



# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

IMPIANTO LIBERTINIA 01

Comune di RADDUSA (CT)

Località "Pietra Pizzuta"

## A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

### OGGETTO

Codice: ITS_LBT01	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A13	SIA - Quadro di Riferimento Ambientale

Tipo documento	Data
Progetto definitivo	Giugno 2023

### Progettazione



### Proponente



ITS TURPINO S.r.l.  
Via Sebastiano Catania  
n° 317 - 95123 Catania  
P.IVA 05766360878  
PEC: itsturpino@pec.it

### Rappresentante legale

Emmanuel Macqueron

### Progettisti

Ing. Vassalli Quirino



Ing. Speranza Carmine Antonio



### REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Giugno 2023	Emissione PUA	LD	QI	QI

ITS\_LBT01\_A13\_SIA\_Quadro di Riferimento Ambientale.doc

ITS\_LBT01\_A13\_SIA\_Quadro di Riferimento Ambientale.pdf

Il presente elaborato è di proprietà di ITS TURPINO S.r.l. Non è consentito riprodurlo o comunque utilizzarlo senza autorizzazione di ITS TURPINO S.r.l.



## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>8</b>
3.1. LA CITTÀ DI RADDUSA .....	11
<b>4. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>	<b>13</b>
4.1. ARIA E CLIMA - INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	16
4.1.1. Analisi qualità della componente aria .....	20
4.1.1.1. Biossido di azoto - NO <sub>2</sub> .....	28
4.1.1.3. Ozono - O <sub>3</sub> .....	35
4.1.1.4. Biossido di zolfo - SO <sub>2</sub> .....	36
4.1.1.5. Monossido di carbonio - CO.....	37
4.1.1.6. Benzene - C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	38
4.1.1.7. Benefici prodotti sul comparto atmosferico .....	41
4.1.2. Clima .....	44
4.1.2.1. Temperatura .....	45
4.1.2.2. Precipitazioni.....	49
4.1.2.2. VENTI .....	54
4.1.3. Analisi impatti - componente aria e clima .....	57
4.1.4. Misure di compensazione e mitigazione impatti- componente aria e clima .....	59
4.1.4.1. Fase di costruzione/dismissione - Emissione polveri.....	59
4.1.4.2. Fase di esercizio - Emissione gas climalteranti .....	59
4.1.5. Sintesi impatti e misure di mitigazione su componente aria e considerazioni conclusive .....	60
4.2. ACQUA .....	62
4.2.2. Inquadramento generale.....	62
4.2.2.1. Morfologia .....	64
4.2.2.2. Idrografia .....	65
4.2.2.3. Caratteristiche idrogeologiche - bacino F. Simeto.....	66
4.2.1. Qualità delle acque.....	69
4.2.2. Analisi impatti - componente acqua .....	80
4.2.3. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente acqua .....	81
4.2.3.1. Fase di cantiere - Alterazione corsi d'acqua superficiali o sotterranei .....	81
4.2.3.2. Fase di cantiere - Consumo della risorsa idrica .....	82
4.2.3.3. Fase di esercizio - Modifica del drenaggio superficiale delle acque.....	83

4.2.4.	Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente acqua .....	84
4.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	85
4.3.2.	Inquadramento geologico e geomorfologico .....	85
4.3.3.	Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo .....	87
4.3.4.	Processo di desertificazione.....	93
4.3.5.	Analisi impatti - componente suolo e sottosuolo .....	96
4.3.6.	Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente suolo e sottosuolo.....	101
4.3.6.1.	Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo .....	101
4.3.6.2.	Fase di cantiere - Instabilità profili opere e rilevati.....	102
4.3.6.3.	Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo.....	102
4.3.6.4.	Fase di dismissione - Sottrazione del suolo dovuta alla sistemazione finale dell'area.....	107
4.3.7.	Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente suolo e sottosuolo .....	109
4.4.	FLORA E FAUNA (BIODIVERSITA') .....	110
4.4.2.	SITI RETE NATURA 2000 PRESENTI NELL'AREA VASTA .....	110
4.4.3.	RETE ECOLOGICA REGIONALE .....	114
4.4.4.	FLORA .....	116
4.4.4.1.	Vegetazione dell'area vasta.....	117
4.4.4.2.	Caratterizzazione dell'area di impianto.....	118
4.4.4.3.	Interferenze delle opere di progetto con flora e vegetazione .....	121
4.4.5.	INQUADRAMENTO FAUNISTICO .....	123
4.4.5.1.	Anfibi .....	123
4.4.5.2.	Rettili.....	124
4.4.5.3.	Uccelli.....	126
4.4.5.4.	Mammiferi .....	129
4.4.6.	Analisi impatti - componente Biodiversità .....	131
4.4.7.	Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente biodiversità .....	131
4.4.7.1.	Fase di cantiere/esercizio - Sottrazione suolo e habitat.....	132
4.4.7.2.	Fase di cantiere - Alterazione habitat circostanti .....	132
4.4.7.3.	Fase di cantiere/esercizio - Disturbo e allontanamento della fauna .....	133
4.4.8.	Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente biodiversità .....	134
4.5.	SALUTE PUBBLICA.....	138
4.5.2.	Analisi impatti e relative misure di mitigazione.....	138
4.5.2.1.	Fase di cantiere.....	138
4.5.2.1.1.	Disturbo viabilità .....	139
4.5.2.2.	Fase di esercizio .....	140
4.5.2.2.1.	RUMORE .....	140
4.5.2.2.2.	RISCHIO ELETTRICO.....	141
4.5.2.2.3.	CAMPI ELETTRICI .....	141
4.5.2.2.4.	FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO.....	143

4.5.2.3.	Ricadute occupazionali .....	144
4.5.3.	Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente salute pubblica .....	145
4.6.	PAESAGGIO .....	147
4.6.2.	Inquadramento di area vasta.....	147
4.6.3.	Inserimento paesaggistico- analisi degli impatti indiretti.....	152
4.6.4.	Area di dettaglio- Analisi degli impatti diretti.....	160
4.6.5.	Analisi impatti - componente paesaggio.....	168
4.6.5.1.	Fase di costruzione - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio .....	168
4.6.5.2.	Fase di esercizio - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio .....	169
4.6.6.	Sintesi impatti e misure di mitigazione riguardo all’impatto percettivo .....	171
5.	<b>QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI.....</b>	<b>172</b>
6.	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>175</b>

## 1. PREMESSA

Il presente *Studio di Impatto Ambientale* è parte integrante della domanda della istruttoria tecnica sull'impatto ambientale di un progetto proposto dalla società ITS TURPINO SRL che è finalizzato alla realizzazione di un impianto *agrivoltaico* della potenza di circa 37 MW e delle opere connesse stanziato nell'agro del comune di Raddusa (CT) su un'area di estensione pari a circa 96 ha circa in località "Pietra Pizzuta".

Le procedure di valutazione di impatto ambientale sono disciplinate dal *D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.* Per gli impianti di produzione di energia elettrica da FER soggetti a procedure di valutazione di impatto ambientale, le funzioni amministrative sono attribuite alle Regioni per quasi tutti i tipi di impianti (sono di competenza dello Stato solo quelli a mare, gli impianti idroelettrici > 30 MW, impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW e quelli termici superiori a 300 MW). L'opera preposta rientra tra gli "*impianti fotovoltaici di potenza superiore a 10 MW*", così come precisato al comma 6, art. 31 del DL n.77 del 31 maggio 2021 ("Decreto Semplificazioni Bis") che modifica l'*allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 (punto 2 lettera b)* ed è pertanto soggetta a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale. Inoltre, per effetto dei disposti dell'*art. 7-bis comma 3 del D. Lgs. 152/2006* così come modificato e aggiornato dal *D.Lgs. 104/2017* e dal suddetto *DL 77/2021*, il progetto proposto rientra nell'ambito del più ampio Procedimento di Autorizzazione Unica (PUA) di cui all'*art. 12 del D. Lgs. 387/03 e ss.mm.ii.*

Affinché venga approvata la realizzazione di tale progetto di impianto fotovoltaico, la Società ITS TURPINO SRL in quanto soggetto proponente deve fornire all'autorità competente, tutte le informazioni utili all'espressione del parere favorevole alla realizzazione.

Il SIA, pertanto, si prefigge l'obiettivo di prevedere e stimare l'impatto ambientale del proposto impianto agrivoltaico, di identificare e valutare le possibili alternative e di indicare le misure per minimizzare o eliminare gli impatti negativi, al fine di permettere all'Autorità competente la formulazione della determinazione in merito alla VIA di cui agli *art. 25, 26, 27 del Titolo III del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

Inoltre, si sono studiate tutte le accortezze progettuali che tendono a mitigare gli impatti dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere elettriche: dall'utilizzo di pannelli non riflettenti (per eliminare l'impatto sull'avifauna e ridurre il rischio di abbagliamento), al ripristino morfologico dei luoghi impegnati dal cantiere e delle opere elettriche, al rispetto dell'orografia e del paesaggio riguardo alla progettazione del layout e della posizione e dei tracciati delle opere elettriche.

## **2. STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato redatto in ossequio a quanto richiesto dalla normativa regionale e nazionale in materia ambientale. Illustra le caratteristiche salienti del proposto impianto agrivoltaico, analizza i possibili effetti ambientali derivanti dalla sua realizzazione, il quadro delle relazioni spaziali e territoriali che si stabiliscono tra l'opera e il contesto paesaggistico; individua le soluzioni tecniche mirate alla mitigazione degli effetti negativi sull'ambiente.

Nel dettaglio, lo studio, secondo le indicazioni di cui all'*art. 22 All. VII Parte II D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.*, si articola in tre macro sezioni:

- ▲ **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO** (secondo le indicazioni di cui all'*art. 3 DPCM 1988*): in cui si definisce il quadro di riferimento normativo e programmatico in cui si inserisce l'opera, con il dettaglio sulla conformità del progetto alle norme in materia energetica e ambientale e agli strumenti di programmazione e di pianificazione paesaggistica e urbanistica vigenti, nonché agli obiettivi che in essi sono individuati verificando la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di legge;
- ▲ **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE** (secondo le indicazioni di cui all'*art. 4 DPCM 1988*): vengono motivate la scelta della tipologia d'intervento e del sito di installazione, viene descritto l'impianto agro-fotovoltaico in tutte le sue componenti, riportando una sintesi degli studi progettuali, le caratteristiche fisiche e tecniche degli interventi e la descrizione della fase di realizzazione e di esercizio

dell'impianto. Viene inoltre affrontata l'analisi di eventuali alternative tecnologiche, localizzative e strategiche, nonché dell'alternativa zero.

- ▲ **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE** (secondo le indicazioni di cui all'*art. 5 DPCM 1988*): in cui si individuano e valutano i possibili impatti, sia negativi che positivi, derivanti dalla realizzazione dell'opera in relazione ai diversi fattori ambientali, con diverso grado di approfondimento in funzione delle caratteristiche del progetto, della specificità del sito e della rilevanza, della probabilità, della durata e della reversibilità dell'impatto.

Verrà inoltre predisposta una *Sintesi non Tecnica* che riassume in sé tutti i contenuti al fine di rendere fruibile lo studio di impatto ambientale soprattutto durante la fase di coinvolgimento del pubblico.

**La presente relazione rappresenta la Parte Terza dello Studio di Impatto Ambientale: tratta e approfondisce quanto emerso nel Quadro Programmatico e nel Quadro Progettuale; esso descrive il Sistema Ambientale, il Sistema della Compatibilità, e la Valutazione degli Impatti. Tratta pertanto i possibili impatti, sia negativi che positivi, conseguenti alla realizzazione dell'opera ed individua le misure di mitigazione e compensazione previste per l'attenuazione degli impatti potenziali negativi.**



### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto di campo agri-voltaico prevede l'installazione di n° 65'743 pannelli fotovoltaici di una potenza complessiva pari circa a 37 MW da stanziare nel territorio comunale di Raddusa (CT).

