tradizionali centrali termoelettriche costituiscono, infatti, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti. Tale percentuale è destinata ad aumentare in previsione del prossimo ingresso, nel novero dei Paesi industrializzati, dei Paesi dell'Est Europeo e Asiatico.

Il presente progetto, mira ad apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali connessi con i provvedimenti normativi sopra citati. L'intervento risulta rispondere in maniera pienamente coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica.

## 2 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1 Il territorio

I siti interessati dalla realizzazione dell'intervento oggetto della presente relazione sono ubicati all'interno del Comune di Acate, ricadente all'interno della provincia di Ragusa.

#### 2.1.1 Acate



*Figura 1- Centro storico di Acate*

**Acate** è un comune italiano di 10 976 abitanti del libero consorzio comunale di Ragusa in Sicilia. Il paese è conosciuto per un episodio accaduto durante la seconda guerra mondiale e passato alla storia come il massacro di Biscari.

Acate si trova sul bordo della piana di Vittoria che si affaccia dalla sponda sinistra del fiume Dirillo a 34 chilometri da Ragusa, ad un'altezza di 199 m s.l.m.. È il comune più occidentale della provincia.

La cittadina possiede un impianto urbanistico a vie ortogonali. A 13 km dal paese sorge la frazione marinara Marina di Acate, sulla zona costiera chiamata Macconi, che va da Scoglitti alla foce del fiume Dirillo.

In lingua siciliana il nome di Acate è Vischiri e gli abitanti sono detti Viscaràni. Fino al 1938 il nome del paese era infatti "Biscari", di origine non ricostruibile, forse araba, che fu registrato nel 1299 con la concessione come feudo da Carlo II d'Angiò a Gualtiero Pantaleone. Il cambio di nome fu proposto dallo studioso locale Carlo Addario. Il nome odiernosi riferisce all'antico nome del vicino fiume Dirillo,

denominato dai romani *Acates amnis*, e dai greci *Acathes*. Il nome del fiume è legato ai ritrovamenti di pietre d'agata nel suo corso superiore, come testimoniano Plinio il Vecchio[12] e, ancor prima, Teofrasto.

### **2.1.2 Cenni storico-culturali su Acate**

La storia di Acate, un tempo "Biscari" affonda le sue radici in età preistorica. Alcuni scavi a Poggio Bidine, nel territorio acatese, hanno portato alla luce una serie di capanne ed un'ara funeraria risalenti all'età del Bronzo.

Oggi Acate, si estende su un piano che si affaccia sulla grande vallata del fiume Dirillo. Ebbe origine da uno stanziamento sorto durante la colonizzazione greca in contrada "Canale", che costituisce la zona dove sorse fino a tutto il secolo XV l'antica Biscari.

Le prime notizie certe su Biscari risalgono al 1299. In quell'anno il "Casale Biscari" veniva concesso dal Re Carlo II d'Angiò a Gualtiero Pantaleone, come infatti è riportato dal Registro Angioino del 1299-1300. Con la disfatta degli Angioini e la definitiva conquista della Sicilia da parte degli Aragonesi, il feudo di Biscari passò prima ad Antonio Beneventano e dopo ai nobili Lamia da Lentini, che lo tennero per circa un secolo. Ma nel 1392, essendosi Ruggero Lamia dimostrato avverso al Re Martino, il Feudo di Biscari gli fu tolto e fu assegnato a Giacomo Serra di Siracusa. Nel 1396 alla morte del Serra essendo senza figli, il Feudo fu assegnato a Nicolò Castagna, che nel 1407 lo vendette a Matteo Mazzone, il quale lo vendette a sua volta a Bernardo Cabrera, signore della vasta Contea di Modica. Al Cabrera fu intentata causa dal catanese Antonio De Castellis, che reclamava il Feudo in suo diritto, essendo figlio di Costanzo Lamia; lo ottenne e fu investito col titolo di Barone il 13 aprile del 1416.

Nel 1493 comincia per Biscari un periodo di benessere e un discreto sviluppo agricolo, dovuto ad un incremento della popolazione che portò il casale ad assumere la fisionomia di un discreto centro abitato, grazie al Barone Guglielmo Raimondo, che ottenne l'autorizzazione a costruire il castello. A Guglielmo Raimondo successe la moglie Elisabetta Viperano e dopo di lei si succedettero alla baronia di Biscari molti altri Castello fino a Ferdinando, che nel 1566 fu nominato signore di Biscari, e poiché morì senza figli fu anche l'ultimo dei Castello. Per diritto quindi, la signoria di Biscari passò a Francesco Castellis, a condizione che assumesse le armi e il cognome dei Castello. A lui successe Francesco, il quale morì senza eredi, lasciando la signoria di Biscari al fratello Vincenzo nel 1609, che alla sua morte lasciò come unica erede la figlia Maria la quale fu investita dalla baronia di Biscari il 15 febbraio del 1622. All'età di undici anni fu concluso il suo matrimonio con lo zio Agatino, che in seguito alle nozze divenne barone di Biscari.

Nel 1624 il Feudo passò ad Agatino Paternò Castello Foto di Agatino Paternò Castello, il quale nel 1633 fu nominato primo Principe di Biscari, da Filippo IV Re di Spagna. Agatino Paternò Castello, oltre a modificare il castello, fece costruire: l'Abbazia di San Giuseppe (oggi Chiesa di San Vincenzo), la Chiesa di Santa Maria del Carmelo e la Chiesa Madre dedicata a San Nicolò.

Negli anni in cui governò Don Agatino, Biscari diventò una cittadina degna di tutto rispetto; il benessere fu facilitato dalla fertilità del terreno, dovuta in parte all'abbondanza delle acque del fiume Dirillo. Le ricchezze principali furono: le coltivazioni di canapa, frumento, orzo, cereali e perfino riso. La fonte di benessere primaria comunque fu la canapa che venne esportata anche in altri paesi, come l'isola di Malta e la Spagna.

Un'altra attività che fece conoscere all'estero il Feudo di Biscari fu l'allevamento del bestiame, tanto da poter vantare una tradizione fieristica di notevole importanza.

Per disposizione testamentaria ad Agatino successe il primogenito Don Vincenzo, il quale sopravvisse di poco alla morte del padre. Continuò quindi a governare per alcuni anni lo Stato di Biscari Donna Maria Paternò, moglie di Don Agatino. Alla sua morte, per suo stesso volere le successe il nipote Ignazio Paternò figlio di Vincenzo.

Nel 1693 durante il principato di Don Ignazio, ci fu un grande terremoto che distrusse gran parte della Sicilia Orientale e mezza città di Catania. Malgrado le dolorose vicissitudini della famiglia, Don Ignazio si prodigò a far ricostruire ciò che era stato distrutto. Alla morte di Don Ignazio Paternò dovette succedergli, ancora quindicenne, il figlio Vincenzo Foto Vincenzo Paternò (IV principe). Appoggiato dal nonno materno, Vincenzo non poté sottrarsi dal continuare l'opera del padre nella ricostruzione delle opere pubbliche più importanti, ricostruì il Castello Foto del Castello facendo ampliare l'annessa Chiesa e arricchendo il tutto con l'imponente prospetto che si affaccia sulla vasta piazza, oggi chiamata Piazza Libertà.

Nel 1737 Vincenzo, essendo molto religioso, fece costruire un Convento per i frati Cappuccini Foto del convento. L'opera fu molto apprezzata dai fedeli; ma durò appena cinquant'anni, a causa della soppressione degli enti religiosi il convento fu abbandonato e rimasto disabitato fino al 1997, data in cui è stato restaurato ed adibito alla Biblioteca Comunale. Un'altra opera importante fatta costruire da Vincenzo Paternò Castello fu il collegio di Maria che ancora oggi ospita le suore del Sacro Cuore Foto del collegio.

Durante il principato di Don Vincenzo avvenne un evento destinato ad accrescere la fama di Biscari: la donazione del corpo di San Vincenzo Martire da parte di Papa Clemente XI. Secondo la tradizione popolare essa sarebbe avvenuta in seguito ad un episodio delittuoso, la cui veridicità è certamente discutibile, anche se ci sembra insolito che tale racconto fosse giunto fino a noi, qualora non avesse un fondo di verità, dal momento che vi vengono implicati direttamente il principe Vincenzo Paternò Castello e la Principessa sua consorte Anna Scammacca Bonajuto.

Alla morte di Don Vincenzo successe il figlio Ignazio V principe di Biscari, che oltre alla ricchezza, coltivò anche la cultura e una passione per gli scavi archeologici, tanto che nel 1783 il governo borbonico lo nominò sovrintendente alle antichità di Sicilia per la Val di Demone e la Val di Noto.

Ad Ignazio successe il figlio Vincenzo, VI principe di Biscari che fu l'ultimo a tenere la città, la quale divenne libero comune con l'abolizione della feudalità poco prima del 1824 anno in cui risalgono le prime delibere del Decurionato.

Nel 1938, su iniziativa di Carlo Addario, uno studioso locale, il nome del comune fu cambiato da Biscari in Acate.

Nel luglio 1943, a seguito dello sbarco in Sicilia, le forze armate statunitensi, dopo la conquista del centro, perpetrarono nel suo territorio il massacro di Biscari a danno di prigionieri di guerra italiani e tedeschi, che furono fucilati sommariamente dopo la loro resa.

## **2.2 Caratteristiche del sito**

I siti in cui verrà realizzato l'impianto agrivoltaico e le relative opere di connessione alla RTN sono ubicati all'interno del comune di Acate, nel territorio provinciale di Ragusa, all'interno dell'ambito n.16 del Piano Territoriale Paesistico Regionale denominato "Colline di Caltagirone e Vittoria".

La provincia di Ragusa è la più a sud della Sicilia, confina con le provincie di Siracusa, Catania e Caltanissetta. Conta quasi 320 mila abitanti distribuiti in 13 comuni: **Acate**, Chiaramonte Gulfi, Comiso, Giarratana, Ispica, Modica, Monterosso Almo, Pozzallo, Ragusa, Santa Croce Camerina, Scicli e Vittoria.

Nella provincia possono essere distinti due ambiti, anche se non nettamente separati tra loro: uno più montuoso, verso le quote più alte dei Monti Iblei, dove si trovano solo tre comuni (Chiaramonte Gulfi, Giarratana, Monterosso Almo); un altro pianeggiante-collinare, costituito dai restanti nove comuni. Il primo ambito gravita tutto su Ragusa; gli altri comuni, oltre che sullo stesso capoluogo di provincia, gravitano su Modica o Vittoria.

Il territorio del comune di Acate ha una superficie di 102,47 km<sup>2</sup> e una densità abitativa di 110,52 ab./km<sup>2</sup> (scarsamente popolato).

L'area del Comune è quasi del tutto pianeggiante e si estende fino al mare. Il centro abitato di Acate si trova ad un'altitudine di 199 metri s.l.m.: l'altezza massima raggiunta nel territorio comunale è di 269 metri s.l.m., mentre la quota minima è di 0 metri s.l.m. E' il comune più occidentale della provincia, al centro di un territorio per la maggior parte pianeggiante, coltivato a vigneti, uliveti e agrumeti, dai quali trae il suo maggior benessere.

## **2.3 Attività socio-economiche locali**

Prevale un'economia agricola di mercato e non più di sostegno, grazie all'operosità e alle iniziative locali che hanno sfruttato al massimo e, a volte, addirittura creato le condizioni ideali per coltivare. La produzione di vini come il Doc Ambrato o il "cerasuolo" e quella dell'olio d'oliva Dop Monti Iblei ne sono prova evidente. Nelle pianure si producono frutta, ortaggi e agrumi; lungo le coste si pratica la coltivazione nelle serre; sulle colline si coltivano olivi e carrubi, da questi ultimi ricavando un prodotto tipico della provincia. Agrumi, anche per l'esportazione, mandorle e noci fanno parte dell'immaginario collettivo legato a questa zona. Come pure ne fa parte tutta la gastronomia tipica, imperniata sulle carni ma, più ancora, sui formaggi e sui dolci. Meno specifica, invece, è la pesca, che pure riesce a giustificare iniziative nel comparto dell'industria alimentare (Pozzallo). Il settore secondario, comunque, è collegato prevalentemente all'agricoltura: oltre l'industria edili e quella estrattiva, infatti, ci sono oleifici, frantoi e industrie casearie. Per il terziario è importante il contributo economico del turismo, grazie alle numerose località turistiche (soprattutto lungo la costa), città d'arte (Ragusa Ibla, Modica, Scicli) e centri archeologici (Kaukana, Kamarina, Cava d'Ispica).

## **2.4 Uso attuale del sito**

Nell'ambito strettamente limitato all'area del progetto agrivoltaico , il paesaggio si compone di un mosaico di colture intensive e pochissimi incolti, in un contesto già abbastanza antropizzato, data l'espansione urbanistica dei centri abitati iblei che si sono sviluppati in situazioni geografiche favorevoli per le attività agricole e per lo sviluppo imprenditoriale gravitante sul comparto agricolo.

Le superfici agricole e le aree circostanti presentano suoli profondi sfruttati per le cerealicolture, da frumento e da foraggio, alternato a pascolo.

### 3 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 Caratteristiche generali dell'impianto

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare.

Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile tradizionale).

Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

I moduli fotovoltaici sono posizionati su supporti appositamente dimensionati per resistere alle sollecitazioni esterne a cui sono sottoposti (vento, neve, ecc.). I supporti, chiamati "Inseguitori monoassiali", opportunamente vincolati al terreno sono realizzati in acciaio inox e alluminio.

#### 3.2 Criteri di progettazione

Il progetto è stato sviluppato seguendo gli indirizzi tecnici per la progettazione forniti dalle normative regionali e nazionali vigenti.