I pannelli saranno collegati fra loro ed alla stazione di trasformazione mediante cavi elettrici in CC a BT e poi alla cabina di consegna mediante un elettrodotto interrato a 30 kV. L'energia elettrica prodotta giungerà e sarà immessa, mediante collegamento in antenna con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

Il sito scelto per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è da individuare in località "Pietra Pizzuta", considerando un'area vasta pari a 10 km, il sito scelto per la realizzazione del parco fotovoltaico è dislocato a nord del centro abitato di Raddusa da cui dista (in linea d'aria) 3.5 km, a sud-ovest del centro abitato di Libertinia da cui dista (in linea d'aria) 2.5 km ed infine ad ovest dei centri abitati di Giumarra e Castel di Judica da cui dista (in linea d'aria) rispettivamente 8 e 7.5 km

Le coordinate geografiche che individuano l'area destinata alla realizzazione del progetto in esame sono fornite nel sistema UTM WGS 84 come riportate di seguito:

	X (long.)	Y (lat.)
UPPER LEFT	458.244	4.152.921
LOWER RIGHT	461.288	4.150.574

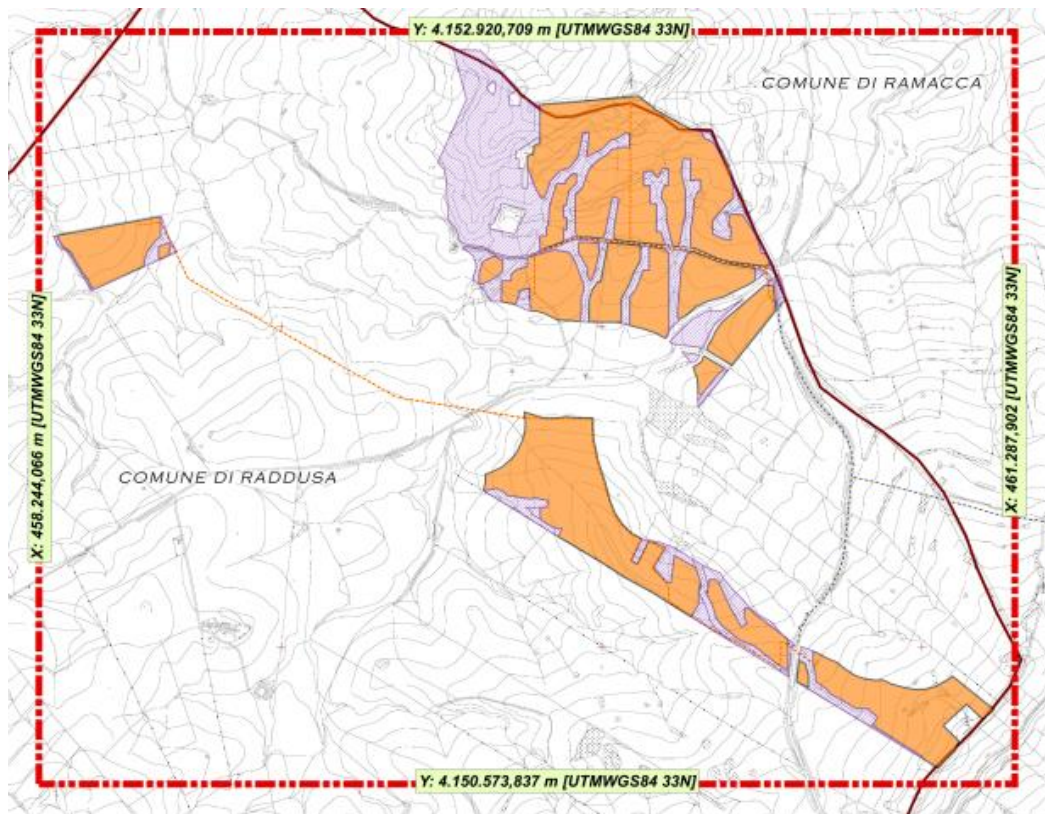


Figura 1: coordinate geografiche del perimetro racchiudente l'area di progetto fornite nel sistema di riferimento UTM WGS84 - (Rif.-"Carta della localizzazione georeferenziata" )

L'area da destinare al campo fotovoltaico è perlopiù interessata da seminativo e in minore entità da pascolo. L'analisi della carta Habitat secondo Rete Natura 2000 evidenzia tratti in cui è presente l'*Habitat 62.20\** - *Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*: a causa della morfologia di tale area e al fine di tutelarla si è scelto di non utilizzare questa porzione di territorio per l'installazione dell'impianto: qui, infatti, saranno previste misure di mitigazione.

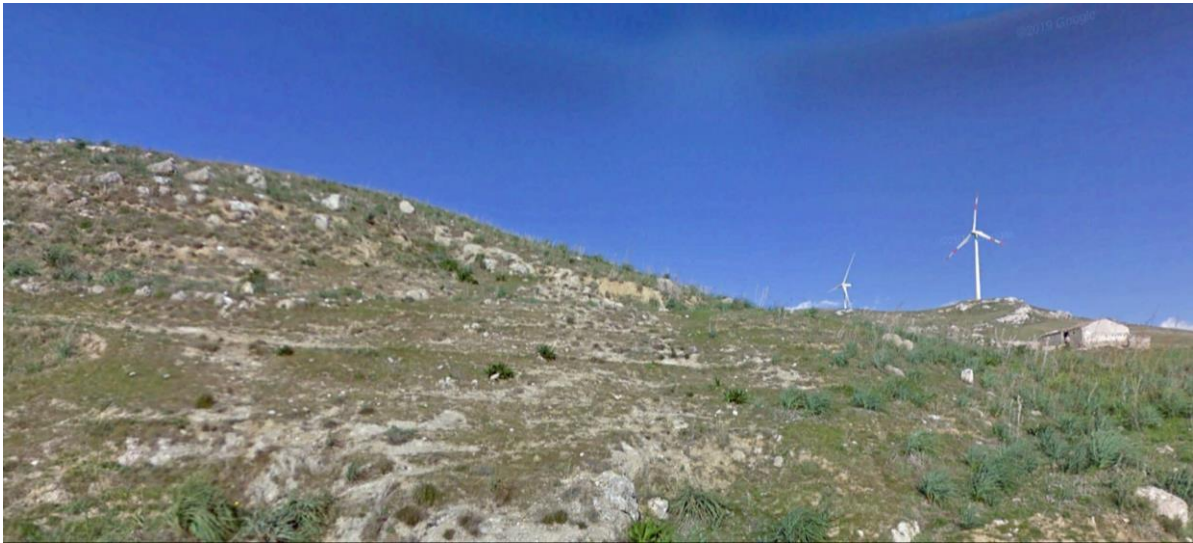


Figura 2: Immagine area classificata come Habitat 62.20\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

L'analisi cartografica ha inoltre evidenziato, in corrispondenza dell'area sopra indicata, il passaggio di un *corridoio diffuso*; tale corridoio rappresenta il collegamento fra un'area boscata presente a sud dell'impianto ed il corridoio lineare presente lungo il fiume Gornalunga. La presenza di tale corridoio giustifica, pertanto, ancor di più la scelta di voler destinare questa porzione di impianto ad opere di mitigazione/compensazione.

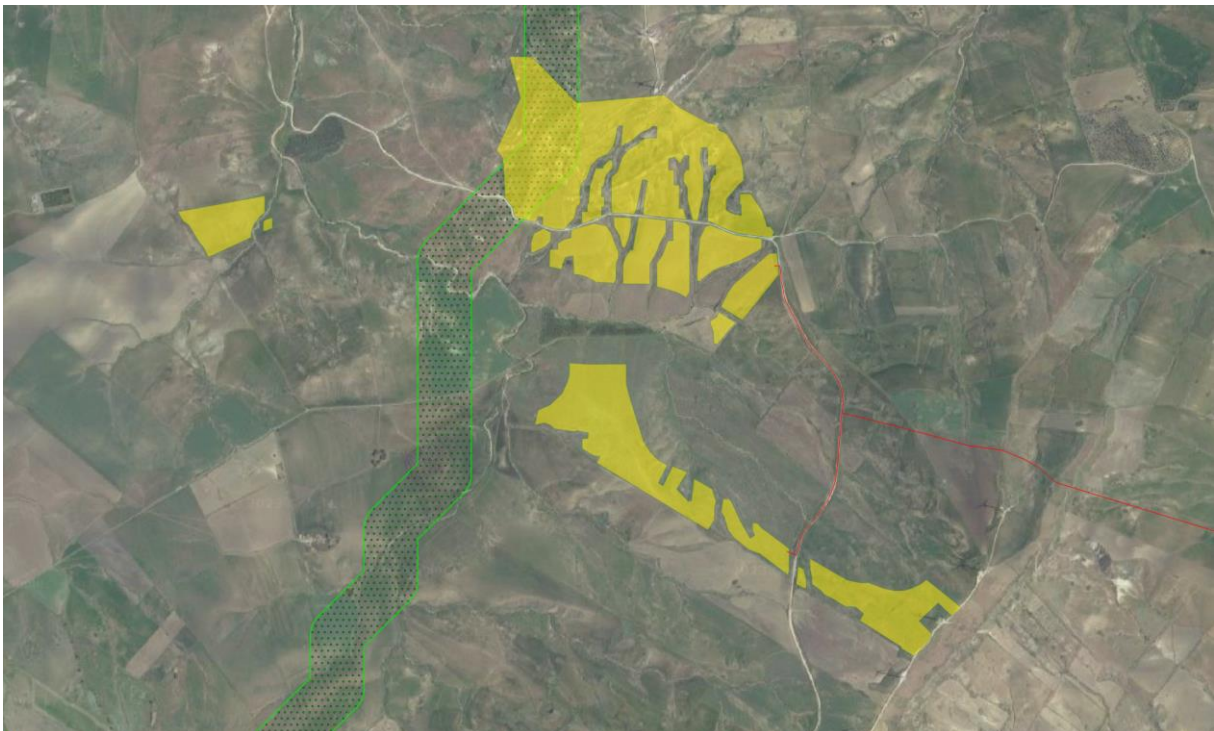


Figura 3: Area di impianto e Rete Ecologica Siciliana

Riguardo agli impluvi e corsi d'acqua presenti, verranno previste opportune fasce di rispetto (pari a circa 10 metri) al fine di evitare eventuali fenomeni di allagamento o eventuali impatti sulla vegetazione ripariale.

La viabilità utile al collegamento dell'area è costituita dalle strade interpoderali e comunali connesse alle strade principali quali la SP20iii, la SP123, la SP123 e la SS192 tutte di connessione alla A19.

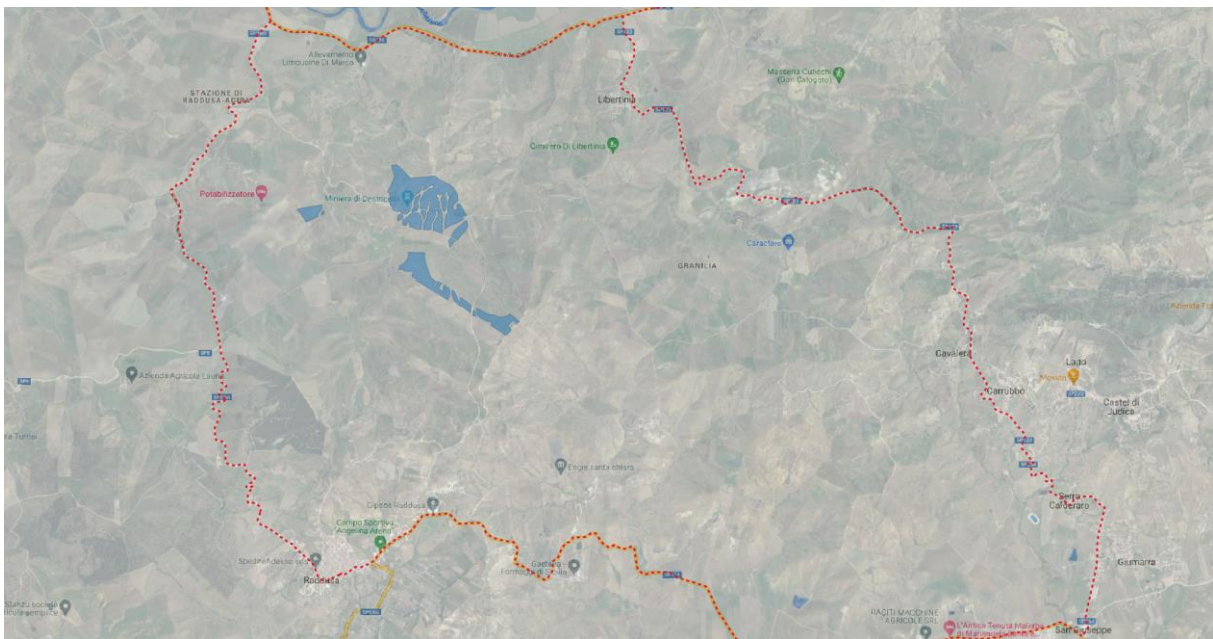


Figura 4: Inquadramento generale dell'area - In rosso la viabilità principale presente nei pressi dell'area di impianto

### 3.1. LA CITTÀ DI RADDUSA

L'etimologia del nome Raddusa, di probabile origine araba, potrebbe essere legata a Spaccare Pietre e, quindi, riferirsi all'attività di estrazione di pietre, da sempre la principale risorsa economica del comune.

Le prime notizie intorno al feudo Raddusa risalgono al 1300. Il primo nucleo abitativo del feudo risiedeva nel fondaco delle Canne, una contrada a Sud dell'attuale paese, lambita dalle acque del fiume Secco. Il feudo fu in seguito annesso alla casa Paternò, il 7 Ottobre del 1530, a seguito del matrimonio tra Gianfrancesco Paternò Cavaliere del Sacro Romano Impero e Vincenzina Fessima, i cui avi possedevano il feudo fin del 1283. Secondo la notizia riportata dallo storico Tommaso Fazello, nel 1500 esisteva un fondaco che fungeva da albergo e stazione di cambio per i viaggiatori, che percorrendo la Regia trazzera, si recavano a Palermo. In questo casale esisteva una cappella intitolata alla Madonna delle Grazie, le

cui prime notizie risalgono al 1682. A circa 1 Km, nella parte alta della Manca, sorgeva il Castello del feudatario, in posizione strategica per il controllo della trazzera. Nel 1810 il Marchese Francesco Maria Paternò ottenne dal Re di Sicilia, Ferdinando III, la facoltà di fondare un villaggio. Sorse così il paese di Raddusa, dove giunsero nuovi coloni, provenienti da tutto il calatino. Nel 1820 la nuova comunità fu aggregata amministrativamente al comune di Ramacca, nonostante le resistenze di quest'ultimo, che non voleva assolutamente addossarsi l'amministrazione di un villaggio lontano e povero. Grazie alla sua florida industria zolfifera Raddusa, nel giro di poco tempo, si sviluppò economicamente tanto da rivendicare l'autonomia amministrativa, che ottenne solo il 1° gennaio del 1860, quando fu elevato a comune autonomo.



Figura 5: vista della città di Raddusa

Il comune conserva ancora intatta l'atmosfera rurale, che rivive pienamente, con le sue tradizioni e i suoi riti, durante la Festa del Grano, celebrata l'ultima settimana di agosto. Tra le manifestazioni che animano la festa sono da segnalare: la ricostruzione storica della pisatura, (antico modo di separare il chicco di grano dalla spiga), la realizzazione dell'Altare di San Giuseppe, la sfilata dei cavalli in Piazza Umberto e il corteo mitologico. In questa occasione è possibile visitare le antiche "*putie*" sparse per la via principale di Raddusa, che ripropongono appunto i vecchi negozi e dove è possibile acquistare prodotti locali. Per completare la conoscenza di questo antico mondo si può visitare il Museo delle "Civiltà

contadine", dove sono stati ricostruiti gli ambienti interni delle case contadine con un'ampia esposizione di attrezzi da lavoro.



Figura 6: Rappresentazione della festa del grano di Raddusa

#### 4. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Come già accennato, i documenti disponibili in letteratura sugli impatti ambientali connessi agli impianti fotovoltaici nelle diverse fasi dell'opera (costruzione, esercizio e manutenzione, dismissione) concordano nell'individuare possibili impatti negativi sulle risorse naturalistiche e sul paesaggio.

Dalle informazioni bibliografiche si rileva che i maggiori impatti ambientali connessi alla realizzazione degli impianti agrivoltaici gravano sul paesaggio (in relazione all'impatto visivo determinato dall'occupazione del suolo dovuto alla presenza dei pannelli fotovoltaici). Per questo si è evitato di localizzare l'impianto agri-voltaico all'interno di aree protette già istituite (parchi e riserve naturali, nei SIC e ZPS, nelle IBA<sup>1</sup>, nelle aree interessate da significativi flussi migratori di avifauna) e di disporre i pannelli in una conformazione il più ottimale possibile (di modo da ridurre il più possibile l'impatto di "occupazione del suolo").

A monte della realizzazione dell'opera è necessario condurre un'analisi di impatto ambientale al fine di stimare gli impatti positivi o negativi che siano; impatti che possono provocare cambiamenti e/o alterazioni della qualità delle matrici ambientali coinvolte.

Da sottolineare il fatto che per impatto ambientale si intende "l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea,

---

<sup>1</sup> Anche se le perimetrazioni delle IBA ricomprendono spesso territori senza rilevanza avifaunistica.

singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico - fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti" (art. 5 D.Lgs. 152/06).

Per la stima degli *impatti*, si fa una distinzione per le fasi di:

- **Cantiere:** in cui si tiene conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto stesso, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili (es. presenza di gru, strutture temporanee uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali);
- **Esercizio:** in cui si tiene conto di tutto ciò che è funzionale all'operatività dell'impianto stesso quale ad esempio l'ingombro di aree adibite alla viabilità di servizio o alle piazzole che serviranno durante tutta la vita utile dell'impianto e che pertanto non saranno rimosse al termine della fase di cantiere in cui è previsto il ripristino dello stato naturale dei luoghi;
- **Dismissione:** in cui si tiene conto di tutte le attività necessarie allo smantellamento dell'impianto per il ritorno ad una condizione dell'area ante-operam.

La distinzione in fasi viene considerata anche per *le misure di mitigazione o di compensazione* da porre in essere.

L'*area* vasta a cui si fa riferimento nell'analisi delle matrici ambientali è un'area di buffer di circa 10 km attorno all'area di realizzazione dell'impianto di modo da avere un quadro completo e poter fare osservazioni sulle eventuali ripercussioni non strettamente puntuali (limitate all'area di intervento).

Le *matrici naturalistico-antropiche* su cui bisogna focalizzare l'attenzione sono le componenti indicate nell'All. I e poi descritte nell'All. II del DPCM 27 dicembre 1988:

- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità (flora e fauna);
- Salute pubblica;
- Paesaggio.

Per l'analisi delle matrici ambientali appena elencate è chiaramente necessaria una raccolta dati che se da un lato consente un'analisi dettagliata, dall'altro, qualora mancassero i dati, potrebbe rappresentare un grosso limite nell'ottenimento di un quadro completo e dettagliato.

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto, lo si analizza in termini di:

- *Estensione spaziale*, precisando se l'attività/fattore in considerazione apporta delle modifiche puntuali o che si estendono oltre l'area di intervento;
- *Estensione temporale*, se l'attività/fattore produce un'alterazione limitata nel tempo descrivendo l'arco temporale come breve, modesto o elevato (ad es. considerando se l'attività/fattore alterante la matrice è limitato alla sola fase di cantiere/esercizio, nel caso in cui sia esteso alla fase di esercizio trattasi di un'alterazione estesa almeno a 20-25 anni che è il periodo di vita utile di un impianto fotovoltaico);
- *Sensibilità/vulnerabilità*, in base alle caratteristiche della matrice coinvolta e dell'attività/fattore alterante, del numero di elementi colpiti e coinvolti ecc...
- *Intensità*, se nell'arco temporale e nell'area in cui l'attività/fattore produce un impatto, tale impatto è più o meno marcato;
- *Reversibile*, se viene ad annullarsi al termine della fase considerata (di costruzione, esercizio...) e quindi consente un ritorno alla situazione "ante-operam".

Al termine dell'analisi di ciascuna matrice e degli impatti prodotti si esprime, sulla base degli aspetti appena citati (estensione spaziale e temporale, sensibilità/vulnerabilità, reversibilità e intensità), una valutazione qualitativa degli impatti che segue la scala seguente:

	Basso	Impatto irrilevante, non necessita di misure di mitigazione
	Modesto	Impatto lieve, è il caso di considerare un piano di monitoraggio
	Notevole	Impatto considerevole, necessario un piano di monitoraggio e delle dovute misure di mitigazione
	Critico	Impatto che comporta un notevole rischio vanno adottate delle misure di mitigazione e va tenuto costantemente sotto controllo
	Nulla	Impatto inesistente e inconsistente
	Positivo	Impatto con effetto benefico per la matrice coinvolta



Nel paragrafo “*Quadro di sintesi degli impatti*” di seguito riportato sono riassunti tutte le attività/fattori che producono impatti considerati per matrice ambientale e per fase coinvolta (cantiere/esercizio/dismissione).

#### **4.1. ARIA E CLIMA - INQUADRAMENTO NORMATIVO**

La norma comunitaria che affronta globalmente il settore della qualità dell’aria è la “*Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE2, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa*”. Il quadro normativo comunitario, ridefinito da tale norma, è riconducibile a tre ambiti di azione:

1. definire e fissare i limiti e gli obiettivi concernenti la qualità dell’aria ambiente;
2. definire e stabilire i metodi e i sistemi comuni di valutazione della qualità dell’aria;
3. informare sulla qualità dell’aria tramite la diffusione di dati ed informazioni.

La Direttiva 2008/50/CE è stata recepita nel nostro ordinamento dal D.Lgs 13 agosto 2010 n. 155 “*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa*” che ha abrogato il D.Lgs n. 351/1999 e i rispettivi decreti attuativi (il D.M. 60/2002, il D.Lgs n.183/2004 e il D.M. 261/2002). Di seguito un elenco delle principali norme in materia di qualità dell’aria:

- **D.Lgs. 152/06 Parte V** “*Norme in materia di tutela dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*” al “**TITOLO I: prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività**”. Tale decreto “ai fini della prevenzione e della limitazione dell’inquinamento atmosferico, si applica agli impianti ed alle attività che producono emissioni in atmosfera e stabilisce i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite.
- **D.Lgs. 351/99** che recepisce la Direttiva 96/62/CE “*in materia di valutazione e di gestione della qualità dell’aria ambiente*” e che contiene informazioni su:
  - valori limite, soglie d’allarme e valori obiettivo (art. 4);
  - zonizzazione e piani di tutela della qualità dell’aria (artt. 5-12).
- **D.Lgs. 155/2010** (in sostituzione del D.Lgs. 60/2002, modificato poi dal **D.Lgs. 250/2012**) “*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria*

*ambiente e per un'aria più pulita in Europa*" che, pur non intervenendo direttamente sul D.Lgs. 152/06, reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente<sup>2</sup> abrogando le disposizioni della normativa precedente. All'interno di tale decreto vengono stabiliti:

- a) i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- b) i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- c) le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- d) il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM<sub>2,5</sub>;
- e) i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene." (art. 1 comma 2).

Il Decreto contiene inoltre:

- la "zonizzazione del territorio" (art. 3) che mira a suddividere il territorio nazionale in "zone e agglomerati da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'ambiente" ed entro ciascuna zona o agglomerato sarà eseguita la misura della qualità dell'aria (art.4) per ciascun inquinante (di cui all'art. 1, comma 2<sup>3</sup>);
- i criteri per l'individuazione delle "Stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento" (art.7);
- La "valutazione della qualità dell'aria e stazioni fisse per l'ozono" (art. 8);
- I "piani di risanamento" (artt. 9-13);
- Le "misure in caso di superamento delle soglie d'informazione e allarme" (Art. 14).

Sempre nel decreto D.Lgs. 155/2010 sono riportati:

---

<sup>2</sup> aria ambiente: l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81

<sup>3</sup> biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Carsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

- All'All. XI i **valori limite** considerati per la tutela della salute umana in merito agli inquinanti principali (di cui all'art. 1 comma 2 D.Lgs. 155/2010);
- Sempre all'All. XI i **valori critici** per la protezione della vegetazione. I punti di campionamento per la deduzione dei Livelli critici dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 kmq.
- All'All. XII sono esposti invece i valori **soglia di allarme**, valori per i quali sono previsti dei piani di azione che mettano in atto interventi per la riduzione del rischio di superamento o che limitino la durata del superamento o che sospendano in egual modo le attività che contribuiscono all'insorgenza del rischio di superamento.

Tabella 1: valori limite, valori critici e soglie di allarme per gli inquinanti (All. VI, All. XI, All. XII D.Lgs. 155/2010)

Inquinante	*Rif.	Periodo di mediazione	Valore limite	Tipologia limite**	Riferimento normativo***
Biossido di Zolfo (SO <sub>2</sub> )	2)	1h	350 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 24 volte per anno civile)	a	2
	3)	24h	125 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 3 volte per anno civile)	a	2
	c)	1 h (rilevati su 3h consecutive)	500 µg/m <sup>3</sup>		3
Biossido di Azoto (NO <sub>2</sub> )	4)	1h	200 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile)	a	2
	5)	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> per la protezione salute umana	a	
	d)	1h (rilevati su 3h consecutive)	400 µg/m <sup>3</sup>		3
Benzene (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	9)	Anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	a	2

Monossido di carbonio (CO)	10)	Media max giornaliera su 8 h <sup>4</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	a	2
PM10	7)	24h	50 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 35 volte per anno civile)	a	2
	8)	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	a	2
PM2.5	6)	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> entro 1/01/2015 - 20 µg/m <sup>3</sup> entro 1/01/2020		2
Piombo (Pb)		Anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup>	a	2
Ozono (O <sub>3</sub> )	b)	1h	240 µg/m <sup>3</sup>		3
	a)	1h	180 µg/m <sup>3</sup>		4
	1)	Media max 8h	120 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni)	a	1
		Media max 8h	120 µg/m <sup>3</sup> (nell'arco di un anno civile)	a (obiettivo a lungo termine)	1

\* i valori riportati nella colonna Rif. Servono ad individuare i parametri di riferimento per le successive

\*\* Tipologia limite:

a\_ protezione salute umana

b\_protezione vegetazione

\*\*Riferimento normativo:

1\_ D.Lgs. 155/2010 All. VI

2\_ D.Lgs. 155/2010 All. XI

3\_ D.Lgs. 155/2010 All. XII- soglia allarme N.B. per le soglie allarme la misura dei valori deve esser fatta almeno per 3h consecutive presso siti fissi di campionamento che abbiano un'estensione pari almeno a 100 kmq oppure che abbiano l'estensione pari all'intera zona o agglomerato (se meno estesi)

4\_ D.Lgs. 155/2010 All. XII- soglia informazione

Per quanto concerne l'aspetto olfattivo nel D.Lgs. 152/06 non vi è alcun riferimento alle emissioni odorigene ma soltanto riferimento alle sostanze la cui emissione potrebbe aver effetti sulla salute dell'uomo e della natura dovuti al loro carattere tossicologico. Trattandosi della realizzazione di un impianto fotovoltaico tale aspetto non ha in ogni caso rilevanza.

<sup>4</sup> Media mobile. Ogni media è riferita al giorno in cui si conclude. L'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le Ore 16:00 e le ore 24:00.

#### **4.1.1. Analisi qualità della componente aria**

Il D.Lgs 155/2010 imponeva l'obbligo alle regioni di trasmettere al Ministero dell'Ambiente all'ISPRA e all'ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura alle disposizioni da esso stesso emanate.

Con *DDG n. 449 del 10/06/14*<sup>5</sup> l'A.R.T.A. ha approvato il “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*”, redatto da Arpa Sicilia in accordo con la “*Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana*”, approvata con *DA n. 97/GAB del 25/06/2012* a seguito del parere positivo espresso dal MATTM<sup>6</sup>.