In particolare, i principali riferimenti considerati sono costituiti da:

- DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";
- D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".

La scelta del sito per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

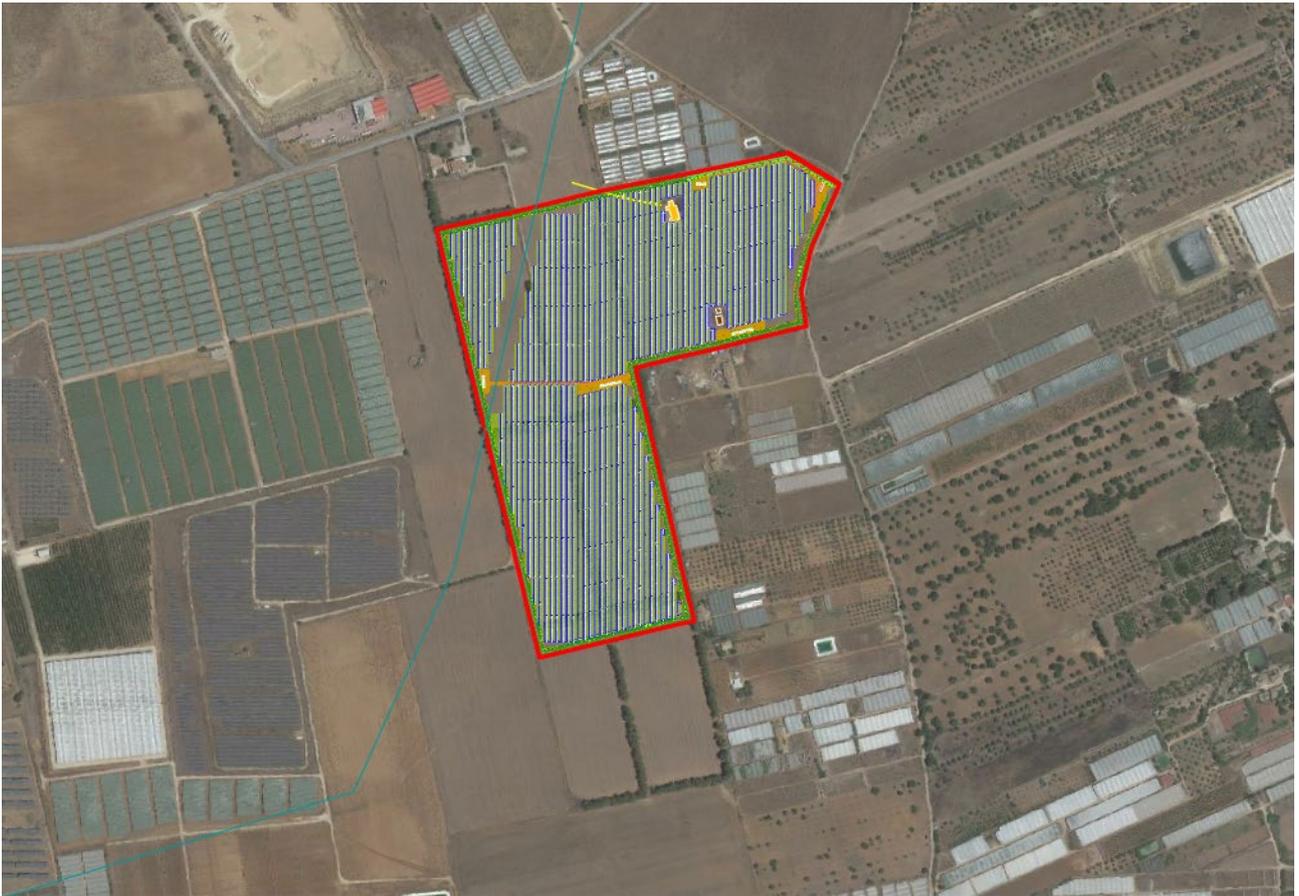
- l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM;
- l'area presenta buone caratteristiche di **irraggiamento** globale, con una producibilità specifica media stimata in circa 2056 kWh/anno per 1 kW, con una producibilità annua di circa **45407 MWh**;
- la porzione di terreno dove sorgerà l'impianto è un appezzamento di terreno posto ad un'altitudine media di 135.00 m s.l.m., dalla forma poligonale regolare e prettamente pianeggiante;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);

- la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (layout d'impianto), è stata determinata sulla base di diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali.

In fase di progettazione si è pertanto tenuto conto delle seguenti necessità:

- Installare una fascia verde di rispetto lungo il perimetro dell'impianto, avente una larghezza di 10 m, con conseguente riduzione della superficie disponibile con installazione di moduli fotovoltaici a favore di elementi naturali;
- Mantenere una distanza tra le strutture di sostegno sufficiente per minimizzare l'ombreggiamento tra le fila;
- Evitare fenomeni di ombreggiamento nelle prime ore del mattino e nelle ore serali, implementando la tecnica del backtracking;
- Mantenere delle fasce di rispetto dalle linee elettriche future e della viabilità esistente presente.
- Si prevede inoltre un'integrazione agricola all'interno dell'impianto, che comporterà la progettazione di un impianto agrivoltaico avente queste colture:
  - Doppio filare di Ulivi all'interno della fascia arborea perimetrale;
  - Filare di arbusti di rosa selvatica siciliana, inseriti tra gli ulivi della fascia perimetrale;
  - Siepe che ricrea la macchia mediterranea tramite specie arbustive tipiche (mirto, philirea, rosmarino) da addossare alla recinzione metallica per aumentare la schermatura visiva;
  - Coltivazione di asparagi selvatico tra le strutture tracker;
  - Inserimento di arnie per apicoltura per la salvaguardia della biodiversità locale e dell'ape nera sicula;
  - Ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto; parte del legname verrà ricavato dai pini estirpati dal terreno.

A tal proposito si ricorda che tale intervento è dettato da motivi di sicurezza e dal voler evitare che il terreno possa inacidirsi proprio a causa della presenza di queste essenze. Ciò potrebbe può rendere il terreno poco produttivo in prospettiva della coltivazione dell'impianto agricolo (Si rimanda alla comunicazione agli enti competenti allegata).



*Figura 2 - Layout dell'impianto agrivoltaico su ortofoto*

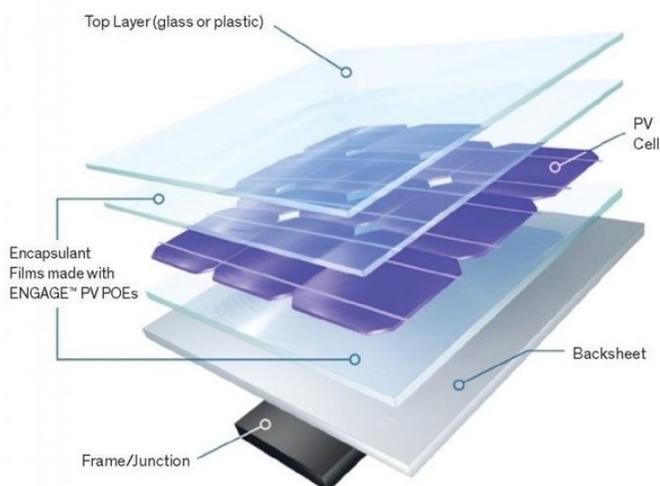
### 3.3 Composizione di un campo fotovoltaico

La cella costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico per la produzione di elettricità. Una cella fotovoltaica è sostanzialmente un diodo di grande superficie; esposta alla radiazione solare essa è in grado di convertire tale radiazione in potenza elettrica e si comporta come un minuscolo generatore, producendo, nelle condizioni di soleggiamento tipiche italiane, una potenza intorno a 1,5 W.

Le celle fotovoltaiche presentano abitualmente una colorazione blu scuro, derivante da un rivestimento antiriflettente (ossido di titanio), fondamentale per ottimizzare la captazione dell'irraggiamento solare. Le due principali tecnologie oggi disponibili per la produzione commerciale di celle fotovoltaiche sono quella basata sul silicio cristallino e quella a film sottile.

Nella prima, le celle sono ottenute attraverso il taglio di un lingotto di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino) di silicio. Nella seconda, uno strato di silicio amorfo (o di altri materiali sensibili all'effetto fotoelettrico) è depositato su una lastra di vetro o metallo sottile che agisce da supporto; il flusso di elettroni è ordinato e orientato da un campo elettrico creato, all'interno della cella, con la sovrapposizione di due strati di silicio, in ognuno dei quali si introduce (operazione di drogaggio) un altro particolare elemento chimico, fosforo o boro, in rapporto di un atomo per ogni milione di atomi di silicio.

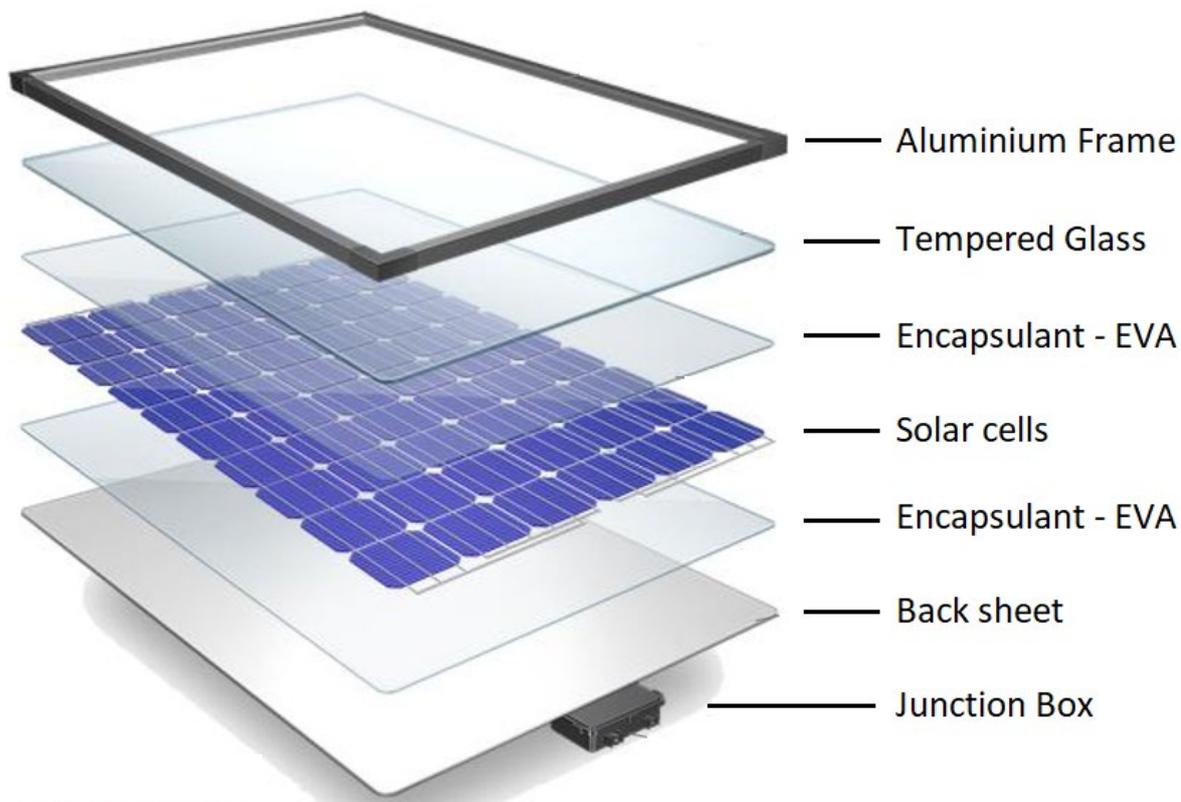
Di tutta l'energia che investe la cella solare sotto forma di radiazione luminosa, solo una parte viene convertita in energia elettrica. L'efficienza di conversione per celle commerciali al silicio cristallino è in genere compresa tra il 10% e il 14%.



*Figura 3 - Cella fotovoltaica*

Il modulo fotovoltaico, componente base dei sistemi fotovoltaici, è ottenuto dalla connessione elettrica di celle fotovoltaiche collegate in serie o in parallelo e queste ultime sono assemblate fra uno strato superiore di vetro ed uno strato inferiore di materiale plastico (Tedlar) e racchiuse da una cornice di alluminio. I moduli

fotovoltaici più comuni sono costituiti da 150 celle. Nella parte posteriore del modulo è collocata una scatola di giunzione in cui vengono alloggiati i diodi di by-pass ed i contatti elettrici.

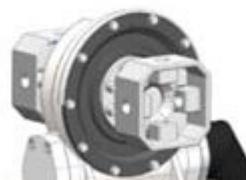


*Figura 4 - Modulo fotovoltaico*

Più celle assemblate e collegate tra loro formano il modulo fotovoltaico e più moduli, montati su una struttura rigida, costituiscono il pannello fotovoltaico; collegando tra loro più pannelli, in modo da ottenere la tensione e la corrente desiderate, e unendoli ad un sistema di controllo e condizionamento della potenza (inverter), nasce l'impianto fotovoltaico.



*Figura 5 - Modulo fotovoltaico 670W - Tracker*



Il campo fotovoltaico è un insieme di moduli opportunamente collegati in serie e in parallelo; più moduli, elettricamente collegati in serie, formano la stringa ed il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il campo. Nella fase di progettazione di un campo fotovoltaico devono essere effettuate alcune scelte che ne condizionano il funzionamento. Una scelta fondamentale è, sicuramente, quella della configurazione serie-parallelo dei moduli che compongono il campo fotovoltaico; tale scelta infatti determina le caratteristiche elettriche del campo fotovoltaico. Le stringhe di un campo a loro volta possono essere disposte in file parallele con l'inclinazione desiderata; in questo caso la distanza minima fra le file di pannelli non può essere casuale ma deve essere tale da evitare che l'ombra della fila anteriore copra quella della fila posteriore ed è quindi necessario calcolare la distanza minima tra le file in funzione dell'altezza dei pannelli, della latitudine del luogo e dell'angolo di inclinazione dei pannelli, affinché non si verifichi ombreggiamento alle ore 12 del solstizio invernale.

Gli inseguitori solari sono dei dispositivi che, attraverso opportuni movimenti meccanici, “inseguono” il sole ruotando attorno a un solo asse. Questa oscillazione rispetto a un asse genera degli effetti assolutamente positivi; difatti vi è un aumento dell'irraggiamento captato rispetto ai moduli fissi, ma soprattutto, una notevole riduzione delle zone d'ombra e una minimizzazione dell'uso del suolo, principali cause di erosione, desertificazione e perdita della permeabilità del suolo.

### 3.4 Tipologia di pannelli

#### Riflessione dei moduli

I pannelli sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento, in particolare i pannelli scelti hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi mentre è molto alta la trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica.

Essendo i moduli posti su degli inseguitori monoassiali, l'angolo di incidenza è generalmente basso, a differenza del caso di impianti fissi, in quanto il modulo tende ad allinearsi alla direzione del sole e questo riduce ulteriormente la riflessione dei moduli.



*Figura 6 - Particolare del tracker in oggetto*

#### Colori dei pannelli

Si premette che la tecnologia fotovoltaica è standardizzata e con limitata possibilità di scelte differenti a prescindere dai produttori; inoltre, la regolarità del processo di fabbricazione e la produzione di celle con tecnologia PERC, rende possibile l'ottenimento di uniformità di colore delle quest'ultime in modo da ottenere anche uniformità visiva.

La tecnologia dei pannelli fotovoltaici, negli ultimi 10 anni, ha avuto una grande evoluzione: si è riusciti, infatti, a ridurre al minimo o annullare la distanza tra le celle in modo da rendere il backsheet non visibile.

#### Durata

I pannelli fotovoltaici sono nati per soddisfare le esigenze energetiche degli edifici e quindi progettati e fabbricati per durare nel tempo praticamente privi di manutenzione.

I migliori produttori di moduli fotovoltaici garantiscono la produzione energetica dei loro moduli per 25 anni ad un valore minimo pari all'80% del dato di targa ed è fondamentale, per avere una garanzia di durata ed efficienza nel tempo, utilizzare così come verrà fatto per la centrale fotovoltaica, componenti certificati.

## **Manutenzione**

Per quanto gli impianti fotovoltaici siano realizzati per operare in modo automatico, una corretta conduzione di qualsiasi tipologia impiantistica non può prescindere da una regolare attività di manutenzione. La manutenzione degli impianti rappresenta il complesso delle operazioni necessarie a mantenere nel tempo l'efficienza funzionale e le prestazioni previste inizialmente in sede di progetto per l'impianto, nel rispetto delle norme di sicurezza; un'efficace attività di manutenzione preventiva sull'impianto, è in grado di ridurre il rischio per le persone che lo utilizzano, inoltre la manutenzione previene l'insorgenza di guasti e abbassa il numero di interruzioni di funzionamento al quale può essere sottoposto l'impianto, al fine di conservare gli impianti in buone condizioni, in conformità alla regola d'arte, in uno stato di sicurezza prossimo a quello per il quale sono stati concepiti.

Grazie ad innovativi sistemi di misurazione e monitoraggio a distanza, è possibile controllare in tempo reale la regolare attività degli impianti ed intervenire tempestivamente in caso di anomalie nel funzionamento.

Verrà effettuato il controllo remoto via internet, il monitoraggio di ogni singolo inverter collegamento con ogni tipologia di sensore ambientale visualizzazione numerica e grafica dei dati e report periodici sulla produzione dell'impianto, messaggi di avviso inviati tramite e-mail e SMS.

Gestione pro-attiva degli interventi di manutenzione, gestione via web dell'impianto per la manutenzione e l'assistenza tecnica, l'help desk per l'utente tramite specifici pannelli di amministrazione attraverso la rete Internet con collegamento adsl.

Gli obiettivi del monitoraggio si riassumono nei seguenti punti:

- assicurare che il sistema complessivo funzioni correttamente
- valutare le prestazioni dei vari componenti
- individuare in tempo reale le strumentazioni difettose o i componenti che lavorano al di sotto delle proprie capacità nominali
- permettere la calibrazione dell'impianto FV per una maggiore efficienza produttiva
- suggerire linee guida per possibili miglioramenti e ottimizzazioni.

Andranno verificati assorbimenti elettrici, serraggio connessioni, funzionamento e verifica integrità delle protezioni, la rispondenza della produzione in base ai dati di irraggiamento ed alle caratteristiche di impianto e verificare il serraggio della bulloneria delle strutture.

La pulizia della superficie dei pannelli non rientra nella manutenzione ordinaria e viene effettuata solo in caso di particolarissimi eventi atmosferici (soprattutto a seguito di piogge contenenti sabbia) come

manutenzione straordinaria poiché il posizionamento e l'inclinamento dei pannelli consente una auto pulitura durante le piogge.

Per quanto riguarda il terreno circostante ai pannelli verrà effettuato regolare manutenzione sia per mantenere tutta la zona pulita e favorire la coltivazione e la raccolta delle colture previste da progetto, sia per evitare zone di ombreggiamento sui pannelli, sia per un corretto accesso di mezzi e persone ai vari componenti.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico è un'attività che richiede applicazione costante e personale esperto per cui verrà affidata a ditta specializzata nel settore ed in grado di intervenire in tempi rapidissimi per qualsiasi necessità ed in grado, anche, di essere presente costantemente nel territorio in modo da svolgere con continuità le operazioni di controllo diretto sul sito.

### **3.5 Power Station**

L'energia prodotta dal campo fotovoltaico, verrà vettoriata verso la Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AAT 30/220 kV a mezzo di una dorsale MT in tripla terna, dimensionata in funzione della potenza apparente complessiva delle Power Station previste.

In fase di progettazione sono state scelte delle Power Station del tipo MV Power Station SMA 5000, ciascuna dotata di quadri elettrici MT e BT, n° 2 gruppi di conversione DC/AC centralizzati da 2500 kVA e n° 1 trasformatore BT/MT da 5000 kVA con due avvolgimenti distinti di bassa tensione.

Per poter immettere l'energia elettrica prodotta dalla centrale fotovoltaica in rete, è necessario innalzare il livello della tensione del generatore fotovoltaico a 30 kV a mezzo dei trasformatori elevatori BT/MT di cui sopra.

I trasformatori ubicati all'interno delle Power Station godono di tutte le certificazioni del caso per ridurre il rischio di incendio, di modo che i materiali e le modalità di costruzione rispettino gli standard e le norme tecniche in vigore; in accordo con le disposizioni emanate dal codice di rete TERNA.

### **3.6 Descrizione dell'impianto agrivoltaico**

L'area di impianto è un terreno rurale, attualmente vocato al seminativo semplice, e circondato da terreni agricoli caratterizzati prevalentemente dalla medesima coltura. Non si osserva la presenza di ombreggiamento dovuto ad alberi ad alto fusto o edifici, che possano ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata. La potenza nominale del generatore fotovoltaico, data dalla somma delle potenze nominali dei singoli moduli fotovoltaici, in silicio monocristallino da 670 Wp, che costituiscono l'impianto agrivoltaico, è pari a **22.080,52 kWp**, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema;

Al fine di massimizzare la producibilità annua dell'impianto, i moduli verranno installati su strutture tracker PVH da 84, 56 e 28 moduli, per un totale di 1177 stringhe elettriche da 28 moduli.

L'impianto verrà suddiviso in in 6 sottocampi fotovoltaici le cui potenze sono quelle di seguito elencate:

Sottocampo 1, da 3.714,48 kWp;

Sottocampo 2, da 3.695,72 kWp;

Sottocampo 3, da 3.695,72 kWp.

Sottocampo 4, da 3.583,16 kWp.

Sottocampo 5, da 3.695,72 kWp.

Sottocampo 6, da 3.695,72 kWp.

Per il dimensionamento del generatore fotovoltaico, si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici da **670Wp** Bifacial Trina Solar Vertex, tuttavia la committenza si riserva comunque la possibilità di passare ad una tecnologia differente al momento della realizzazione dell'impianto, pur mantenendo invariata a **22.080,52 kWp** la potenza massima installata.

Le strutture di sostegno delle stringhe saranno realizzate in acciaio inox e alluminio mentre i moduli saranno disposti in modo da far penetrare nel suolo sottostante luce e umidità a sufficienza; la distanza minima dello spigolo inferiore della struttura rispetto al suolo sarà di circa 50 cm, facilitando le operazioni di pulizia del suolo sottostante.

Per massimizzare la producibilità energetica è previsto l'utilizzo di tracker monoassiali del tipo 2-V con pitch pari a **8 m**; per ogni impianto costituente il lotto si realizzeranno **1177 stringhe** costituite da 28 moduli **da 670Wp** in serie da distribuire su **6 Power Station**, per un totale di **32956 moduli**.

Le linee in corrente alternata alimenteranno le Power Station scelte, del tipo MV Power Station SMA 5000, ciascuna dotata di quadri elettrici MT e BT, n° 2 gruppi di conversione DC/AC centralizzati da 2500 kVA e n° 1 trasformatore BT/MT da 5000 kVA con due avvolgimenti distinti di bassa tensione. L'energia prodotta dal campo fotovoltaico, verrà innalzata, all'interno del campo stesso, al livello di 30 kV tramite i trasformatori MT/BT di cui sopra e vettoriata verso la Sottostazione Elettrica di Utenza MT/AAT 30/220 kV a mezzo di una dorsale MT in tripla terna, dimensionata in funzione della potenza apparente complessiva delle Power Station previste, per il collegamento in antenna nello stallo designato in Stazione Elettrica RTN Terna.

### **3.6.1 Opere civili**

Le opere civili strettamente inerenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica possono suddividersi come segue:

- Fondazioni delle strutture di supporto del locale apparecchiature elettriche;
- Viabilità interna;
- Installazione delle strutture tracker tramite infissione dei pali;
- Sistema di videosorveglianza e illuminazione;
- Opere necessarie alla connessione alla RTN quali la Sottostazione elettrica di utenza.

È prevista la realizzazione di:

- **N.6** power station, dimensioni 12,19 x 2,43 x 2,9 m;
- **N. 1** cabina di raccolta del tipo container, di dimensioni 12,19 x 2,43 x 2,9 m;
- **N. 3** cabine dei servizi ausiliari, dimensioni 3,28 x 2,5 x 2,76 m;
- **N. 1** Sottostazione elettrica di Utenza di dimensioni pari a circa 34 x 28 m.
- Posa di **N.2** elettrodotti MT interrato di campo:

#### **Linea MT n° 1**

- Tipologia di cavo: ARE4H5E 18/30 kV;
- Formazione: 3x(1x150) mm<sup>2</sup>;
- Lunghezza: circa 200 m circa;

#### **Linea MT n° 2**

- Tipologia di cavo: ARE4H5E 18/30 kV;
  - Formazione: 3x(1x500) mm<sup>2</sup>;
  - Lunghezza: circa 700 m circa.
- Posa in cavidotto MT interrato di una dorsale di collegamento tra il generatore agrivoltaico e la SSE per circa **180 m** su strada;
  - Posa di un cavidotto AT interrato di collegamento tra la SSE e lo stallo arrivo produttori sulla futura Stazione elettrica di smistamento 150 kV Terna per circa **130 m**.

Tutto l'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione, alta 2,5 m per una lunghezza di circa 2280 m, infissa al suolo tramite vite filettata e rialzata dal suolo di circa quindici centimetri per consentire il passaggio della fauna locale.

### **3.6.2 Opere di fondazione**

A seconda dei risultati delle indagini geotecniche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, si potrà presentare l'esigenza di realizzare, per le strutture di supporto dei pannelli e per il locale destinato alle apparecchiature elettriche, delle fondazioni che potranno essere a plinto diretto o su pali; per la loro realizzazione si utilizzerà calcestruzzo Rck > 250 Kg/cm<sup>2</sup> ed armature costituite da barre ad aderenza migliorata del tipo Fe B44K.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi e i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno e le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento ai valori nominali delle azioni.

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua e tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

### **3.6.3 Viabilità interna**

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle zone nelle quali saranno installati i pannelli per le attività di ispezione e manutenzione durante l'esercizio dell'impianto ed il corpo stradale, viene realizzato con fondazione in misto cava e saranno utilizzate anche per quanto concerne le attività agricole previste al suo interno.

### **3.6.4 Installazione delle strutture tracker tramite infissione dei pali**

Considerata la natura del terreno, con ragionevole certezza si utilizzeranno fondazioni con palo infisso battuto: tale intervento necessario sarà del tutto reversibile e consisterà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici.

In funzione delle caratteristiche dalle analisi stratigrafiche puntuali, da effettuarsi nella fase esecutiva del progetto, in aree circoscritte ove non fosse possibile l'infissione, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie:

- Viti Krinner;
- Screw pole;
- Pali a vite giuntabili;
- Zavorre rimovibili, qualora fosse necessaria una soluzione di superficie
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.

Per il posizionamento delle cabine si prevede solamente uno scavo di sbancamento necessario alla realizzazione delle fondazioni che saranno costituite da un piccolo basamento previa posa di un magrone in cls leggero per la posa della stessa. Si prevede la realizzazione di scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) che avranno una larghezza e profondità variabile in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati.

### **3.6.5 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a.**

L'esecuzione delle opere in c.a. normale avviene secondo le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n. 1086 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e nella Legge 02/11/1964 n. 64 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

### **3.6.6 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche**

Per i cavidotti e per tutte le altre opere elettromeccaniche, l'esecuzione delle forniture e dei montaggi sarà conforme a tutte le regole dell'arte e in accordo con le norme e prescrizioni di:

- C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);

- I.E.C. (International Electrotechnical Commission).