La zonizzazione regionale (DA n. 97/GAB del 25/06/2012) appena citata individua una rete regionale di stazioni fisse e/o mobili in numero, ubicazione e configurazione stabiliti; stazioni che sono classificate in base al tipo di pressione prevalente quale traffico, industriale e di fondo in urbana, suburbana e rurale rispettivamente. In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone:

- **IT1911 Agglomerato di Palermo** Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- **IT1912 Agglomerato di Catania** Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- **IT1913 Agglomerato di Messina** Include il Comune di Messina;
- **IT1914 Aree Industriali** Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- **IT1915 Altro** Include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti.

Il Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/14 ha approvato il “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione*” (PdV), redatto da Arpa Sicilia in accordo con la “*Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana*”, approvata con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012. Il PdV, revisionato dal D.D.G. n.738 del 06/09/2019, ha avuto come obiettivo

---

<sup>5</sup> a seguito del visto di conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 da parte del MATTM - Direzione Generale Valutazioni Ambientale di cui alla nota prot. DVA 2014-0012582 del 02/05/14

<sup>6</sup> con nota prot. n. DVA-2012-0008944 del 13/04/2012

quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un'informazione completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

La nuova rete regionale è costituita da n. 60 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui 53 utilizzate per il PdV, è operativa da luglio 2021 a meno della stazione Cesarò.

Nel 2020 sono stati elaborati i dati di monitoraggio di 38 delle 53 stazioni previste dal PdV, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti, di cui 21 gestite da Arpa Sicilia (13 in Aree Industriali, 3 in Zona Altro, 3 nell'Agglomerato di Catania, 1 nell'Agglomerato di Palermo, 1 nell'Agglomerato di Messina) e 17 gestite da diversi Enti, pubblici e privati, ed in particolare:

- Comune di Palermo, Gestore Rap S.p.A. n. 4 stazioni nell'Agglomerato di Palermo;
- Città Metropolitana di Messina, una stazione nell'Agglomerato di Messina e una nell'area industriale;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa, n. 8 stazioni nella zona Aree Industriali;
- A2A, n. 3 stazioni nell'Area Industriali (si precisa che per l'anno 2020 i dati sono stati trasmessi in data 29/01/2021).

Consistenza della rete al 2021 rispetto al PdV																			
Z	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO2	CO	C6H6	O3	SO2	Pb	As	Ni	Cd	BaP	NAHc	HS
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>																			
1	IT1911	Bagheria	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D		A			x	D	D	D	D		
2	IT1911	PA-Belgio (Lab Mobile)	Arpa Sicilia	U	T	D		D											
3	IT1911	PA-Boccafalco	Arpa Sicilia	S	F	A		D											
4	IT1911	PA-Indipendenza	Arpa Sicilia	U	T	D	D	D		D			x	x	x	x	D		
5	IT1911	PA-Castelnuovo	Arpa Sicilia	U	T	D	D	D		D									
6	IT1911	PA-Di Biasi	Arpa Sicilia	U	T	D	D	D		D									
7	IT1911	PA-LINIPA	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D		D	D	D	x	D	D	D	D		
x	IT1911	Italcementi-Capaci	Arpa Sicilia	-	-	x	x	x	x				x	x	x	x	x		
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	Arpa Sicilia	-	-	x	x	x	x				x	x	x	x	x		
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																			
8	IT1912	CT-Ospedale Garibaldi	Arpa Sicilia	U	T	D		D											
9	IT1912	CT-V.le Vittorio Veneto	Arpa Sicilia	U	T	D		D	D				D	x	x	x	x		
10	IT1912	CT-Parco Gioeni	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D		x	D	D	D	D	D	D	D		
11	IT1912	San Giovanni La Punta	Arpa Sicilia	S	F	D		D			D								
12	IT1912	Misterbianco	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D			D	x	x	x	x	x	x		
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																			
13	IT1913	Me-Bocchetta	Arpa Sicilia	U	T	D		D	D	A									
14	IT1913	Me-Dante	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D		
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																			
15	IT1914	Porto Empedocle	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D	D	D		D	D	D	D	D	D		
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	S	F	D		D	D	D		D	D	D	D	D	D		x
17	IT1914	Gela - Tribunale	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D	D	D		D	D	D	D	D	D		x
18	IT1914	Gela - Enimed	Arpa Sicilia	S	F	D		D		D		D							
19	IT1914	Gela - Biviere	Arpa Sicilia	R-NCA	F	D		D		D	D								
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	Arpa Sicilia	U	F			D		x	D	D							
21	IT1914	Gela - Via Venezia	Arpa Sicilia	U	T	D	x	D	D	D	x	x	x	x	x	x	x		
22	IT1914	Niscemi	Arpa Sicilia	U	T	D		D	D	D									
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	Arpa Sicilia	S	F	D		D		D	D								
24	IT1914	Pace del Mela	Arpa Sicilia	U	F	D		D		D	D								x
25	IT1914	Milazzo - Tarmica	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D		x
26	IT1914	A2A-Milazzo	Arpa Sicilia	U	F	D	x	D	x	A	D	D							
27	IT1914	A2A-Pace del Mela	Arpa Sicilia	S	F	D	x	D	x	A	D	D							
x	IT1914	A2A-San Filippo del Mela	Arpa Sicilia			x	x	x	x		x	x							
x	IT1914	A2A-Valdina	Arpa Sicilia			x	x	x	x		x	x							
29	IT1914	S.Lucia del Mela	Arpa Sicilia	R-NCA	F	D		D			D								x
30	IT1914	Partinico	Arpa Sicilia	U	F	D		D	D	D	D								
31	IT1914	Termini Imerese	Arpa Sicilia	U	F	D		D	D	D	D								
32	IT1914	RG - Campo Atletico (1)	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D	D	D									x
33	IT1914	RG - Villa Archimede	Arpa Sicilia	U	F	D		D	x	D	x								x
34	IT1914	Pozzallo	Arpa Sicilia	U	F	D		D	D	D	D								
35	IT1914	Augusta	Arpa Sicilia	U	F	D	x	D		D	D								x
36	IT1914	SR - Belvedere	Arpa Sicilia	S	F	D		D		D	D								x
37	IT1914	Melilli	Arpa Sicilia	U	F	D	x	D		D	D								x
38	IT1914	Priolo	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D		D	x	D	D	D	D	D	D		x
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	Arpa Sicilia	S	F	D	x	D		D	D	D	D	D	D	D	D		x
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D	x		x	x							x
41	IT1914	SR - Pantheon (Ex Bivio)	Arpa Sicilia	U	T	D	x	D		x	x								x
42	IT1914	SR - Verga (Ex Specchi)	Arpa Sicilia	U	T	D	x	D		D	x								x
43	IT1914	SR - Terracati	Arpa Sicilia	U	T	D	x	D	x										
x	IT1914	Augusta - Megara	Arpa Sicilia	-	-	x		x		x									x
x	IT1914	Augusta - Monte Tauro	Arpa Sicilia	-	-					x									x
x	IT1914	Augusta - Marcellino	Arpa Sicilia	-	-					x									x
44	IT1914	Solarino	Arpa Sicilia	S	F	D		D		D	D	D							
<b>ALTRO IT1945</b>																			
45	IT1915	AG - Centro	Arpa Sicilia	U	F	D		D	D	D									
46	IT1915	AG-Monserrato	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D	D	A	D	D							
47	IT1915	AG - ASP	Arpa Sicilia	S	F	D	D	D		D	D								
48	IT1915	Lampedusa	Arpa Sicilia	R-REM	F	D	D	D		D									
49	IT1915	Coltani-setta	Arpa Sicilia	U	T	D		D	D	D									
50	IT1915	Enna	Arpa Sicilia	U	F	D	D	D	D	D	D	D							
51	IT1915	Trapani	Arpa Sicilia	U	F	D		D	D	D	D	D	x	D	D	D	D		
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina morta (2)	Arpa Sicilia	R-REG	F														
53	IT1915	Salemi diga Rubino	Arpa Sicilia	R-REG	F	D	D	D		D	D	D							
(1) Stazione non operativa																			
(2) nel 2021 non è stata effettuata la speciazione																			
D analizzatore in esercizio incluso nel PdV																			
A analizzatore da porre in esercizio come previsto dal PdV																			
x analizzatori non PdV che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo e/o di supporto per analizzatori non in esercizio dall'inizio dell'anno																			
R-NCA Fondo rurale-Near City Allocated																			
R-REG Fondo rurale-Regionale																			
R-REM Fondo rurale-Remoto																			
Tipologia di zona :U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale																			
Tipologia di stazione in relazione alle fonti emissive prevalenti :T= Traffico, I = Industriale, F = Fondo																			

Figura 7: Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2021 come da PdV

Oltre alle stazioni fisse, ARPA Sicilia disponeva nel 2021 di n. 6 laboratori mobili, 3 dei quali dotati di tutti gli analizzatori per il monitoraggio degli inquinanti normati, sono stati in esercizio fino al completamento della rete prevista dal PdV, come sostitutivi di stazioni fisse. Uno di questi, appena completata la rete, è stato rottamato in quanto ormai obsoleto, un altro dal 27 novembre 2021 è operativo presso l'isola di Vulcano a seguito delle richieste del Dipartimento di Protezione Civile DPC e dello stato di emergenza sull'isola, dichiarato poi l'OCDP n. 854 del 27 gennaio 2022. Altri tre laboratori mobili, denominati AERCA, acquistati a fine 2015 secondo la Linea d'intervento 2.3.1 B-D "Azioni di monitoraggio della qualità dell'aria in accordo con la pianificazione nazionale e regionale" del PO FESR Sicilia 2007-2013, sono divenuti operativi nei primi mesi del 2016 e assegnati alle ex Strutture Territoriali di ARPA Sicilia con sede in Caltanissetta, Messina e Siracusa, nei cui territori ricadono rispettivamente le AERCA (aree ad elevato rischio di crisi ambientale) di Gela, del Comprensorio del Mela e di Siracusa. La presenza delle tre aree a elevato rischio di crisi ambientale implica la rilevazione di quegli inquinanti specifici e peculiari dei processi di produzione e/o lavorazione emessi da sorgenti industriali o assimilabili. Pertanto, questi tre laboratori mobili AERCA sono dotati di analizzatori per la misura in continuo di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>-NO-NO<sub>2</sub>), per la misura del particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), di composti organici volatili (COV) e di inquinanti in genere derivanti dai processi produttivi e/o di lavorazione, in particolare fortemente presenti nelle emissioni diffuse e "fuggitive" delle lavorazioni di raffinazione del petrolio e di petrolchimica. A tal fine sono stati inoltre equipaggiati con sistema analitico gas-massa trasportabile, a singolo quadrupolo con sorgente EI interfacciato con sistema di intrappolamento campioni con auto campionatore e sistema di termo adsorbimento e con un sistema di spettrometria di massa a trasferimento di carica protonica per il monitoraggio in continuo. Sono inoltre dotati di sensori meteo per la misura in continuo dei seguenti parametri meteorologici: velocità del vento (VV), direzione del vento (DV), temperatura (T), pressione atmosferica (P), precipitazioni (Pluv), umidità relativa (UR), irraggiamento (IRR). I 3 laboratori mobili AERCA, oggi assegnati alla UOC Qualità dell'Aria, nel 2021 non sono stati in esercizio per motivi tecnici.

Considerando i risultati della qualità dell'aria per l'anno 2021, come verrà meglio dettagliato in seguito, e considerando le stazioni con sufficiente distribuzione temporale incluse nel Programma di Valutazione, PdV, sono stati registrati superamenti del valore obiettivo per



l'ozono (O<sub>3</sub>) nell'Agglomerato di Catania IT1912, nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915, del numero massimo di superamenti del valore limite della

concentrazione media giornaliera del particolato fine  $PM_{10}$  nella nell'Agglomerato di Catania IT1912 e del valore limite della concentrazione media annua del biossido di azoto  $NO_2$  nell'Agglomerato di Catania IT1912. Nessun superamento è stato registrato per gli altri parametri normati dal D.Lgs. 155/2010 quali  $PM_{2.5}$ , CO,  $SO_2$ , benzene, IPA (benzo(a)pirene) e metalli pesanti (As, Pb, Ni, Cd). Nell'agglomerato di Palermo la stazione PA-Di Blasi ha registrato una concentrazione media annua di biossido di azoto ( $NO_2$ ) pari a  $50 \mu g/m^3$  determinando il superamento del valore limite ( $40 \mu g/m^3$ ). Si precisa che tale stazione ha registrato un rendimento pari al 65%, inferiore alla copertura minima ma comunque sufficiente ai fini della valutazione come misurazioni indicative.

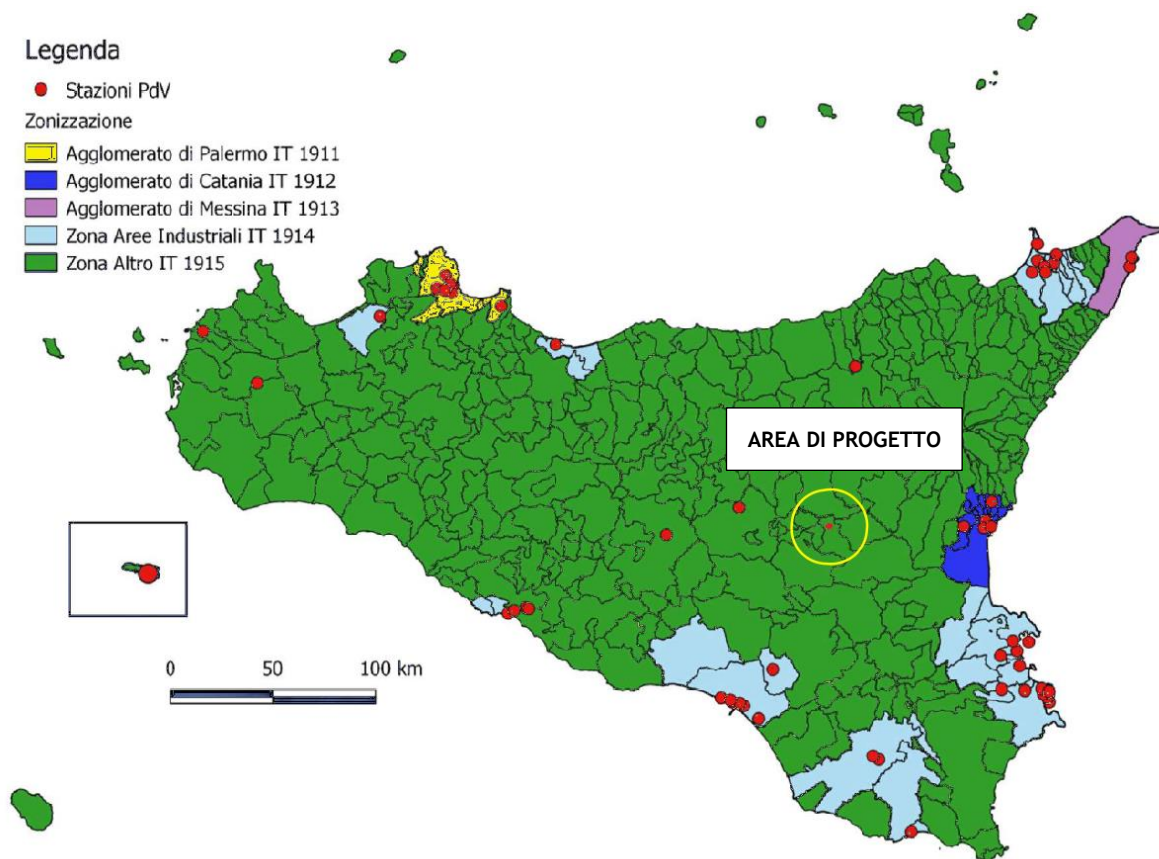


Figura 8: Zonizzazione e collocazione delle stazioni di monitoraggio PdV in Sicilia



Per la scelta delle stazioni di monitoraggio più rappresentative, sono state analizzate le distanze dell'area di progetto rispetto a quest'ultime. Il piano di valutazione non prevede stazioni prossime o comunque ubicate nel raggio di 10 km (distanza massima considerata per l'analisi dell'area vasta), rispetto all'impianto in progetto; pertanto, verranno considerate quelle con distanza minore. Si riportano, nella tabella seguente, le stazioni di monitoraggio considerate più opportune per l'analisi della qualità dell'aria:

<b>PUNTO DI MONITORAGGIO</b>	<b>DISTANZA RISPETTO ALL'AREA PROGETTO</b>
<b>AGGLOMERATO DI ENNA</b>	25 km
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA (stazione di Misterbianco)</b>	37 km
<b>AREA INDUSTRIALE DI NISCEMI</b>	42 km
<b>AGGLOMERATO DI CALTANISSETTA</b>	45 km

#### 4.1.1.1. Biossido di azoto - NO<sub>2</sub>

Riguardo il biossido di azoto nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati del NO<sub>2</sub> sono state 57, 39 delle quali hanno garantito risultati sufficienti per la verifica dei valori di riferimento (75%). La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale secondo la zonizzazione vigente.

Tabella 2: Valori di NO<sub>x</sub> registrati nelle stazioni di monitoraggio del PdV (Fonte: Arpa Sicilia)

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				NO <sub>2</sub>							NO <sub>x</sub>						
				area <sup>1</sup>	anno <sup>2</sup>	S.A. <sup>3</sup>	rendimento	Rispetta la copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale	Max oraria µg/m <sup>3</sup>	media µg/m <sup>3</sup>	rendimento	Rispetta copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno			
n°	si/no	medi a µg/m <sup>3</sup>	si/no	rendimento	Rispetta la copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale	Max oraria µg/m <sup>3</sup>	media µg/m <sup>3</sup>	rendimento	Rispetta copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno						
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>													<b>Stazioni PdV</b>				
1	IT1911	Bagheria	si	U	F	O	no	14	no	62%	no	no	103	19	62%	no	no
2	IT1911	PA-Belgio	si	U	T	O	no	34	no	73%	no	no	168	58	73%	no	no
3	IT1911	PA- Boccadifalco	si	5	F	O	no	9	no	57%	no	no	91	11	57%	no	no
4	IT1911	PA- Indipendenza	si	U	T	O	no	31	no	67%	no	no	131	44	67%	no	no
5	IT1911	PA - Castelnuovo	si	U	T	O	no	35	no	78%	no	si	169	56	78%	no	si
6	IT1911	PA - Di Biasi	si	U	T	O	si	50	no	65%	no	no	144	103	65%	no	no
7	IT1911	PA - UNIPA	si	U	F	O	no	15	no	92%	si	si	108	18	92%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	O	no	21	no	93%	si	si	116	44	93%	si	si
x	IT1911	Italcementi-kala delle Femmine	no	nd	nd	O	no	18	no	87%	si	si	107	31	87%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																	
8	IT1912	CT - Ospedale Garibaldi	si	U	T	O	no	32	no	55%	no	no	141	51	55%	no	no
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	O	si	44	no	90%	si	si	172	81	90%	si	si
10	IT1912	CT- Parco Gioleni	si	U	F	O	no	17	no	95%	si	si	116	20	95%	si	si
11	IT1912	San Giovanni La Punta	si	5	F	O	no	20	no	49%	no	no	126	28	49%	no	no
12	IT1912	Misterbianco	si	U	F	O	no	20	no	93%	si	si	121	23	93%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																	
13	IT1913	ME - Boccetta	si	U	T	O	no	28	no	91%	si	si	149	51	91%	si	si
14	IT1913	ME - Dante	si	U	F	O	no	17	no	91%	si	si	121	21	91%	si	si
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																	
15	IT1914	Porto Empedocle	si	5	F	O	no	15	no	78%	no	si	81	18	78%	no	no
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	si	5	F	O	no	9	no	94%	si	si	79	15	94%	si	si
17	IT1914	Gela - Tribunale	si	U	F	O	no	14	no	69%	no	no	106	20	69%	no	no
18	IT1914	Gela - Enimed	si	5	F	O	no	7	no	88%	si	si	74	10	89%	si	si
19	IT1914	Gela - Biviere	si	R-NCA	F	O	no	3	no	91%	si	si	37	4	91%	si	si
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	si	U	F	O	no	7	no	94%	si	si	66	8	94%	si	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	O	no	23	no	93%	si	si	127	45	93%	si	si
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	O	no	19	no	91%	si	si	150	29	91%	si	si
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si	5	F	O	no	9	no	63%	no	no	126	13	63%	no	no
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	O	no	8	no	88%	si	si	68	11	88%	si	si
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	5	F	O	no	8	no	87%	si	si	59	11	87%	si	si
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	O	no	10	no	99%	si	si	79	13	99%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	5	F	O	no	5	no	99%	si	si	45	6	99%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	5	F	O	no	5	no	99%	si	si	53	6	99%	si	si
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	O	no	4	no	99%	si	si	103	5	99%	si	si
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	O	no	5	no	99%	si	si	41	6	99%	si	si
29	IT1914	S.Lucia del Mela	si	R-NCA	F	O	no	4	no	96%	si	si	40	8	96%	si	si
30	IT1914	Partinico	si	U	F	O	no	21	no	95%	si	si	135	34	95%	si	si
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	O	no	7	no	92%	si	si	47	10	92%	si	si
32	IT1914	RG - Campo Atletica	si	5	F	O	no	6	no	90%	si	si	62	8	90%	si	si
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	O	no	10	no	88%	si	si	105	12	88%	si	si
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	O	no	10	no	49%	no	no	64	12	49%	no	no
35	IT1914	Augusta	si	U	F	O	no	11	no	87%	si	si	86	14	87%	si	si
36	IT1914	SR - Belvedere	si	5	F	O	no	9	no	90%	si	si	93	10	90%	si	si
37	IT1914	Mellilli	si	U	F	O	no	7	no	69%	no	no	76	8	69%	no	no
38	IT1914	Priolo	si	U	F	O	no	12	no	91%	si	si	130	15	91%	si	si
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	si	5	F	O	no	13	no	91%	si	si	135	23	91%	si	si
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	5	F	O	no	9	no	84%	no	si	98	11	84%	no	si
41	IT1914	SR - Pantheon (Ex Blixio)	si	U	T	O	no	19	no	93%	si	si	124	29	93%	si	si
42	IT1914	SR - Verga (Ex Specchi)	si	U	T	O	no	16	no	94%	si	si	121	26	94%	si	si
43	IT1914	SR - Terracati	si	U	T	O	no	19	no	64%	no	no	102	27	64%	no	no
44	IT1914	Solarino	si	5	F	O	no	12	no	68%	no	no	115	18	68%	no	no
x	IT1914	Augusta - Megara	no	R	I	O	no	12	no	91%	si	si	112	23	48%	si	si
<b>ALTRO IT1915</b>																	
45	IT1915	AG - Centro	si	U	F	O	no	11	no	50%	no	no	101	15	50%	no	no
46	IT1915	AG - Monserrato	si	5	F	O	no	7	no	50%	no	no	64	10	50%	no	no
47	IT1915	AG - ASP	si	5	F	O	no	5	no	87%	si	si	33	7	86%	si	si
48	IT1915	Lampedusa	si	R-REM	F	O	no	3	no	33%	no	no	31	3	33%	no	no
49	IT1915	Coltansicetta	si	U	T	O	no	14	no	73%	no	no	114	19	73%	no	no
50	IT1915	Enna	si	U	F	O	no	4	no	93%	si	si	46	7	93%	si	si
51	IT1915	Trapani	si	U	F	O	no	10	no	92%	si	si	89	14	92%	si	si
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si	R-REG	F	O	no	2	no	59%	no	no	119	3	59%	no	no

Prendendo in esame il valore limite dell'NO<sub>2</sub> espresso come media annua (40 µg/m<sup>3</sup>):

- il valore limite espresso come media annua ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato nell'Agglomerato di Catania IT1912 nella stazione di traffico urbano CT-V.le Vittorio Veneto in cui è stata raggiunta la concentrazione media annua pari a  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Nessun superamento è stato registrato per il valore limite orario ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e per la soglia di allarme ( $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Un'ulteriore valutazione dei livelli del biossido di azoto va effettuata confrontando i dati con i valori guida dell'Organizzazione mondiale della Sanità, OMS. Il valore guida per il biossido di azoto  $\text{NO}_2$  sulla media annua ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato superato da metà delle stazioni in esercizio.

Dall'analisi dei trend delle concentrazioni medie annue nel decennio 2012-2021 delle stazioni con insufficiente distribuzione temporale si evidenzia quanto segue:

le stazioni dell'agglomerato di Catania hanno registrato una diminuzione o il mantenimento della concentrazione media annua anche se persistono superamenti del valore limite annuo nella stazione CT-Viale Vittorio Veneto;

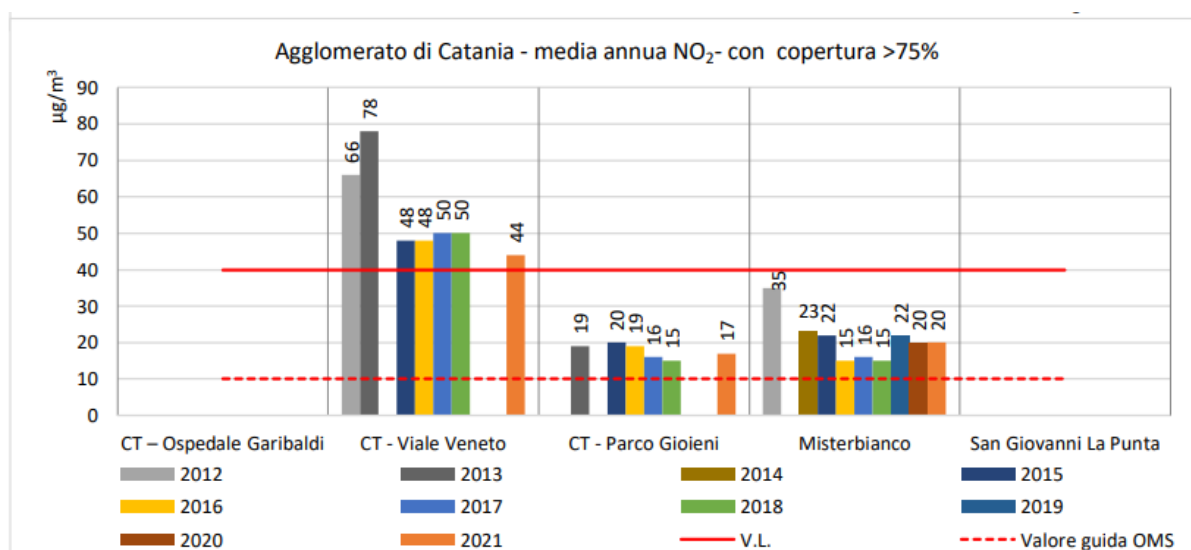


Figura 10: Media annua  $\text{NO}_2$  - Agglomerato di Catania (Fonte: Arpa Sicilia)

nella zona Aree Industriali dall'andamento delle medie annue nel periodo 2012-2021 si evidenzia un andamento stazionario o decrescente, dal 2017 nessuna stazione ha superato il valore limite annuo e fino a tale anno la stazione Niscemi è stata quella che ha registrato le concentrazioni più alte di biossido di azoto;