### **3.6.7 Sistema di videosorveglianza e illuminazione**

In generale l'impianto di illuminazione sarà adeguato ad ogni fase di vita e produzione dell'impianto:

**Fase di cantiere:** L'illuminazione sarà presente in fase di cantiere per garantire la sorveglianza del perimetro dell'impianto e dei macchinari impiegati durante le ore notturne; ha un impatto dunque temporaneo e trascurabile perché verranno utilizzati fonti luminose LED a bassa intensità e dunque a basso consumo energetico.

**Fase di esercizio:** In questa fase non vi sarà inquinamento luminoso in quanto saranno utilizzate lampade a raggi infrarossi (invisibili ad occhio nudo) a tecnologia LED utili al sistema di videosorveglianza; questa tecnologia ha un impatto visivo praticamente nullo e la tecnologia LED garantisce, oltre ad un basso consumo energetico, una lunga durata che implica minore manutenzione e un maggiore rispetto per l'ambiente, in quanto è possibile riciclare il 99% delle sue componenti. La tipologia impiegata risponde perfettamente alla necessità di attivazione solo in casi movimenti meramente significativi.

**Fase di dismissione:** Come per la fase di cantiere, nella fase di dismissione si prevede l'utilizzo di illuminazione per sorvegliare l'area e i macchinari durante le ore notturne, di conseguenza l'impatto risulta limitato nel tempo.

In conclusione, si conferma che per l'illuminazione dell'area oggetto dell'intervento si adotterà illuminazione a raggi infrarossi che, in quanto tale, non è visibile e pertanto non costituirà fonte di inquinamento luminoso della stessa area.

### **3.6.8 Passaggi per la fauna**

La recinzione perimetrale prevede la predisposizione di piccoli varchi detti "corridoi biologici o faunistici" che eviteranno l'isolamento dell'impianto dal contesto agricolo, permettendo il passaggio a Mammiferi, Rettili ed eventualmente anche ad Anfibi.

In alternativa, potrebbe essere utile anche l'installazione della recinzione ad una altezza dal suolo di circa 20 cm utile a consentire il libero passaggio di ogni specie faunistica.

### **3.6.9 Rete di smaltimento acque meteoriche e olio proveniente dal trasformatore, dalle strade e dagli edifici SSE**

Nella stazione elettrica è prevista la realizzazione di una rete di raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulle superfici pavimentate in modo impermeabile, quali strade e piazzali asfaltati, e sulle coperture degli edifici. La rete sarà costituita da pozzetti di raccolta in calcestruzzo con caditoie in ghisa e tubazioni in PVC. I piazzali in corrispondenza delle apparecchiature elettriche AT saranno realizzati con semplici drenanti ricoperte a pietrisco riducendo così le quantità d'acqua da smaltire.

Le acque raccolte saranno quindi smaltite indirizzandole in appositi bacini di subdispersione collocati all'interno della sottostazione elettrica.

### 3.6.10 Sistema di raccolta acque meteoriche e olio proveniente dal trasformatore

Il trasformatore verrà posato su fondazioni di apposite dimensioni che, oltre a svolgere l'ovvia funzione statica, sono concepite anche con la funzione di costituire una vasca in grado di ricevere l'olio contenuto nella macchina, in caso di fuoriuscita dello stesso per guasto.

La vasca-fondazione sarà parzialmente riempita con materiale inerte (ciottoli di adeguate dimensioni) in grado di far filtrare l'olio verso il basso e di creare una sorta di barriera frangifiamma tra l'olio accumulato verso il basso e l'atmosfera.

In condizioni normali di esercizio la vasca-fondazione (che sarà più larga del trasformatore) raccoglierà esclusivamente le acque meteoriche che cadranno o direttamente sulla superficie libera o indirettamente dopo aver bagnato il trasformatore.

In condizioni di guasto la vasca di fondazione raccoglierà l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina elettrica.

Come evidenziato nella successiva figura, **la vasca-fondazione** sarà collegata, tramite un sistema dedicato di tubazioni, ad un punto di raccolta individuato con la dicitura "Vasca raccolta olio trasformatore".

Una pompa di aggotamento scaricherà in una successiva "Vasca trappola" (con funzione di disoleatore per eventuali piccole presenze d'olio) e da questa l'acqua affluirà alla rete drenaggi acque meteoriche.

La funzione della vasca di raccolta sarà duplice, e dipenderà dalle condizioni di esercizio in cui si troverà la macchina:

- in condizioni normali condizioni di esercizio (cassa trasformatore stagna) convoglierà allo scarico le acque meteoriche sopra descritte non inquinate;
- in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio raccoglierà l'olio in un bacino stagno per il successivo recupero con ditta specializzata.

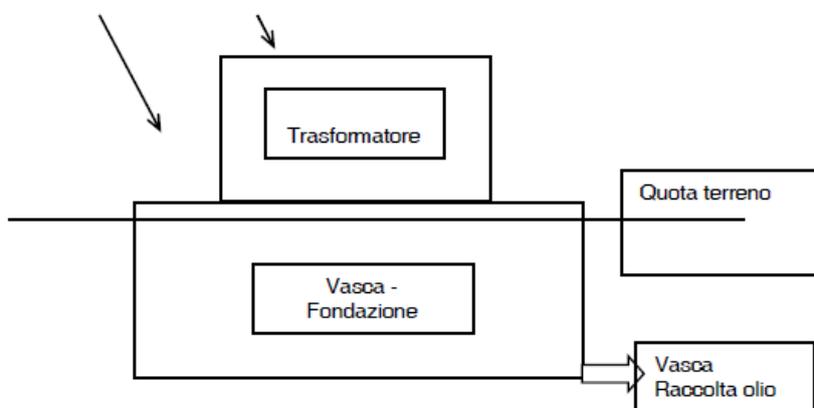


Figura 7 - Rappresentazione schematica della funzione Vasca-Fondazione

I liquidi provenienti dai trasformatori verranno immessi ad una estremità della vasca di raccolta mentre lo svuotamento della stessa avverrà tramite una pompa volumetrica a disco cavo antiemulsione installata all'estremità opposta della vasca.

In questo modo, i liquidi in ingresso, saranno soggetti ad un percorso obbligatorio, attraverso una zona di quiete, ove avverrà una separazione gravimetrica tra l'eventuale olio proveniente dalla Vasca-fondazione del trasformatore (mescolata ad acqua, in caso di guasto temporaneo a precipitazioni atmosferiche) e l'acqua meteorica già presente nella vasca di raccolta.

La pompa di svuotamento avrà una portata di circa 15 m<sup>3</sup>/h, con un punto di presa sul fondo della vasca di raccolta. L'avviamento/arresto della pompa avverrà mediante un sistema di livellostati a sonde resistive. Un interruttore di livello, posto al disotto della quota di arresto della pompa garantirà, che, in caso di malfunzionamento del sistema a sonde resistive, la pompa si arresterà ad un livello del liquido della vasca superiore al livello corrispondente al massimo volume d'olio che potrà confluire nella vasca stessa (la pompa verrà così arrestata prima di poter aspirare l'eventuale olio).

Onde evitare lo scarico di olio emulsionato con l'acqua, il sistema di livellostati elettronici a sonde resistive, rileva la presenza di un liquido non conduttivo quale è l'olio isolante del trasformatore impedendo alla pompa di avviarsi.

Ad ulteriore garanzia, in caso di guasto del trasformatore, sarà previsto che il sistema di protezione della stazione, comandi il blocco della pompa di aggotamento con conseguente inibizione di fatto della possibilità di scarico della vasca di raccolta.

La vasca sarà dotata di due segnalazioni di "alto livello" (allarme e preallarme, attuate tramite galleggianti "a pera"), locali e a distanza presso il Centro di Telecontrollo, per l'attivazione immediata del personale preposto all'intervento in caso di superamento di opportune soglie di livello.

Tali allarmi, che possono essere dovuti sia a disservizi della pompa che a blocco dell'avvio della pompa per presenza d'olio nella vasca di raccolta (condizioni di guasto del trasformatore con fuoriuscita di olio), verranno in ogni caso interpretati come "presenza olio" e provocheranno l'intervento del personale in impianto.

Gli accorgimenti adottati e l'installazione delle apparecchiature come sopra riportato impediranno l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio.

### ***3.6.11 Rete di smaltimento acque nere***

I bagni mobili ecologici a funzionamento chimico sono dei servizi igienici, dalle dimensioni simili a quelli di una cabina telefonica (circa 1 mq per 2,20 mt di altezza), che funzionano senza allacci alle reti idrica e fognaria e non necessitano di alcuna opera edile. All'interno di ciascun bagno è presente un serbatoio a tenuta stagna, avente una capacità di circa 170 lt. Per funzionare, il bagno mobile necessita dell'approvvigionamento di circa 15-20 lt. di acqua pulita, addizionata di prodotto disinfettante, che ha la funzione di bloccare la fermentazione delle deiezioni che man mano andranno a confluire nel serbatoio.

Si provvederà a formalizzare uno schema contrattuale con una ditta di locazione e pulizia - spurgo di bagni chimici che effettuerà interventi di pulizia-spurgo periodici su ciascun bagno locato che comprendono: pulizia e disinfezione della cabina con lavaggio interno ed esterno effettuato con getti d'acqua calda (100° C) e ad alta pressione (70 atm), manutenzione ordinaria di ciascuna cabina wc e dei componenti e/o accessori, trasporto dei liquami prelevati (rifiuti liquidi costituiti da acque reflue come infra meglio specificato) sino all'impianto autorizzato per operazioni di smaltimento/recupero, indicate, rispettivamente, negli allegati B e C del D.Lgs. 152/2006; c5) attività di smaltimento (D8, D9 o D15 - Allegato B D.Lgs. 152/2006) o di recupero (R3 o R13 - Allegato C D.Lgs. 152/2006); d) disinstallazione a fine locazione (comprende l'intervento di pulizia-spurgo finale).

### 3.7 L'intervento agrivoltaico

Per mantenere la vocazione agricola si è disegnato l'impianto di energia rinnovabile seguendo gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante progetto *agri-fotovoltaico*; l'intervento prevederà infatti:

- la creazione di una fascia arborea produttiva di circa 2,2 ha lungo il perimetro del sito; la sua importanza è legata anche alla posizione, poiché si pone tra l'impianto e la fascia stradale, assolvendo ad una doppia funzione, produttiva e di mitigazione. In detta area verrà infatti impiantato un doppio filare di ulivi, che consta di circa **600 alberi di ulivo**, intervallate da circa **600 arbusti** di rosa selvatica siciliana; ad intensificare la schermatura visiva verrà creata una siepe addossata alla recinzione, costituita da essenze arbustive tipiche della macchia mediterranea, così da ricreare, in un'ambientazione ristretta quale quella di un impianto fotovoltaico, quella formazione vegetale sempreverde utile all'ecosistema e al contesto ambientale e paesaggistico in cui ci troviamo.
- La piantumazione tra i filari delle strutture tracker di circa **48.000 piante di asparago selvatico per un totale di circa 8 ha destinati alla coltivazione**. La tipologia più idonea (Albus o Acutifolius) verrà testata su una porzione del terreno a disposizione prima della realizzazione dell'impianto, mettendo in atto una vera e propria presperimentazione di attecchimento direttamente in situ;
- L'inserimento di arnie per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti, ma soprattutto volto a salvaguardare la specie endemica dell'ape nera sicula (*Apis mellifera sicula*) che negli ultimi anni ha subito una notevole riduzione tanto da essere censita tra le specie a rischio estinzione.

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito

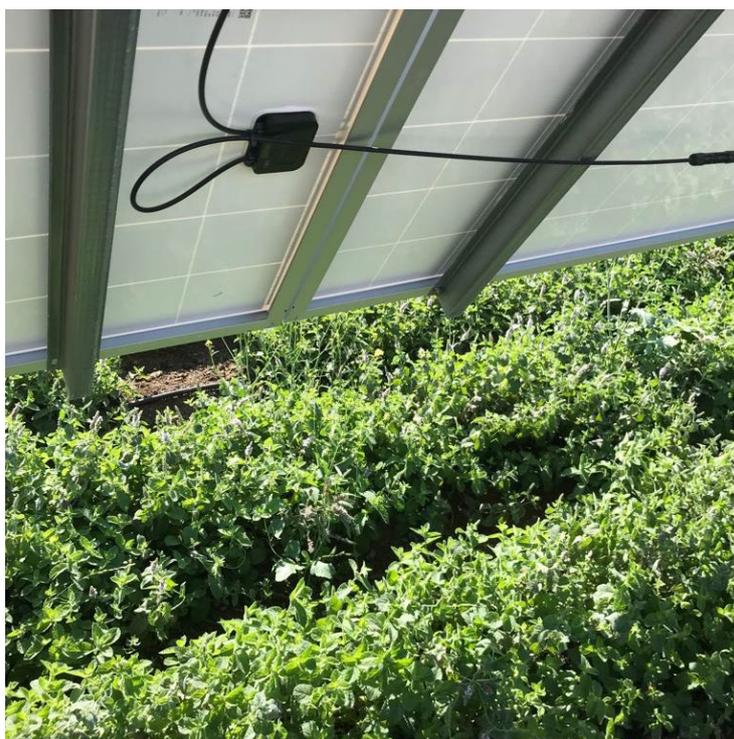
agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

Questo consente anche di proteggere e conservare la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni<sup>1</sup>.