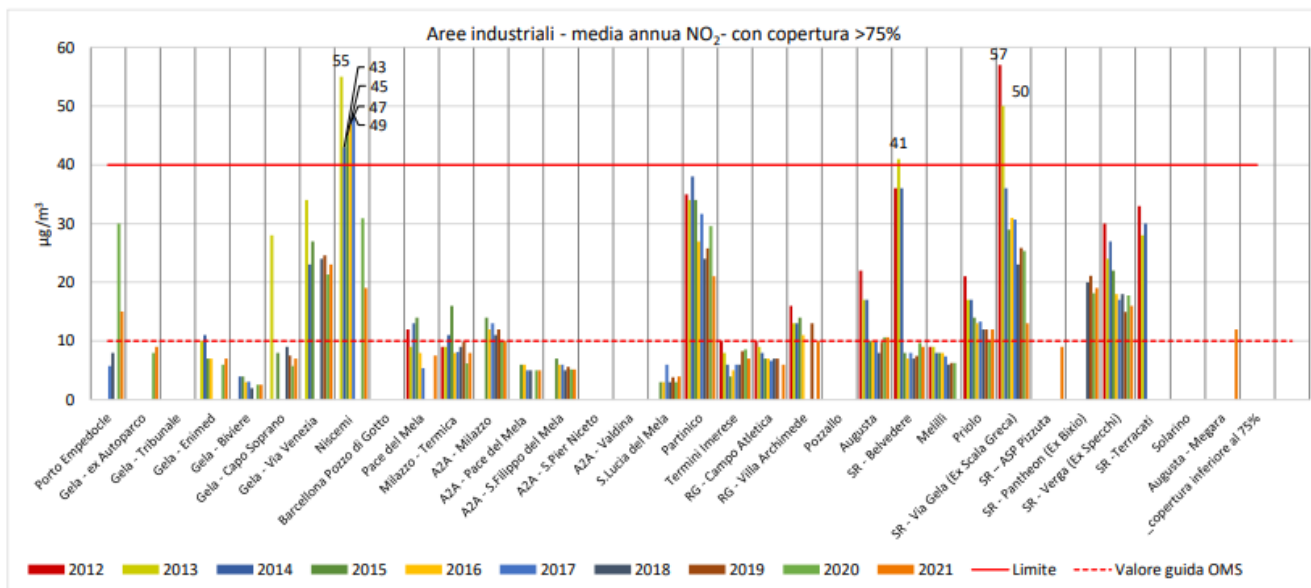


Figura 11: Media annua NO<sub>2</sub> - Aree Industriali

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Porto Empedocle</i>							6	6	8	21	30	15
<i>Gela - ex Autoparco</i>											8	9
<i>Gela - Tribunale</i>												14
<i>Gela - Enimed</i>	10	9		10	11	7	7	23	9	6	6	7
<i>Gela - Biviere</i>				4	4	3	3	2	3	3	3	3
<i>Gela - Capo Soprano</i>				28	23	8	10	5	9	8	6	7
<i>Gela - Via Venezia</i>	45	41		34	23	27	27	24	24	25	21	23
<i>Niscemi</i>	56	57	60	55	43	45	47	49	36	38	31	19
<i>Barcellona Pozzo di Gotto</i>												9
<i>Pace del Mela</i>	12	14	12	9	13	14	8	5	7		8	8
<i>Milazzo - Termica</i>	9	6	9	9	11	16	8	8	9	10	6	8
<i>A2A - Milazzo</i>						14	12	13	11	12	10	10
<i>A2A - Pace del Mela</i>						6	6	5	5	6	5	5
<i>A2A - S.Filippo del Mela</i>						7	6	6	5	6	5	5
<i>A2A - S.Pier Niceto</i>												
<i>A2A - Valdina</i>												
<i>S.Lucia del Mela</i>						3	3	6	3	4	3	4
<i>Partinico</i>	19	23	35	34	38	34	27	32	24	26	30	21
<i>Termini Imerese</i>	8	15	10	8	6	4	5	6	6	8	9	7
<i>RG - Campo Atletica</i>		7	10	9	8	7	7	7	7	7	9	6
<i>RG - Villa Archimede</i>		18	16	13	13	14	11	12	13	13	9	10
<i>Pozzallo</i>												10
<i>Augusta</i>	26	27	22	17	17	10	10	10	8	10	11	11
<i>SR - Belvedere</i>	28	57	36	41	36	8	7	8	7	7	10	9
<i>Melilli</i>	13	14	9	9	8	8	8	7	6	6	6	7
<i>Priolo</i>	30	23	21	17	17	14	13	13	12	12	10	12
<i>SR - Via Gela (Ex Scala Greca)</i>	42	44	57	50	36	29	31	31	23	26	25	13
<i>SR - ASP Pizzuta</i>												9
<i>SR - Pantheon (Ex Bixio)</i>	32	37						22	20	21	18	19
<i>SR - Verga (Ex Specchi)</i>	27	43	30	24	27	22	18	17	18	15	18	16
<i>SR - Terracati</i>			33	28	30	34						19
<i>Solarino</i>												12
<i>Augusta - Megara</i>											16	12
<i>_copertura inferiore al 75%</i>												

Figura 12: Concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> nella zona Aree Industriali 2012-2021

#### 4.1.1.2. Particolato fine - PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

La presenza del *particolato fine* è strettamente connessa a sorgenti naturali (es. incendi) ma anche a fonti antropiche (es. impianti di combustione non industriali quali quello di riscaldamento).

Si nota infatti, dal grafico successivo, che in tutti gli anni i valori medi e i valori massimi delle distribuzioni relative alle stazioni di traffico sono più elevati rispetto a quelle delle stazioni di fondo urbano e suburbano.

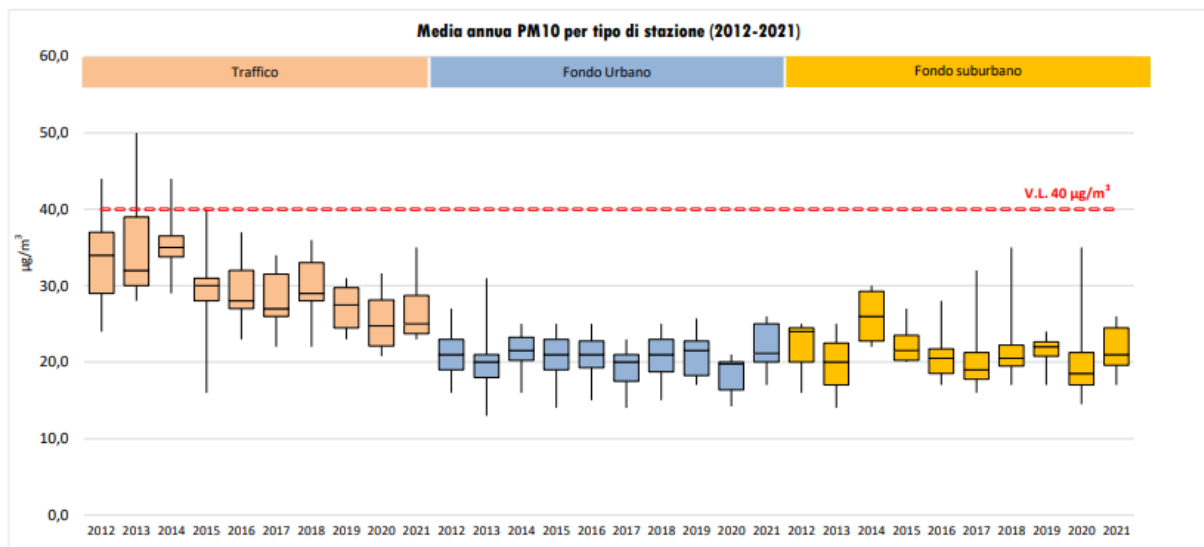


Figura 13: Box plot dati concentrazione media annua PM10 per tipo di stazione periodo 2012-2021 (Fonte: ARPA Sicilia)

Considerando il *valore limite per la media annua* ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), in base all'analisi storica dei dati nel periodo 2012-2021 delle singole stazioni:

- Nell'Agglomerato di Catania la concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> non ha mai raggiunto il valore limite nel decennio analizzato, il trend della stazione CT-Viale Vittorio Veneto registra un lieve incremento mentre nelle altre stazioni il trend può considerarsi stazionario;
- Nella zona Aree Industriali tutte le stazioni hanno fatto registrare nel decennio 2012-2021 un trend stazionario o in diminuzione della concentrazione media annua di PM<sub>10</sub>, il valore limite sulla concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> è stato superato nella stazione Niscemi nel 2013 e nella stazione SR-Pantheon nel 2012 e 2013;
- Per la zona Altro si evidenzia un andamento sostanzialmente stazionario (Figura 16: Trend della media annuale del PM<sub>10</sub> - Zona Altro (Fonte: Arpa Sicilia).



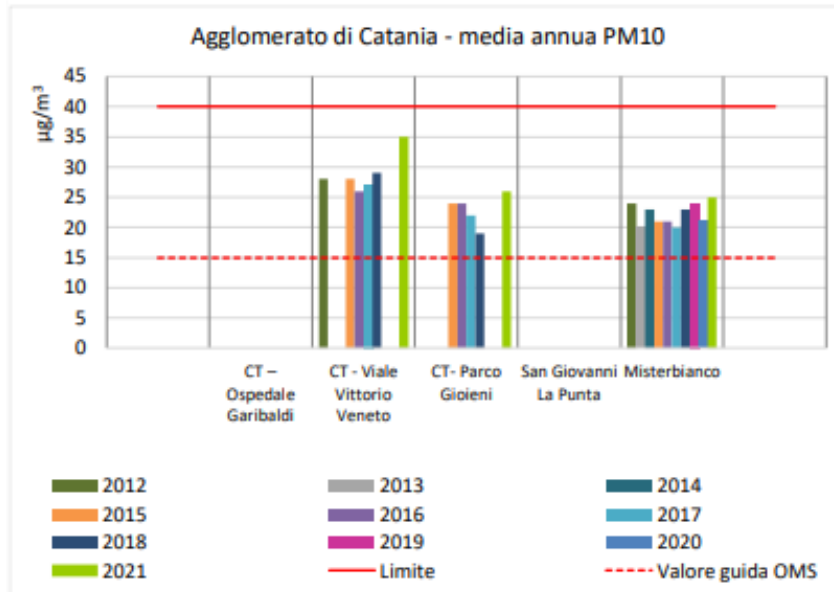


Figura 14: Trend della media annuale del PM10 -Agglomerato di Catania (Fonte: Arpa Sicilia)

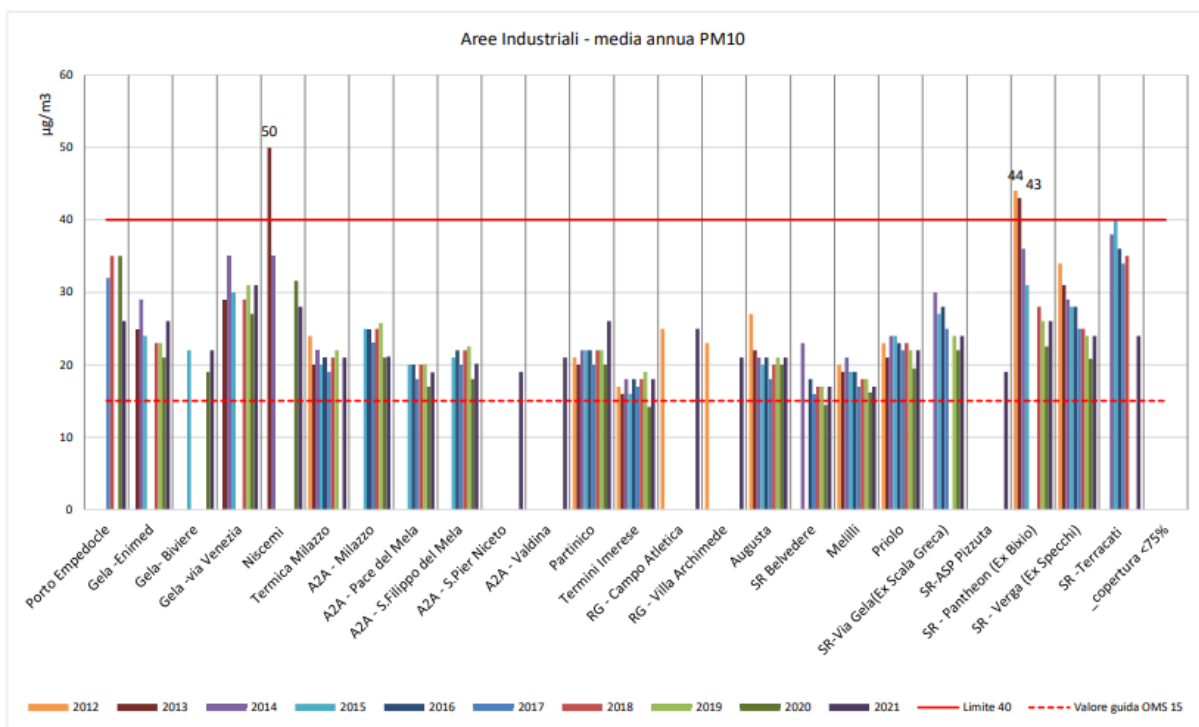


Figura 15: Trend della media annuale del PM10 - Zona Industriale (Fonte: Arpa Sicilia)