Il progetto è in linea con la strategia del *piano energetico nazionale*, con il piano di sostenibilità dell'*ONU*, e con la filosofia della *green energy del 7° Programma di azione dell'UE*, creando un circolo virtuoso tra produzione di energia pulita e agricoltura biologica.

*“Nel 2050 vivremo bene nel rispetto dei limiti ecologici del nostro pianeta. Prosperità e ambiente sano saranno basati su un'economia circolare senza sprechi, in cui le risorse naturali sono gestite in modo sostenibile e la biodiversità è protetta, valorizzata e ripristinata in modo tale da rafforzare la resilienza della nostra società. La nostra crescita sarà caratterizzata da emissioni ridotte di carbonio e sarà da tempo sganciata dall'uso delle risorse, scandendo così il ritmo di una società globale sicura e sostenibile.”*

**La gestione e la coltivazione dell'asparagiaia, la manutenzione degli ulivi all'interno delle aree di impianto sarà affidata alla HorizonFarm S.r.l., conoscitori della zona, delle virtù e delle difficoltà di questo territorio e di questo terreno, consumati coltivatori, sicuramente i più adatti a ricoprire questo ruolo.**



*Figura 8 – Esempio di agrivoltaico*

---

<sup>1</sup> Cancellieri F., Piccione V. e Veneziano V., 2017 - Principali studi sul rischio desertificazione in Sicilia. *Geologia dell'Ambiente* 1/2017: 9-16. SIGEA.

Comitato Regionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione in Sicilia, 2000 - Indicazioni delle aree vulnerabili. - Palermo.

Comitato Nazionale Per La Lotta Alla Desertificazione, 1998. Carta del rischio di desertificazione in Italia. Uffici tecnici dello Stato. Servizio Idrografico e Mareografico, Roma.

### **3.7.1 *Analisi dei costi/ricavi dell'attività agricola***

Cronologia delle opere/lavori

Questa fase si svolgerà prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico. In particolare, sarà effettuato: amminutamento e livellamento del terreno su tutta la superficie;  
Scasso, con concimazione di fondo per l'impianto di oliveto sulla fascia perimetrale;  
impianto del oliveto sulla fascia perimetrale;  
impianto di asparago;  
inizio delle attività di coltivazione.

#### **Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione**

Si riporta di seguito il computo metrico estimativo dei lavori da realizzare, utilizzando l'ALLEGATO 4 PSR SICILIA 2014/2020 (costi semplificati) per l'impianto di oliveto:

Quindi per l'oliveto, che occuperà circa 2 ha, la spesa complessiva ammonterà a circa 12295 €.

In merito alle essenze arbustive, considerato che il costo di acquisto delle piante di Philirea e Rosa Canina è di 8,00 euro/cad. mentre per il rosmarino è di 2,00 euro, si devono aggiungere per 600 piante di rosa canina e philirea 4.800,00 euro e per 1000 piantine di rosmarino 2000,00 euro, per un totale di circa 6800 euro come riportato in computo metrico.

#### **Ricavi ipotizzati**

Olivo: Nella tabella delle Produzioni Standard (PS), Allegato 1 PSR Sicilia per "Olivicoltura DOP e IGP" viene indicata una resa pari a euro 1.643,00/ettaro.

Asparago da studi dell'Ismea si ipotizza una produzione di 40 q.li ettaro per un prezzo medio di vendita di 180,00 euro quindi Euro 7200,00/ ettaro

Miele Un'arnia produce dai 20 ai 40 kg di miele all'anno.

### **3.7.2 *Conservazione della qualità del suolo***

Le regioni dell'Italia meridionale (Sicilia, Calabria, Basilicata, Puglia e Sardegna) sono interessate da un pericoloso fenomeno di desertificazione/erosione dei suoli. Tale fenomeno negli ultimi anni si è accentuato a causa dei cambiamenti climatici in atto. In più della metà del territorio di queste regioni il fenomeno desertificazione/erosione è classificato medio-alto e alto/elevato.

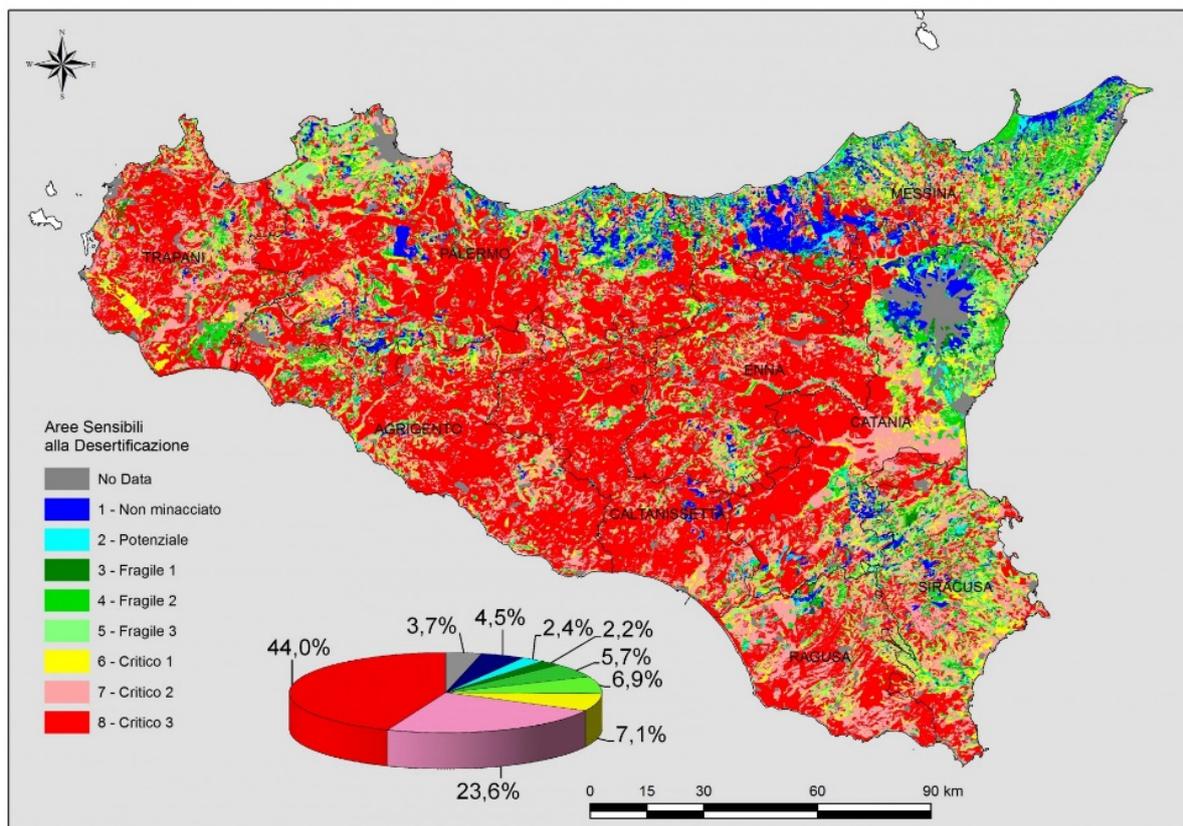
Il recupero di suoli in via di desertificazione mediante caratterizzazione e valorizzazione delle popolazioni endogene per potenziarne le proprietà riparatrici.

In questo contesto si inserisce l'intento del progetto agri-fotovoltaico, continuando la coltivazione dei terreni si si incrementerà la conservazione della qualità del suolo durante tutta la vita dell'impianto. Questo

consentirà di allineare l'intervento con gli sforzi fatti dalla regione negli ultimi anni per fermare i fenomeni di desertificazione del territorio.

Riferendoci all'indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla desertificazione, si può notare che l'area di impianto ricade all'interno di aree già altamente degradate caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario dovuto o al cattivo uso del terreno e/o a fenomeni di erosione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla *Carta Sensibilità alla desertificazione*.



*Figura 9 – Carta aree sensibili alla desertificazione*

#### 4 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresentano l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità interna e delle reti tecnologiche, nello specifico i cavidotti. Non si realizzeranno nuovi tratti di strada asfaltata, in quanto saranno creati dei varchi di accesso a partire dalla viabilità esistente, inoltre le aree di installazione dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area così come la viabilità di cantiere per evitare impatti conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi. Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà nei pressi delle aree ove verranno realizzate le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici ed i depositi dei materiali da custodire potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto delle aree parcheggio. Per maggiori informazioni in merito al Piano di Cantierizzazione si rimanda all'elaborato grafico allegato (Tav.16 - Piano di Cantierizzazione)

L'apertura del cantiere è l'inizio della fase che può risultare di più significativo impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare cercando di minimizzare gli effetti che un intervento del genere può arrecare si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito.

#### 4.1 Elenco lavorazioni

- Allestimento di cantiere;
- Realizzazione cavidotti interrati;
- Realizzazione recinzione perimetrale;
- Montaggio delle strutture di supporto dei moduli;
- Posa in opera dei prefabbricati di cabina;
- Allestimento cabine;
- Allestimento della sottostazione elettrica d'utenza;
- Fornitura in opera sistema di videosorveglianza ed illuminazione;
- Installazione dei moduli fotovoltaici;
- Installazione dei quadri di campo e dei cavi elettrici
- Verifiche impianto;
- Collaudo.

**L'ubicazione degli accessi** al cantiere è stata scelta in corrispondenza della viabilità esterna per consentire l'utilizzo, come già detto, della viabilità esistente e per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera. Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

**La strada interna** costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle zone nelle quali saranno installati i pannelli per le attività di ispezione e manutenzione durante l'esercizio dell'impianto; le pavimentazioni, al fine di stabilizzare il terreno e i percorsi stessi, saranno realizzati in multistrato di inerti di piccola e media dimensione, mista a terreno compattato.

Per la formazione dell'ossatura di sottofondo di massicciate, dello spessore di 15 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico, si impiegheranno ghiaie e pietrischi costituiti da elementi omogenei provenienti dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, o calcari puri e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo, mentre sulle superfici destinate al transito verrà steso uno strato di stabilizzato di cava tipo "A1-b" (D<30mm) UNI 10006, dello spessore di 10 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico o con rullo compressore, con  $M_d > 1000$  o pietrisco di frantoio 10120 UNI 2710. Si esclude in ogni caso l'utilizzo di soluzioni bituminose per lo strato superficiale.

**Le opere civili** strettamente inerenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica possono suddividersi come segue:

- Fondazioni delle strutture di supporto dei pannelli (non sempre necessarie) e dei locali apparecchiature elettriche;
- Viabilità interna;
- Salvaguardia delle sedi degli impluvi naturale presenti sul sito.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi e i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno. Le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento ai valori nominali delle azioni.

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua. **In funzione delle caratteristiche delle analisi stratigrafiche puntuali, che verranno successivamente condotte, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie:**

- Zavorre rimovibili, qualora possa bastare una soluzione di superficie;
- Pali infissi battuti;
- Viti Krinner;
- Screw pole;
- Pali a vite giuntabili;
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.

Per quanto riguarda le soluzioni con palificazione l'intervento necessario sarà del tutto reversibile e così sarà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici.

Per il **posizionamento delle cabine** si prevede solamente uno scavo di sbancamento necessario alla realizzazione delle fondazioni che saranno costituite da un piccolo basamento previa posa di un magrone in cls leggero per la posa della stessa. Si prevedono scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) che avranno una larghezza e profondità variabile in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati.

Tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

L'esecuzione delle opere in c.a. normale avverrà secondo le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n. 1086 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e nella Legge 02/11/1964 n. 64 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

**La posa dei cavi** potrà avvenire in corrugati e dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione di dimensioni idonee da permettere la posa e la manutenzione delle linee elettriche; per i cavidotti e per tutte le altre opere elettromeccaniche, l'esecuzione delle forniture e dei montaggi sarà conforme a tutte le regole dell'arte e in accordo con le norme e prescrizioni di:

- C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- I.E.C. (International Electrotechnical Commission).

#### **4.2 Accessi ed impianti di cantiere**

Per il raggiungimento delle aree di cantiere, in mancanza della viabilità già predisposta, si provvederà alla realizzazione di una pista di transito della larghezza di circa 4,00 m.

Per gli impianti di cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico logistiche più appropriate e congruenti con la sicurezza sul lavoro e le scelte di progetto dell'insediamento e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.); resta inteso che qualsiasi opera provvisoria che modifichi anche solo in parte la situazione esistente in loco all'inizio dei lavori, deve essere preventivamente autorizzata ove occorra dall'Amministrazione, qualora le opere incidano sui dati posti alla base delle relative autorizzazioni.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere, si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla Normativa nazionale, regionale e da eventuali Regolamenti Comunali in materia sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

#### **4.3 Tempistica di realizzazione**

Prima dell'inizio sarà predisposto un dettagliato programma cronologico dello svolgimento dei medesimi, divenendo economicamente e penalmente responsabile dei danni eventualmente arrecati a colture e cose nei terreni limitrofi oltre le e aree.

#### **4.4 Predisposizione delle aree di lavoro**

Prima dell'inizio lavori, si dovrà procedere all'individuazione delle aree interessate dalle opere e più precisamente:

- le aree interessate dalla nuova viabilità di accesso al sito;
- le aree interessate dalla localizzazione dei pannelli.

Si procederà alla sistemazione, tramite picchetti, dei punti di tracciamento delle opere sopraccitate od alla integrazione di quelli esistenti ed inoltre indicare i limiti degli scavi, degli eventuali rilevati e l'ingombro delle aree occupate durante la realizzazione delle opere.

Passo successivo sarà la predisposizione delle aree delle lavorazioni mediante:

- ripulitura dei terreni;
- allontanamento di eventuali massi erratici;

- regolarizzazione del terreno (qualora sia strettamente necessario), al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

#### 4.5 Scavi

È prevista l'esecuzione, sia pure limitata alle opere assolutamente indispensabili per la sicurezza dell'impianto, di scavi di vario genere e dimensione; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, dovranno essere portati a discarica.

In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non dovranno risultare di intralcio ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie e nei casi in cui lo scavo interessi sedi stradali, occorre garantire la viabilità provvisoria, pedonale e carrabile mediante idonee passerelle metalliche che dovranno essere rimosse solo a rinterro avvenuto.

Sarà previsto, non appena le circostanze lo richiedano, ogni provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti o smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione dei terreni franati; si provvederà, inoltre, affinché le acque scorrenti sulla superficie dei terreni siano deviate in modo che non possano riversarsi nello scavo.

#### 4.6 Rischio contaminazione suolo e sottosuolo

**L'impianto agrivoltaico non prevede rilascio di inquinanti liquidi o solidi** per cui non potrà verificarsi nessuna interferenza con le attività biologiche del terreno né rischio di inquinamento dello stesso o delle falde acquifere. Il terreno, inteso come risultato dell'interazione tra il suolo e gli esseri viventi in esso ospitati non avrà modificazioni negative, anzi, l'abbandono della pratica agricola favorirà la rigenerazione dello strato pedologico ed il ritorno ad una condizione naturale.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto, dalle opere di regimentazione delle acque previste all'altezza degli impluvi e dalla posa delle cabine, dei tracker e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- **pericoli fisico-chimici:** liquido e vapori infiammabili;
- **pericoli per la salute:** la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione. A causa della bassa viscosità il prodotto può essere aspirato nei polmoni o in maniera diretta in seguito ad ingestione oppure successivamente in caso di vomito spontaneo o provocato, in tale evenienza può insorgere polmonite chimica. Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Sospettato di provocare il cancro;
- **pericoli per l'ambiente:** la miscela ha effetti tossici per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine per l'ambiente acquatico”.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare, proteggere e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio e nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard:

Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte;

- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato;
- Rimanere sopravvento;
- Rimozione e opportuno smaltimento del terreno contaminato.

In caso di sversamenti di grande entità:

- Avvertire i residenti delle zone sottovento;
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento;
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza;
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole);
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 del 1 Agosto 2011.

Specifichiamo che al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico e si prevede la sfalcatura a mano o tramite l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rabbocco dei combustibili o lubrificanti, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici non biodegradabili per evitare il rilascio di sostanze sul suolo e pertanto gli effetti cumulativi generati con l'attuale attività di produzione e vettoriamento dell'energia possono essere classificati come "non rilevanti".

#### **4.7 Rilevati, rinterrati, bonifiche**

L'esecuzione dei rilevati può iniziare solo quando i piani di posa risulteranno costipati con uso di rullo compressore adatto alle caratteristiche del terreno; nell'esecuzione dei rilevati, il materiale deve consentire il deflusso delle acque meteoriche verso le zone di compluvio; gli spazi residui degli scavi di fondazione che

non saranno occupati da strutture o rinfianchi di sorta dovranno, ad opera ultimata, essere ritombati utilizzando i materiali provenienti dagli scavi stessi sino alla quota prevista dagli elaborati di progetto.

Il materiale per i rinterrati dovrà essere steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 25 cm di altezza e compattato e l'ultimo strato costipato dovrà consentire il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di compluvio tramite profilatura, secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali previste in progetto; si dovrà evitare la formazione di contropendenze, di sacche e di ristagni.

#### **4.8 Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti**

##### ***Ossatura di sottofondo***

Per la formazione dell'ossatura di sottofondo di massicciate, dello spessore di 15 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico o con rullo compressore, si impiegheranno ghiaie e pietrischi costituiti da elementi omogenei provenienti dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, o calcari puri e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo.

Strato superficiale

Sulle superfici dell'ossatura di sottofondo destinate al transito verrà steso uno strato di stabilizzato di cava tipo "A1-b" (D<30mm) UNI 10006, dello spessore di 10 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico o con rullo compressore, con Md>1000 o, se richiesto dalla D.L., pietrisco di frantoio 10120 UNI 2710.

##### ***Ripristino pavimentazioni esistenti bitumate***

Il cassonetto sarà ripristinato con materiale stabilizzato di cava di Tipo "A1-a" oppure "A1-b" in accordo con la norma CNR-UNI 10006, a strati ben costipati da comprimere con battitore meccanico o con rullo compressore, fino a circa 10 cm dal piano di progetto.

Sopra lo stabilizzato di cava, a seguito di trattamento di semipenetrazione tramite lo spandimento di emulsione bituminosa in due successive passate, dovrà essere steso uno strato di conglomerato bituminoso (binder) a grossa granulometria (5÷20mm) dello spessore di 10 cm dopo compressione.

Dopo un periodo di assestamento di 10÷15 giorni, sui riporti eseguiti dovrà essere steso il tappetino bituminoso d'usura dello spessore medio di 3 cm; il tappetino, accuratamente rifilato ai bordi, sarà confezionato con impasto bituminoso di graniglia, con granulometria 3÷5 mm, con sabbia, additivo minerale e con tenore dell'8% di bitume, di penetrazione media 130÷150 mm.

##### ***Rimessa in pristino dei terreni***

I terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, dovranno essere rimessi in pristino e ove possibile prevedere interventi di ingegneria naturalistica in modo da ottenere un livello di naturalità superiore a quella preesistente.

Quando trattasi di terreno agricolo, il terreno dovrà essere dissodato e rilavorato effettuando la lavorazione esistente al momento dell'apertura della pista, mentre se trattasi di incolto agricolo il terreno dovrà essere dissodato e regolarizzato.

In tutti i casi si dovrà:

- provvedere al ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- eliminare ogni residuo di lavorazione o di materiali;
- dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.

#### **4.9 Terreno di scavo e riempimento**

Come previsto dalla classificazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 all'art. 186 le terre e le rocce provenienti dalle attività di scavo per lo scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei cordoli delle fondazioni dei muri perimetrali, dei cordoli delle recinzioni e dei cavidotti possono e saranno destinate all'effettivo utilizzo per rinterri, riempimenti all'interno dell'area di cantiere.

La cubatura di terre e rocce da scavo sarà circa 74.050 m<sup>3</sup>, di cui circa 64.800 m<sup>3</sup> saranno utilizzati per il reinterro dei cavidotti, mentre la restante parte sarà utilizzata per riempimenti, rimodellazioni, e rilevati, direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti nella realizzazione delle opere in progetto. Ci sarà una quantità di materiale in esubero da depositare in discarica pari a circa 9300 m<sup>3</sup>.

#### **4.10 Trincee drenanti**

Le trincee saranno realizzate mediante scavo a sezione obbligata, con mezzo meccanico, della larghezza di 50÷70 cm di profondità e lunghezza, secondo i profili di progetto; quando il sistema di drenaggio interessa aree sedi di rilevato, l'escavazione delle trincee sarà successiva all'azione di scotico di tutta l'area di impronta del rilevato stesso.

Il fondo della trincea, previa accurata pulizia dello scavo, dovrà risultare costantemente in pendenza secondo i valori di progetto e le trincee saranno riempite ove possibile con materiale arido selezionato proveniente dagli scavi o in alternativa di fiume o di cava; nella fase di riempimento delle trincee si dovranno rispettare fedelmente le quote progettuali.

#### **4.11 Drenaggi contro-muro**

Sul paramento interno di muri o di altre opere in calcestruzzo verranno eseguiti drenaggi per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni. Per la realizzazione dei drenaggi si dovrà preferire l'utilizzo di pietrame, di adeguata granulometria, originato dagli scavi; potranno essere realizzati qualora ciò non sia possibile per la natura dei terreni con:

- scapoli di pietrame arenario o calcareo assestati a mano, eventualmente rifioriti in testa con pietrame di minori dimensioni;

- materiale arido di cava;

L'acqua drenata si convoglierà nelle canalette appositamente predisposte nei getti, oppure nelle tubazioni forate o fessurate in PVC collocate a tergo delle pareti verticali, oppure defluirà dalle estremità delle opere stesse e/o delle tubazioni in PVC collocate nei getti trasversalmente alle pareti delle strutture.

#### **4.12 Geotessile di separazione**

Per la separazione di rilevati o delle sovrastrutture dai relativi piani di posa, qualora questi presentino il rischio di contaminare con argille o limi il materiale arido di riporto e comunque dove previsto in progetto, debbono essere utilizzati geotessili aventi funzione di separazione e quindi di trattenimento delle particelle più fini del terreno in sito.

#### **4.13 Gabbionate e mantellate**

Per la sistemazione di aree connesse alla viabilità e/o per la regimazione idraulica di fossi limitrofi, potrà essere richiesta la realizzazione di gabbionate o mantellate in varie forme e dimensioni, secondo necessità.

La costruzione dei manufatti dovrà avvenire poggiando gli stessi su superfici regolarizzate e consolidate, atte a sostenere il peso delle opere ed a non essere svuotate ed erose dalle acque in movimento.

#### **4.14 Murature**

Tutte le murature devono essere eseguite con malta cementizia, tranne nelle zone soggette a vincolo paesaggistico o nelle aree boscate dove saranno eseguite con materiale lapideo reperito in loco.

#### **4.15 Tubazioni per cavi elettrici**

I cavi elettrici dovranno essere appositamente situati in alloggi creati attraverso la canalizzazione nei terreni naturali oppure mediante la realizzazione di manufatti in calcestruzzo e saranno impiegati tubi spirali in PE o PVC con interno liscio; dovranno essere dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego.

Durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura dovranno rispettare le prescrizioni del costruttore e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non dovranno comunque essere inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa; per la loro giunzione, dovranno essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.

#### **4.16 Pozzetti**

Si avrà cura di realizzare, ove indicato e secondo le modalità illustrate negli elaborati di progetto, pozzetti in calcestruzzo, sia da gettare in opera che di tipo prefabbricato, da utilizzare per canalizzazioni elettriche, per ispezioni di dispersori di terra, etc. e la loro profondità sarà legata a quella delle canalizzazioni elettriche.

#### **4.17 Cordoli e zanelle**

Ove previsto dovranno essere forniti e posti in opera cordoli e/o zanelle alla francese in elementi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso. I cordoli dovranno avere dimensioni di 15x25 cm, e dovranno essere posti in opera in elementi da un metro di lunghezza per i tratti rettilinei, ed in segmenti di minor lunghezza per la formazione di curve; dovranno essere allettati su letto di calcestruzzo Classe 200 e stuccati con malta cementizia; tali cordoli dovranno sporgere fuori dal piano stradale finito di 5÷10 cm circa. Le zanelle alla francese, a semplice o a doppia pendenza, potranno avere larghezza da cm 25 a cm 50 secondo necessità; lo spessore minimo dovrà comunque non essere inferiore a 6 cm e la lunghezza per tratte rettilinee dovrà essere di un metro; anche le zanelle dovranno essere poste in opera allettate su calcestruzzo Classe 200 e dovranno essere perfettamente stuccate nei giunti perimetrali con malta cementizia onde evitare infiltrazioni d'acqua; ove necessario dovranno essere posizionate con pendenza verso i pozzetti di raccolta acque.

#### **4.18 Regimazione acque di superficie**

Gli interventi previsti per la realizzazione delle strade interne senza alcun tipo di impermeabilizzazione e per l'installazione delle strutture tramite pali infissi **non comportano alcuna impermeabilizzazione del suolo**, quindi le acque meteoriche continueranno ad essere smaltite, nelle stesse modalità ante operam; risulta inoltre superfluo effettuare uno specifico studio idraulico – idrogeologico dato che non viene mutato né il regime delle acque superficiali né la permeabilità dei terreni.

Qualora dovesse essere necessario si potrebbe optare per degli interventi atti a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali. Tali opere potranno essere: canalette realizzate in terra, canalette in calcestruzzo vibrato prefabbricato, canali semicircolari costituiti da elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato.

Al fine di minimizzare l'impatto ambientale, ove possibile saranno da preferire opere di ingegneria naturalistica.

#### **4.19 Sistemazioni a verde**

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici e tutti i lavori saranno eseguiti in perfetta regola d'arte e secondo i dettami ultimi della tecnica moderna. Le opere corrisponderanno al progetto ed a tutte le prescrizioni stabilite dagli enti in fase di autorizzazione dell'opera.

#### **4.20 Lavorazione del suolo**

Si procederà alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, eseguita a mano o con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione. Nel corso di questa lavorazione, si dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e

gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori e qualora vi fossero ostacoli naturali di rilevanti dimensioni difficili da rimuovere, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignorava l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), si interromperanno i lavori.

#### **4.21 Formazione del tappeto erboso**

Avverrà su terreno preparato come descritto precedentemente e la semina dovrà essere eseguita a spaglio da personale specializzato, con l'ausilio di mezzi meccanici, avendo cura di distribuire uniformemente il seme sulla superficie nella quantità di 25 gr/mq. Dopo la semina dovrà essere eseguita una rullatura con un rullo di peso non superiore a kg 150 ed infine dovrà essere eseguita una omogenea e leggera irrigazione, avendo cura di non creare buche o discontinuità.

#### **4.22 Sicurezza del lavoro**

Vengono recepite tutte le prescrizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e/o integrazioni con particolare riferimento a quanto disposto dal D.Lgs 3 agosto 2009 n.106 in materia di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili e verrà redatto un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano contiene di norma le individuazioni, le analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

L'obiettivo del Piano consiste pertanto nella applicazione delle misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea di varie imprese e di lavoratori autonomi e nella gestione dell'utilizzo di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

## **5 - ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO**

Nel presente capitolo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto e tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di cantiere che nella fase di esercizio degli interventi previsti, definita sulla base della documentazione di Progetto.