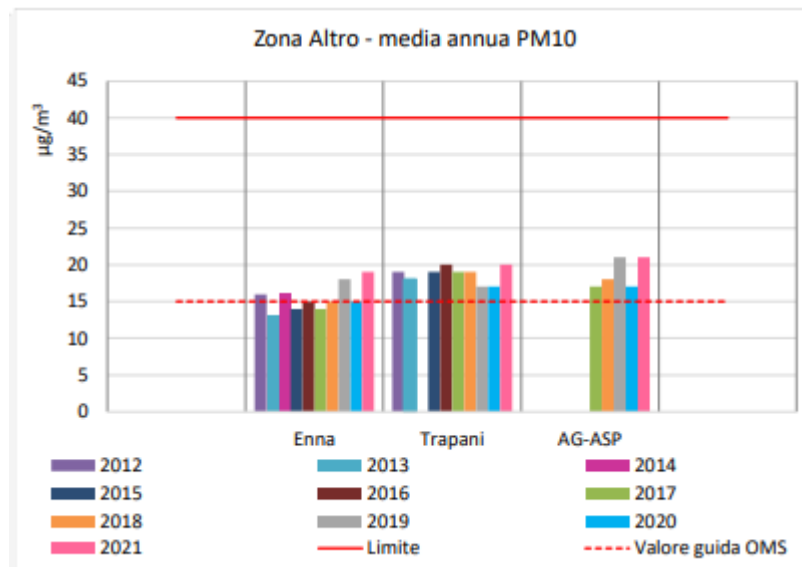


Figura 16: Trend della media annuale del PM10 - Zona Altro (Fonte: Arpa Sicilia)

Riguardo al *valore limite sulle 24 h* ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) per cui il D.Lgs. 155/2010 impone un numero di superamenti pari a 35, per l'Agglomerato di Catania il 2021 è stato un anno particolare in termini di superamento infatti nella stazione di CT-Viale Vittorio Veneto sono stati registrati 50 superamenti, mentre negli anni precedenti il numero di superamenti è sempre stato al di sotto del cvalore limite. Ugualmente nella zona Altro il trend registra un andamento crescente in particolare nel 2021. Nella zona Aree Industriali non si evidenzia un trend univoco per tutte le stazioni e si registra, come nelle altre zone, un incremento del numero di superamenti nel 2021, concentrato soprattutto nel periodo 20 giugno-1 luglio 2021.

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				PM <sub>10</sub>						PM <sub>2.5</sub>							
				giorno <sup>1</sup>		anno <sup>2</sup>		rendimento	Ripetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	(y)	anno <sup>3</sup>		rendimento	Ripetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	
				n°	si/no	media µg/m <sup>3</sup>	si/no					media µg/m <sup>3</sup>					
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>				Stazioni PdV													
1	IT1911	Bagheria	si	U	F	14	no	24	62%	no	no	S,P,C	no	12	62%	no	no
2	IT1911	PA-Belgio	si	U	T	13	no	23	91%	si	si						
4	IT1911	PA- Indipendenza	si	U	T	15	no	27	62%	no	no	S,P,C	no	14	62%	no	no
5	IT1911	PA - Castelnuovo	si	U	T	17	no	28	64%	no	no	P,P,C	no	14	63%	no	no
6	IT1911	PA - Di Blasi	si	U	T	18	no	30	68%	no	no						
7	IT1911	PA - UNIPA	si	U	F	23	no	24	99%	si	si	P,P,C	no	12	99%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	16	no	23	98%	si	si	X	no	11	98%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	no	nd	nd	18	no	26	93%	si	si	X	no	11	93%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																	
8	IT1912	CT - Ospedale Garibaldi	si	U	T	31	no	34	57%	no	no						
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	50	no	35	98%	si	si						
10	IT1912	CT- Parco Gioiari	si	U	F	26	no	26	84%	no	si	P,P,C	no	13	84%	si	si
11	IT1912	San Giovanni La Punta	si	S	F	20	no	24	74%	no	no						
12	IT1912	Misterbianco	si	U	F	23	no	25	95%	si	si	S,P,C	no	13	92%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																	
13	IT1913	ME - Bocchetta	si	U	T	22	no	23	100%	si	si						
14	IT1913	ME - Dante	si	U	F	19	no	25	95%	si	si	A,P,C	no	11	95%	si	si
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																	
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	28	no	26	88%	si	si	A,I,C	no	12	87%	si	si
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	si	S	F	19	no	22	74%	no	no						
17	IT1914	Gela - Tribunale	si	U	F	16	no	30	44%	no	no	A,I,C	no	13	44%	no	no
18	IT1914	Gela - Enimed	si	S	F	26	no	26	95%	si	si						
19	IT1914	Gela - Biviere	si	R-NCA	F	23	no	22	96%	si	si						
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	27	no	31	96%	si	si	X	no	14	96%	si	si
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	29	no	28	90%	si	si						
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si	S	F	3	no	20	45%	no	no						
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	9	no	19	60%	no	no						
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	9	no	21	58%	no	no	A,I,C	no	12	58%	no	no
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	11	no	22	96%	si	si	X	no	11	99%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	11	no	20	93%	si	si	X	no	10	86%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	S	F	13	no	21	98%	si	si	X	no	11	99%	si	si
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	15	no	19	97%	si	si	X	no	9	98%	si	si
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	18	no	21	99%	si	si	X	no	8	99%	si	si
29	IT1914	S.Lucia del Mela	si	R-NCA	F	9	no	16	59%	no	no						
30	IT1914	Partinico	si	U	F	32	no	26	98%	si	si						
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	16	no	18	97%	si	si						
32	IT1914	RG - Campo Atletica	si	S	F	31	no	25	94%	si	si	A,I,C	no	15	94%	si	si
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	16	no	21	84%	no	si						
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	20	no	26	59%	no	no						
35	IT1914	Augusta	si	U	F	14	no	21	78%	no	si	X	no	9	79%	no	si
36	IT1914	SR - Belvedere	si	S	F	10	no	16	87%	si	si						
37	IT1914	Melilli	si	U	F	9	no	17	78%	no	si	X	no	9	78%	no	si
38	IT1914	Priolo	si	U	F	17	no	22	88%	si	si	P,I,C	no	11	89%	si	si
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	si	S	F	17	no	23	84%	no	si	X	no	12	86%	si	si
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	S	F	14	no	19	93%	si	si	S,I,C	no	9	92%	si	si
41	IT1914	SR - Pantheon	si	U	T	22	no	26	95%	si	si	X	no	12	95%	si	si
42	IT1914	SR - Verga	si	U	T	23	no	24	82%	no	si	X	no	11	80%	no	si
43	IT1914	SR - Terracati	si	U	T	12	no	24	79%	no	si	X	no	10	73%	no	si
44	IT1914	Solarino	si	S	F	4	no	19	42%	no	no						
x	IT1914	Augusta - Megara	no	R	I	2	no	22	52%	no	no						
<b>ALTRO IT1915</b>																	
45	IT1915	AG - Centro	si	U	F	7	no	18	68%	no	no						
46	IT1915	AG - Monserrato	si	S	F	15	no	23	65%	no	no	P,O,C	no	11	65%	no	no
47	IT1915	AG - ASP	si	S	F	22	no	21	86%	si	si	S,O,C	no	9	86%	si	si
48	IT1915	Lampedusa	si	R-REM	F	20	no	35	30%	no	no	P,O,C	no	10	30%	no	no
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	10	no	15	64%	no	no						
50	IT1915	Enna	si	U	F	24	no	19	96%	si	si	P,O,C	no	8	96%	si	si
51	IT1915	Trapani	si	U	F	13	no	20	99%	si	si						
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si	R-REG	F	11	no	18	58%	no	no	X	no	9	58%	no	no

1) Valore Limite (50 µg/mc come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Lgs.155/10 - numero di superamenti consentiti n. 35  
 2) Valore Limite (40 µg/mc come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Lgs.155/10  
 3) Valore Limite (25 µg/mc come media annuale) ai sensi del D. Leg 155/10, dal 1° gennaio 2020 "valore limite indicativo" di 20 µg/mc  
 X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo  
 Strumenti del PdV per l'inquinante

Figura 17:Tabella riassuntiva dei valori di PM10 e PM2.5 con relativo rendimento anno 2021 ( Fonte:ARPA Sicilia)

#### 4.1.1.3. Ozono - O<sub>3</sub>

La produzione di ozono è essenzialmente legata ad impatto antropico e alla presenza di attività produttive.

Per l'ozono il *valore obiettivo* a lungo termine (OLT), fissato dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana, viene espresso come massimo della media sulle 8 h e pari a 120 µg/m<sup>3</sup> per il quale si prevede che il numero dei superamenti mediato su 3 anni non debba essere superiore a 25.

Dall'analisi della serie dei dati disponibili nell'arco temporale 2012-2021 si può notare che:

- Prendendo in esame gli agglomerati quello di Catania ha evidenziato le concentrazioni più alte di ozono ed in particolare nel periodo 2012-2021 il numero dei superamenti del valore obiettivo, espresso come media su 3 anni, è stato in crescita nella stazione CT-Parco Gioeni, superando nel 2021 il valore limite pari a 25, mentre nella stazione Misterbianco il trend è risultato essere in diminuzione;
- Nella zona Aree industriali il numero dei superamenti del valore obiettivo, espresso come media su 3 anni, è stato superiore al numero massimo fissato dal D.Lgs. 155/2010 nella stazione Melilli (SR) in tutti i trienni, nelle stazioni Gela-Biviere e Termica-Milazzo per quattro e due trienni rispettivamente; il trend risulta comunque in miglioramento;
- Nella zona Altro la stazione Enna registra per gli anni 2012-2021 un numero dei superamenti del valore obiettivo superiore a 25 in tutti i trienni il trend risulta però in miglioramento.

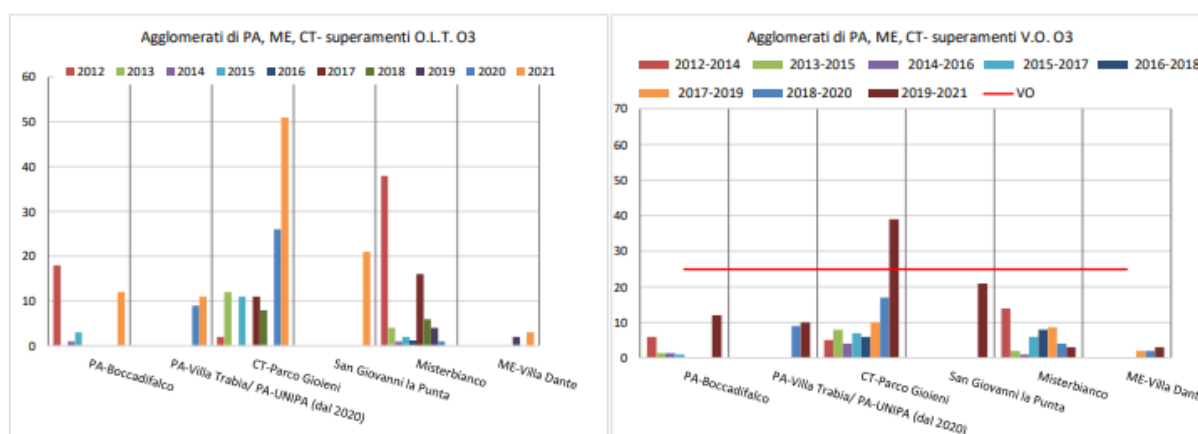


Figura 18:Trend del numero di superamenti OLT e VO agglomerati di PA,ME,CT

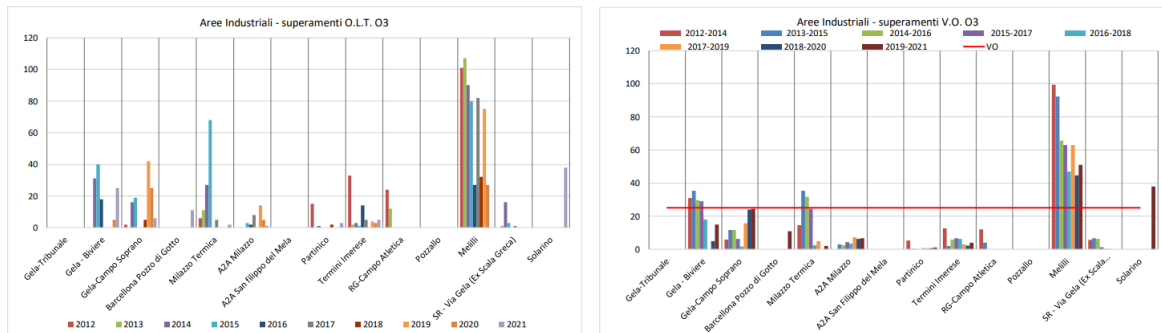


Figura 19: Trend del numero di superamenti OLT e VO Aree industriali

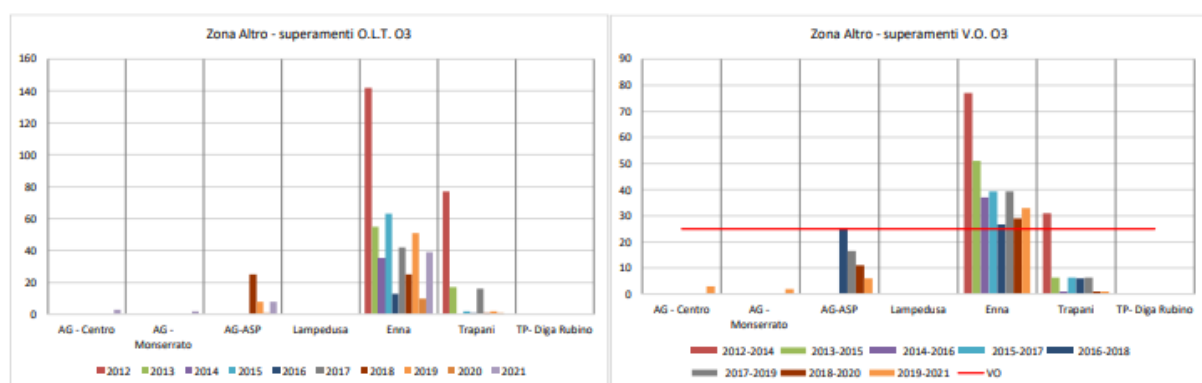


Figura 20: Trend del numero di superamenti OLT e VO Zona Altro

#### 4.1.1.4. Biossido di zolfo - SO<sub>2</sub>

Il biossido di zolfo, a seguito di politiche incentrate sulla riduzione del tenore di questo composto nei combustibili, ha ormai concentrazioni in atmosfera poco significative nelle aree non impattate da impianti industriali e/o vulcani.

Nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati della concentrazione di SO<sub>2</sub> sono state complessivamente 39 di cui 29 fanno parte del Programma di Valutazione della qualità dell'aria per il biossido di zolfo. Nel 2021 le stazioni che hanno avuto copertura temporale sufficiente per la verifica dei valori di riferimento o almeno, così come suggerito da ISPRA, una sufficiente distribuzione temporale nell'anno sono state complessivamente 30 di cui 20 inserite nel PdV. Tutte le zone e gli agglomerati sono stati valutati.

Nel 2021 non sono stati registrati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media oraria (350 µg/m<sup>3</sup>) né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media su 24 ore (125 µg/m<sup>3</sup>).

Per quanto riguarda il livello critico per la protezione della vegetazione è in corso, di concerto con ISPRA, l'elaborazione della zonizzazione del territorio nazionale e la definizione delle stazioni di monitoraggio da utilizzare per la valutazione in merito all'SO<sub>2</sub>;

tuttavia nel 2021 nessuna delle stazioni della rete ha superato il livello critico sulla concentrazione media annua pari a 20µg/m<sup>3</sup> e la concentrazione media annua più alta è stata registrata nelle stazioni CT-Parco Gioeni, Milazzo-Termica e AG-Monserrato, pari a 6µg/m<sup>3</sup>.

#### 4.1.1.5. Monossido di carbonio - CO

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2021 non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, espresso come massimo della media sulle 8 ore. Non è stato registrato inoltre alcun superamento del valore guida emanato dall'OMS<sup>7</sup>.

Tabella 3: Tabella riassuntiva dei valori di CO con relativo rendimento annuo (Fonte:Arpa Sicilia)

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI DI CO UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA							CO		
							8 ore <sup>1</sup> n°	rendimento	Ripetta copertura minima
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>							<b>Stazioni PdV</b>		
6	IT1911	PA - Di Blasi	si	U	T	O	73%	no	no
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	O	96%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	no	nd	nd	O	90%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>									
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	O	55%	no	no
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>									
13	IT1913	ME - Bocchetta	si	U	T	O	73%	no	no
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>									
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	O	88%	si	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	O	92%	si	si
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	O	73%	no	no
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	O	94%	si	si
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	O	98%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	O	99%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	S	F	O	99%	si	si
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	O	99%	si	si
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	O	99%	si	si
30	IT1914	Partinico	si	U	F	O	95%	si	si
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	O	95%	si	si
32	IT1914	RG - Campo Atletica	si	S	F	O	71%	no	no
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	O	87%	si	si
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	O	46%	no	no
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	S	F	O	88%	si	si
43	IT1914	SR - Terracati	si	U	T	O	69%	no	no
<b>ALTRO IT1915</b>									
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	O	49%	no	no
50	IT1915	Enna	si	U	F	O	95%	si	si
51	IT1915	Trapani	si	U	F	O	94%	si	si

1) Valore Limite (10 µg/mc come Max. delle media mobile trascianta di 8 ore) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg 155/10

X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo

Strumenti del PdV per l'inquinante									
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<sup>7</sup> Air Quality Guidelines for Europe, World Health Organization 2nd Edition 2000

#### 4.1.1.6. Benzene - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è una sostanza altamente cancerogena per la quale l'OMS non ha stabilito alcuna soglia minima al di sotto della quale non esista pericolo per la salute umana: trattasi di un inquinante primario la cui emissione in atmosfera è principalmente dovuta all'utilizzo dei veicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori di automobili e ciclomotori), ad impianti di stoccaggio e distribuzione dei combustibili, a processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio ed infine all'uso di solventi contenenti essi stessi il benzene.

Nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> sono state complessivamente 37, di queste 31 fanno parte del PdV. Tutte le stazioni del PdV, delle quali nessuna è classificata come stazione industriale, hanno rispettato la copertura minima prevista dalla norma ad eccezione di TP-Diga Rubino; anche le stazioni non comprese nel PdV hanno rispettato la copertura prevista dal D.Lgs. 155/2010.

La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati. Non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale previsto nel D.Lgs. 155/2010 (5µg/m<sup>3</sup>), tranne che nella stazione Augusta-Marcellino (9 µg/m<sup>3</sup>) che si trova nell'AERCA di Siracusa e che non fa parte del PdV; le concentrazioni medie annue di benzene più alte sono state registrate nella zona aree industriali.

Il valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2010 ed espresso come *concentrazione media annua* è posto pari a 5 µg/m<sup>3</sup>.

In nessuna delle stazioni in esercizio, ad eccezione della stazione di Augusta-Marcellino, si sono registrati, nel periodo preso in esame 2013-2021, superamenti del valore limite espresso come media annua (5 µg/m<sup>3</sup>).

- Nell'Agglomerato di Catania il trend della concentrazione media annua è decrescente;
- Nelle stazioni delle Aree Industriali l'analisi dei dati delle concentrazioni medie annue rivela un andamento negli anni 2013-2021 costante;
- Nella zona Altro il valore risulta stazionario.

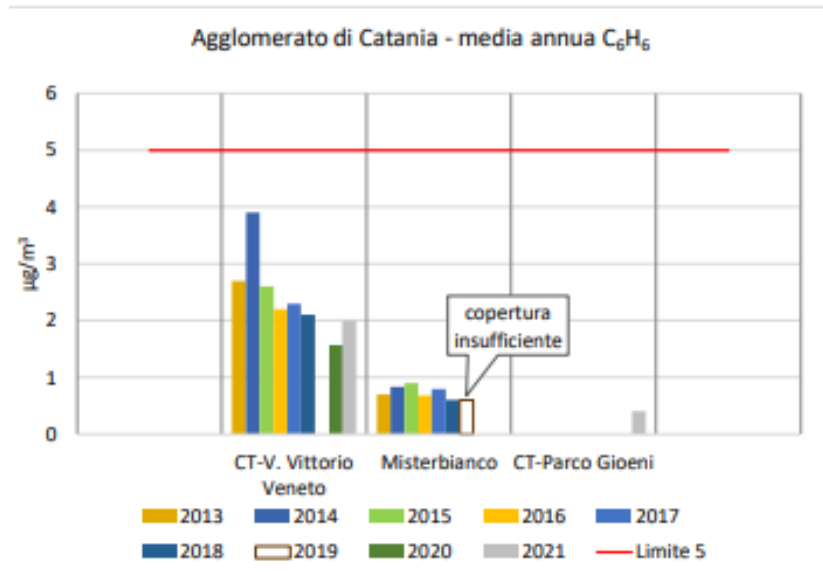


Figura 21: Trend concentrazioni medie annue del benzene- Agglomerato di Catania

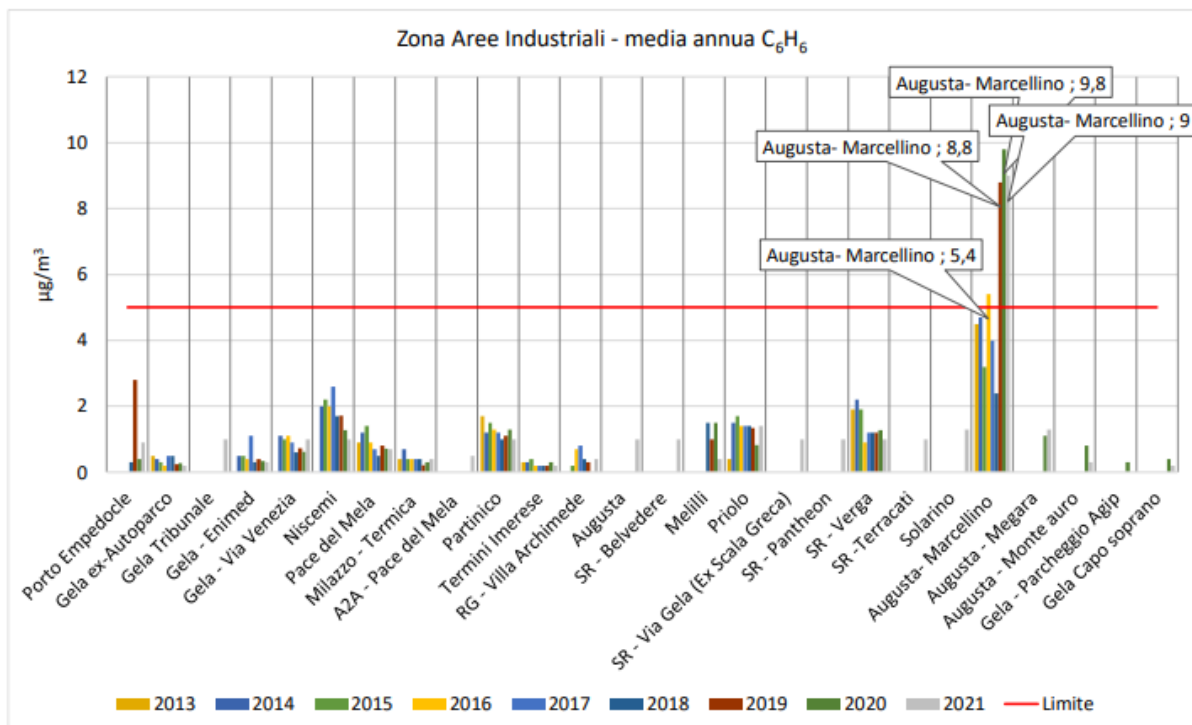


Figura 22: Trend concentrazioni medie annue del benzene- Aree industriali



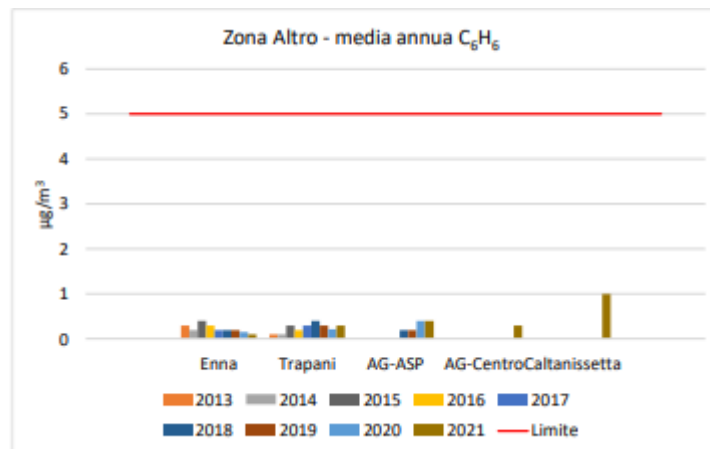


Figura 23: Trend concentrazioni medie annue del benzene- Zona Altro

Per il benzene la normativa vigente non fissa alcun limite per la concentrazione media oraria, tuttavia, ai fini di una valutazione che tenga conto dei numerosi picchi di concentrazione oraria che caratterizzano soprattutto la zona aree industriali, si è scelto di fissare una soglia oraria pari a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  quale concentrazione di riferimento per contrassegnare le condizioni di cattiva qualità dell'aria. Tale soglia è stata valutata negli anni dalle concentrazioni medie orarie di benzene registrate negli agglomerati urbani, considerate come fondo di riferimento. Superamenti della soglia per il benzene come concentrazione media oraria hanno riguardato 8 delle 19 stazioni della zona Aree Industriale IT1914 incluse nel PdV. Il numero maggiore di superamenti è stato registrato nella stazione di Augusta Marcellino, nell'AERCA di Siracusa. Le stazioni con il maggior numero di superamenti sono in molti casi anche quelle che hanno registrato le più elevate concentrazioni medie annue e le più alte concentrazioni massime orarie, in particolare:

- nell'area industriale, tra le stazioni incluse nel PdV, Priolo (massima oraria  $199 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.15 superamenti), Augusta (massima oraria  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.9 superamenti) e SR-Verga (massima oraria  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.7 superamenti);
- nell'area industriale, tra le stazioni non incluse nel PdV, Augusta - Megara (massima oraria  $211 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.36 superamenti) e Augusta - Marcellino (massima oraria  $373 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.998 superamenti).