La valutazione relativa alla fase di dismissione è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di dismissione dell'impianto, di cui viene fornita descrizione dettagliata al successivo capitolo

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti)
- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo)

### **5.1 Emissioni in fase di cantiere**

#### **5.1.1 Emissioni in atmosfera**

Le emissioni in atmosfera nella fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
- Dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici della combustione dei motori diesel e principalmente CO<sub>2</sub> e Nox, una stima delle quantità viene riportata al paragrafo nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA unitamente all'emissione di polveri riconducibili essenzialmente alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di prevenzione, quali l'inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo, l'impiego di contenitori di raccolta chiusi, la protezione dei materiali polverulenti, l'impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto, l'ottimizzazione dei carichi trasportati e delle tipologie di mezzi utilizzati, il lavaggio o pulitura delle ruote dei mezzi per evitare dispersione di polveri e fango, in particolare prima dell'uscita dalle aree di lavoro e l'innesto su viabilità pubblica.

#### **5.1.2 Scarichi idrici**

In fase di realizzazione dell'opera non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici, per maggiori dettagli in merito si rimanda al paragrafo 3.6.11 della presente relazione.

#### **5.1.3 Produzione di rifiuti**

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati

prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). In tabella seguente viene fornito un elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere.

Rifiuti prodotti durante l'attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuti	Origine
<b>IMBALLI</b>		
150101	Imballi di carta	attività di fornitura materiali
150102	Imballi di plastica	attività di fornitura materiali
150103	Pallet	attività di fornitura materiali
150106	Imballi misti	attività di fornitura materiali
<b>VARI</b>		
200121	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	attività di ufficio
80318	cartucce esaurite	attività di ufficio
150203	guanti, stracci	cantiere
170201	scarti legno	cantiere
170203	canaline	cantiere
170301	catrame (sfridi)	cantiere
170407	metalli misti	cantiere
170411	cavi	cantiere
170904	terre e rocce da scavo	cantiere
<b>RIFIUTI URBANI</b>		
200101	carta, cartone	attività di ufficio/cantiere
200102	vetro	attività di ufficio/cantiere
200139	plastica	attività di ufficio/cantiere
200140	lattine	attività di ufficio/cantiere
200134	pile e accumulatori	attività di ufficio/cantiere
200301	indifferenziato	attività di ufficio/cantiere

*Figura 10 - Rifiuti prodotti durante attività di cantiere*

Per consentire una corretta gestione dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, si provvederà alla predisposizione di apposito Piano di Gestione Rifiuti preliminarmente all'inizio delle attività di cantierizzazione.

In esso saranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione dell'impianto;
- caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- individuazione delle aree adeguate al deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

#### **5.1.4 Gestione delle terre e rocce da scavo**

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato sarà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

Per maggiori dettagli si rimanda al “Relazione utilizzo terre e rocce da scavo preliminare” redatto ai sensi del DPR120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto dell’impianto fotovoltaico.

#### **5.1.5 Emissioni di rumore**

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate, tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

In particolare, le operazioni per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc.);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc.).

**Le interazioni sull’ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l’area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati e da ulteriori elementi recettori.**

Al fine di limitare l’impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione (*si rimanda al capitolo 8*).

#### **5.1.6 Consumi di risorse in fase di cantiere**

L’utilizzo di risorse effettuato nella fase di realizzazione dell’opera è riconducibile essenzialmente a:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- utilizzo di acqua a supporto delle attività di cantiere e acqua per usi sanitari del personale coinvolto;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere;
- uso di suolo.

### **5.1.7 Consumi energetici**

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito dall'allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione disponibile nell'area di intervento e, per particolari attività, da gruppi elettrogeni.

### **5.1.8 Prelievi idrici**

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consistono in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere;
- acqua per lavaggio ruote dei camion, se necessario;
- acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie arboree e delle colture previste nel Piano colturale dell'impianto agrivoltaico.

Per quanto concerne i consumi di acqua di lavaggio, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati così come limitati saranno i consumi di acqua potabile; l'approvvigionamento necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite autobotte.

Per i bagni chimici la gestione è affidata a società esterna, che si occupa di tutte le operazioni (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

I consumi idrici previsti per le prime fasi di crescita della fascia arborea produttiva perimetrale a confine dell'impianto e dell'asparagiaia prevista all'interno del progetto saranno di una quantità considerevole; si rimanda per ulteriori approfondimenti a quanto contenuto all'interno dell'elaborato a corredo della documentazione progettuale "Piano di Gestione dell'Azienda Agricola".

Occorre in generale precisare che la selezione delle specie oggetto del piano colturale è stata effettuata, tenendo conto della specificità dei luoghi, delle condizioni climatiche dell'area e dell'effettiva disponibilità idrica del territorio.

### **5.1.9 Utilizzo di elementi chimici**

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, diluenti, gasolio).

Prima dell'inizio delle attività di cantiere, verranno adottate opportune misure mirate alla prevenzione e minimizzazione degli impatti legati alla presenza, alla movimentazione e manipolazione di tali sostanze.

### **5.1.10 Uso del suolo**

Per componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse comporteranno l'occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei

materiali e all'ubicazione delle strutture temporanee (bagni chimici). Il cantiere dell'impianto sarà organizzato in più aree dislocate all'interno del sito e in aree rientranti tra quelle contrattualizzate e non impiegate per le opere di impianto. L'ubicazione di dettaglio sarà meglio esplicitata nell'elaborato Tav. 16 Piano di Cantierizzazione.

In ogni caso potranno essere occupate le seguenti superfici:

<b>OPERA</b>	<b>DIMENSIONI</b>	<b>VOLUME SCAVI (mc)</b>
Area Impianto Fotovoltaico (fondazioni cabine di campo: 6 Power Station, 1 Cabina Raccolta)	14,00x4,50x1,2 m circa	530
Area Impianto Fotovoltaico (fondazioni cabine di campo: 3 cabine servizi ausiliari)	5,30x4,50x1,2 m circa	85,5
Cavo interrato MT (cavidotto utente interno al campo fotovoltaico)	896,5x1,0x1,4 m circa	1255
Cavo interrato MT (di collegamento alla SSE utente)	180x1,2x1,6 m circa	288
Sottostazione Elettrica di utenza	900 mq circa	135
Locale MT Sottostazione utente	27,50x8,10x1,20 m cica	270
Viabilità di accesso alla SSE (condivisa con altri produttori)	2900 mq circa	1160
Stazione di condivisione (con altri produttori, contiene: sistema sbarre AT 150 kV, stallo partenza linea, stallo arrivo prod.)	1400 mq circa	700
Cavidotto AT (condiviso con altri produttori)	130x1,2x1,7 m circa	265
<b>TOTALE</b>		<b>4688,5</b>

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo ed in particolare, verranno previste attività quali manutenzione, ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

## 5.2 Emissioni in fase di esercizio

### 5.2.1 Emissioni in atmosfera

L'impianto in progetto in fase di esercizio non comporterà emissioni in atmosfera.

Per tale motivo, in sede di progettazione definitiva, si è previsto di includere la valutazione periodica dei benefici ambientali derivanti dall'esercizio dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile.

Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica. Per quantificare il beneficio che tale sostituzione ha sull'ambiente è opportuno fare riferimento ai dati di producibilità dell'impianto in oggetto. L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico. Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

La simulazione della producibilità specifica media ricavata per l'impianto, effettuata con software PVSyst, è pari a **2056 kWh/kWp annui**; considerato che la potenza installata su questo sito risulta essere di **22.080,52 kWp** l'impianto avrà una **producibilità annua** come segue:

**Producibilità Impianto Acate = 45.407.000 kWh/anno**

con un risparmio di

**19979,1 t. di CO2**

**8491 TEP**

L'installazione dell'impianto agrivoltaico consentirà, inoltre, di ridurre le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti (polveri sottili, biossido di zolfo e ossidi di azoto).

Tabella: Emissioni evitate in atmosfera. Fonte dei dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Emissioni evitate in atmosfera di	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera* [g/kWh]	0,696	1,22	0,045
Emissioni evitate in un anno [ton]	66,3	116,3	4,2
Emissioni evitate in 25 anni [ton]	1657	2907	105

\*dato riferito alla produzione termoelettrica semplice

### 5.2.2 Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio. Le principali tipologie di rifiuti prodotti sono quelle elencate nella seguente tabella.

Rifiuti prodotti durante l'esercizio		
Codice CER	Descrizione rifiuti	Origine
BATTERIE		
160601	batterie al piombo	manutenzione
160604	batterie alcaline	manutenzione
VARI		
200121	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio	attività di ufficio
80318	cartucce esaurite	attività di ufficio
RIFIUTI URBANI		
200101	carta, cartone	attività di ufficio
200102	vetro	attività di ufficio
200139	plastica	attività di ufficio
200140	lattine	attività di ufficio
200134	pile e accumulatori	attività di ufficio
200301	indifferenziato	attività di ufficio

*Figura 11 - Rifiuti prodotti*

Per ulteriori informazioni si rimanda alla relazione "Relazione gestione dei rifiuti" allegata.

### 5.2.3 Emissioni di rumore

La fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico comporterà emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa e quelle derivanti dai motori elettrici del tracker, di entità trascurabile. A queste emissioni si aggiungono per le operazioni agricole necessarie al mantenimento e alla raccolta delle colture inserite da progetto

Con riferimento alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/1995), non essendo l'area di impianto assimilabile ad alcuna classe sensibile, e non essendo in prossimità di aree sensibili, protette, residenziali, con intensa attività umana, **l'impatto può essere considerato trascurabile.**

### 5.2.4 Radiazioni non ionizzanti

La fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello specifico, ai seguenti elementi:

- cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta;
- raccordi di connessione con l'impianto di rete;
- cavi solari e cavi BT nell'area dell'impianto fotovoltaico;

- Power Station;
- Sottostazione elettrica di utenza.

In sede di progettazione dell'impianto e delle opere connesse sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell'emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato il pieno rispetto della normativa vigente.

### 5.3 Consumi di risorse in fase di esercizio

#### 5.3.1 Consumo di suolo

In merito al consumo di suolo, si ritiene opportuno analizzare i dati riportati nella pubblicazione "Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018" al fine di evitare che l'intervento generi - insieme agli altri interventi della stessa tipologia e natura e realizzati/programmati in aree prossime - l'alterazione, sistematica e continuativa, dei caratteri specifici delle aree agricole e del paesaggio rurale e conflitti con gli obiettivi e gli indirizzi di conservazione e tutela del suolo e del paesaggio attivi e vigenti.

Nello specifico, il consumo di suolo in Sicilia nel 2017 continua a crescere per quanto in maniera leggermente inferiore rispetto la media nazionale. Infatti, la crescita in Sicilia nel 2017 è pari allo 0.15%, a fronte di una media nazionale dello 0.23%. Le province dove l'incremento percentuale di consumo di suolo è minore sono Caltanissetta (0.05%) ed Enna (0.06%) mentre, la provincia con il maggiore incremento di consumo di suolo è Ragusa con il 0.33%, valore superiore alla media siciliana e nazionale. Tale dato computa le superfici delle numerose serre presenti nel territorio ragusano come "consumo di suolo permanente".

A livello comunale, si segnala che il maggior consumo di suolo in termini assoluti (in Km<sup>2</sup>) si rileva, nell'ordine, nei comuni di: Palermo (63 Km<sup>2</sup>), Vittoria (53 Km<sup>2</sup>), e Catania (51 Km<sup>2</sup>); per quanto per il Comune di Vittoria, valgono le considerazioni prima espresse riferite alla provincia di Ragusa.

Nel 2017 la quasi totalità dei comuni della fascia costiera delle province di Ragusa e Catania e buona parte di quelli ricadenti, sempre nella fascia costiera, delle province di Palermo, Trapani Agrigento, Caltanissetta, Siracusa e Messina mostrano valori di percentuale di consumo di suolo sul totale della superficie comunale territoriale maggiori del 9% con punte anche superiori al 30%.

**Molto modesti, di contro, appaiono i valori di consumo di suolo nelle aree collinari e di montagna dell'entroterra siciliano.** Il consumo di suolo procapite a livello comunale (m<sup>2</sup>/ab.) presenta invece una distribuzione più omogenea dei valori di suolo consumato pro-capite tra i comuni delle aree interne e quelli rivieraschi.

Pertanto il maggior consumo di suolo nelle aree rivierasche è correlato alla presenza di un maggiore numero di abitanti.

**L'area in cui si inserisce l'impianto non risente di questa pressione antropica, rientrando nei valori modesti di consumo di suolo nelle aree collinari dell'entroterra siciliano, oltre ad inserirsi in un contesto già fortemente antropizzato e occupato da altre strutture.**

Si rimanda per ulteriori approfondimenti alla relazione "Relazione impianti FER rilevati" dove si riporta il censimento degli impianti realizzati ed in iter e della loro occupazione di suolo all'interno, ricadenti di un raggio di 10 Km.

In generale, l'utilizzo di risorse nella fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è limitata sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture tracker come da progetto; l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Per tale motivo, riscontriamo una superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici pari a circa 10,4 ha (il 46% dell'intera area contrattualizzata), compensata in egual misura dalla superficie destinata alla nuova coltivazione di asparagiaia e fascia arborea produttiva (10,2 ha circa), riducendo al minimo così la superficie occupata dalle altre opere di progetto quali strade interne all'impianto, cabine, ecc. (pari a circa 232 mq su 22,3 ha contrattualizzati).

Si sottolinea in tal senso l'intenzione da parte del Proponente dello sviluppo della pratica agraria attraverso la convenzione con una società agricola locale, al fine di prevedere la coltivazione e la raccolta delle essenze previste da progetto. Difatti, oltre alla fascia arborea perimetrale che accoglierà la piantumazione di circa 600 alberi di Ulivo, 600 arbusti rosa canina e una siepe arbustiva costituita da numerose essenze tipiche della macchia mediterranea addossata lungo 2280 m di recinzione perimetrale, verranno coltivate tra le fila degli inseguitori circa 48000 piante di asparago selvatico, verranno inserite arnie permanenti destinate all'apicoltura all'interno dell'impianto. Tali interventi rendono la sottrazione del suolo all'attività agricola del tutto nulla, inquanto il terreno verrà sfruttato non solo per produrre energia elettrica ma continuerà ad essere garantita la coltivazione agricola e il mantenimento dell'aspetto ecologico.

### **5.3.2 Consumi idrici**

I consumi idrici legati alle attività di gestione dell'impianto fotovoltaico risultano di entità estremamente limitata, riconducibili unicamente a:

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (lavaggio moduli, controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche, ecc.).
- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa **48.617 mc/anno**, (considerando un consumo di circa 200 l/m<sup>2</sup> per la superficie vetrata ed una frequenza delle operazioni di lavaggio trimestrale).

### **5.3.3 Consumi di sostanze chimiche**

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici, nonché limitati quantitativi di gasolio necessari per le prove d'avviamento del gruppo elettrogeno, eseguite mensilmente. Non è previsto il consumo di diserbanti chimici durante la fase di esercizio dell'impianto per la coltura e la manutenzione dell'impianto agrivoltaico.

## **6 - MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA**

### **6.1 Protezioni elettriche**

#### **Protezioni contro il corto circuito**

Per la parte di rete in corrente continua, in caso di corto circuito la corrente è limitata a valori di poco superiori alla corrente dei moduli fotovoltaici, a causa della caratteristica corrente/tensione dei moduli stessi. A protezione dei circuiti sono installati, in ogni cassetta di giunzione dei sottocampi, fusibili opportunamente dimensionati.

Lato corrente alternata la protezione è realizzata da un dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter stesso e l'interruttore posto sul lato CA dell'inverter serve da ricalzo al dispositivo posto nel gruppo di conversione.

#### ***Protezioni contro i contatti diretti***

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- Utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- Collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

#### ***Misure di protezione contro i contatti indiretti***

Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto; per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

#### ***Misure di protezione dalle scariche atmosferiche***

L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima e ciò comporta che la probabilità di fulminazione diretta è estremamente contenuta e considerando che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'effetto di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per evitare ciò gli inverter sono dotati di un proprio sistema di

protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (String Box).

## **6.2 Altre misure di sicurezza**

I trasformatori della Sottostazione, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliario, possono avere isolamento in olio minerale. In questo caso vengono prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

### 6.3 Manutenzione ordinaria

Le attività di controllo e manutenzione dell’Impianto fotovoltaico e dell’Impianto di Utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Le attività di monitoraggio e controllo relative all’impianto di Rete non sono state considerate, in quanto sarà il gestore di Rete (Terna S.p.A.) che si occuperà della gestione e manutenzione di tali opere.

Descrizione attività	Frequenza controlli e manutenzioni	
	Impianto fotovoltaico	Sottostazione
Lavaggio dei moduli	Trimestrale	-
Ispezione termografica	Semestrale	Biennale
Controllo e manutenzione moduli	Semestrale	-
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione inverter	Mensile	-
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale	-
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema tracking	Semestrale	-
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione strutture di sostegno	Annuale	Annuale
Controllo e manutenzione sistema videosorveglianza	Trimestrale	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale	Trimestrale
Verifica contatori energia	Mensile	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile	-
Verifica degli impianti antincendio	Semestrale	Semestrale

*Figura 12 - Attività di controllo e manutenzione*

## **7 - ALTERNATIVE DI PROGETTO**

Nel presente capitolo vengono esaminate le diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, prese in considerazione dalla Società Proponente durante la fase di predisposizione degli interventi in progetto.

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati, su fattori quali le caratteristiche climatiche e di irraggiamento dell'area, l'orografia del sito, l'accessibilità (esistenza o meno di strade, piste), la disponibilità di infrastrutture elettriche vicine, il rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati, cercando di ottimizzare, allo stesso tempo, il rendimento dei singoli moduli fotovoltaici.

### **7.1 Alternative di localizzazione**

La scelta del sito per la realizzazione di un campo fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell'opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica, infatti l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM.

Oltre ad elementi, di natura vincolistica sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell'area al fine di ottenere una soddisfacente produzione di energia;
- la presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell'opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere provvisorie, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell'opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;

l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).

## 7.2 Alternative progettuali

La Società Proponente ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di Operation and Maintenance
- Producibilità attesa dell'impianto

Nella Tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione.

Tipologia Impianto	Impatto visivo	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 <p>Impianto fisso</p>	<b>Contenuto.</b> le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4 m	Investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 <p>Impianto monoassiale - inseguitore</p>	<b>Contenuto.</b> le strutture sono piuttosto basse, altezza massima di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 25-30% (a questa latitudine)
 <p>Impianto monoassiale - asse polare</p>	<b>Moderato.</b> le strutture raggiungono un'altezza di circa 6 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-23% (a questa latitudine)
 <p>Impianto monoassiale - inseguitore di azimut</p>	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 8 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 20-22% (a questa latitudine)
 <p>Impianto biassiale</p>	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 <p>Impianto ad inseguimento biassiale - strutture elevate</p>	<b>Elevato.</b> le strutture sono considerevoli, raggiungono un'altezza di circa 9 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 45-50%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 30-35% (a questa latitudine)
 <p>Impianto biassiale - verticale</p>	<b>Moderato.</b> le strutture raggiungono un'altezza di circa 4,50 m	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, circa il 10 %	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione circa del 15 - 20% (a questa latitudine)

Figura 13 - Tipologie impianti fotovoltaici

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella monoassiale ad inseguitore. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette un significativo incremento della producibilità dell'impianto.

### 7.3 Alternativa “zero”

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta “zero”, cioè la possibilità di non eseguire l'intervento. A proposito si rimanda alla relazione specifica: “Opzione Zero” allegata.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

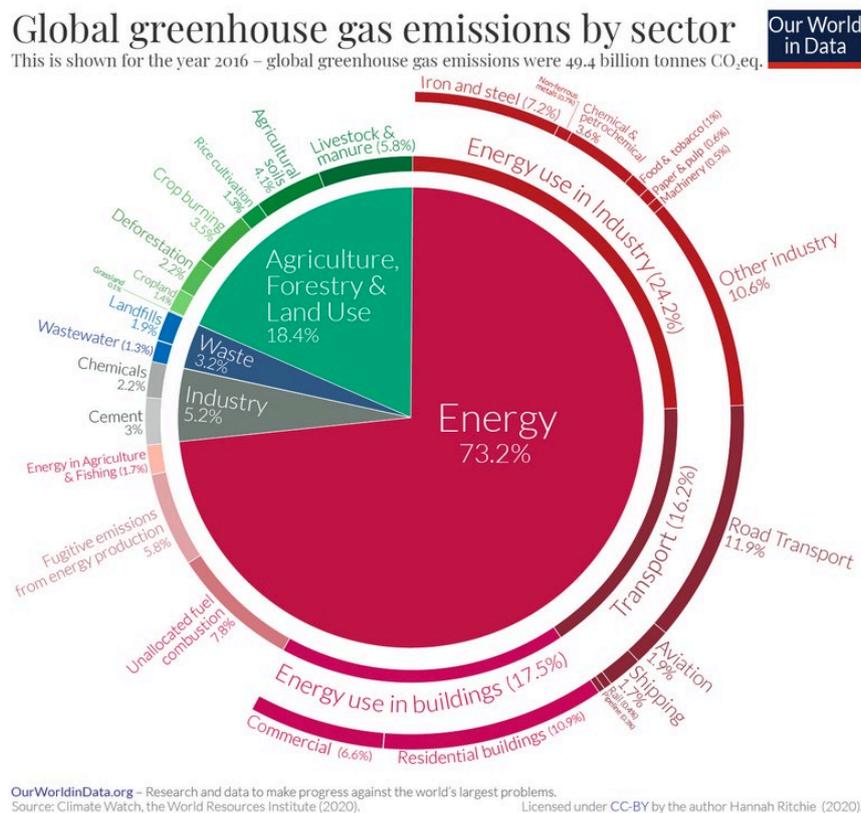


Figura 14 - Emissioni di CO<sub>2</sub>

La costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto, quali fornitrici di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc. e le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, che risulta ad oggi non adeguatamente impiegato, e caratterizzato dalla presenza di un'ampia porzione di terreni incolti.

L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquisire le capacità produttive.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

L'intervento di rinaturalizzazione e la fascia arborea attorno l'impianto costituiscono ulteriori benefici ambientali e di riduzione di CO<sub>2</sub>.

## **8 - MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE**

Scopo del presente capitolo è l'esame delle misure di prevenzione e mitigazione previste per limitare le esigue interferenze con l'ambiente da parte dell'impianto di progetto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

### **8.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere**

#### **8.1.1 Emissioni in atmosfera**

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.
- al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:
  - circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
  - nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare la dispersione di polveri;
  - lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, per limitare il sollevamento e la dispersione di polveri, con approntamento di specifiche aree di lavaggio ruote.

#### **8.1.2 Emissioni di rumore**

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate;
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;

- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

### **8.1.3 Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo**

La Società Proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo.

### **8.1.4 Impatto visivo e inquinamento luminoso**

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree opportunamente ed in caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.
- per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate
- presenza della fascia arborea perimetrale per ridurre la visibilità dell'impianto dall'esterno e la presenza di coltivazioni di specie locali tra i filari di tracker e delle colture sperimentali.

## **8.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera**

### **8.2.1 Contenimento delle emissioni sonore**

Come già specificato in precedenza, la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati (nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di rumorosità) e dei mezzi agricoli utili alla coltivazione/manutenzione delle specie previste dal progetto agrivoltaico.

Occorre inoltre considerare che tutte le strutture in progetto risultano inserite in un contesto rurale all'interno del quale non risultano presenti nelle immediate vicinanze recettori sensibili o ambienti abitativi adibiti alla permanenza di persone.

Analoghe considerazioni valgono per le opere di connessione alla RTN, previste nel medesimo contesto agricolo in cui non risultano ubicati recettori sensibili, come già descritto.

Allo stato attuale pertanto si ritiene che l'impatto sonoro sia trascurabile.

### 8.2.2 *Contenimento dell'impatto visivo*

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, prevedono azioni di conservazione, manutenzione del sito con piantumazioni di essenze autoctone, che non si limiteranno solo alla fascia arborea produttiva di 10 m lungo il perimetro dell'impianto. Nello specifico è prevista la piantumazione:

- Filari di Ulivo, intervallati da arbusti di rosa selvatica siciliana lungo tutta la fascia arborea, la cui funzione schermante è ulteriormente intensificata da una siepe addossata alla recinzione perimetrale, costituita da diverse essenze appartenenti alla macchia mediterranea (mirto, philirea, rosmarino).
- Coltivazione di asparagiaia, tra le strutture tracker sono previste circa 48000 piante di asparago selvatico.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto.

Inoltre, una disposizione sfalsata con sesto non regolare consentirà di creare una barriera visiva più efficace.

Per un maggior approfondimento in merito alle misure di mitigazione adottate, si rimanda alla relazione specialistica "Interventi di mitigazione paesaggistica".



*Figura 15 – Visualizzazione renderizzata della fascia di mitigazione dell'impianto*

## 9 - DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Alla fine della vita dell'impianto, che in media è stimata intorno ai 30 anni, si procederà alla sua dismissione ed al conseguente ripristino del territorio.

Nella fase di dismissione si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza ed illuminazione, con la rimozione dei cavi, delle cabine di campo, delle cabine servizi ausiliari, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione.

Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale e delle ulteriori coltivazioni previste, che saranno mantenute.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, si prediligerà il recupero ed il riutilizzo presso centri specializzati, in particolare per i seguenti materiali:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio),
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento)
- i cavi (rame e/o l'alluminio).

<u>PARAMETRO DI INTERAZIONE</u>		<u>TIPO DI INTERAZIONE E COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATI</u>	<u>FASE</u>
<b>Emissioni atmosfera</b>	in Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere.	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere / Dismissione
	Mancate emissioni di inquinanti (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibili		Esercizio
<b>Scarichi idrici</b>	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Scarico acque meteoriche		Esercizio
<b>Produzione rifiuti</b>	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico - infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere / Dismissione

	Rifiuti da attività di manutenzione e gestione dell'impianto fotovoltaico	Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico - infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Esercizio
<b>Emissioni sonore</b>	Emissione di rumore connesso con l'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione	Diretta: Ambiente fisico	Cantiere / Dismissione
	Emissioni di rumore apparecchiature elettriche, sottostazione di trasformazione, elettrodotto	Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Esercizio
<b>Emissioni di radiazioni non ionizzanti</b>	Presenza di sorgenti di CEM (cavidotti, sottostazione trasformazione 150/30 kV elettrodotto)	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico - salute pubblica	Esercizio
<b>Uso di risorse</b>	Prelievi idrici per usi civili, attività di cantiere	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Uso di energia elettrica, combustibili	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Consumi di sostanze per attività di cantiere	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere / Dismissione
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere / Dismissione
	Occupazione di suolo e sottosuolo moduli fotovoltaici, viabilità di servizio, sottostazioni elettriche	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
<b>Effetti sul contesto socio economico</b>	Addetti impiegati nelle attività di cantiere	Diretta: assetto antropico -aspetti socio economici	Cantiere / Dismissione
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici/salute pubblica	Esercizio

<b>Impatto visivo</b>	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere / Dismissione
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio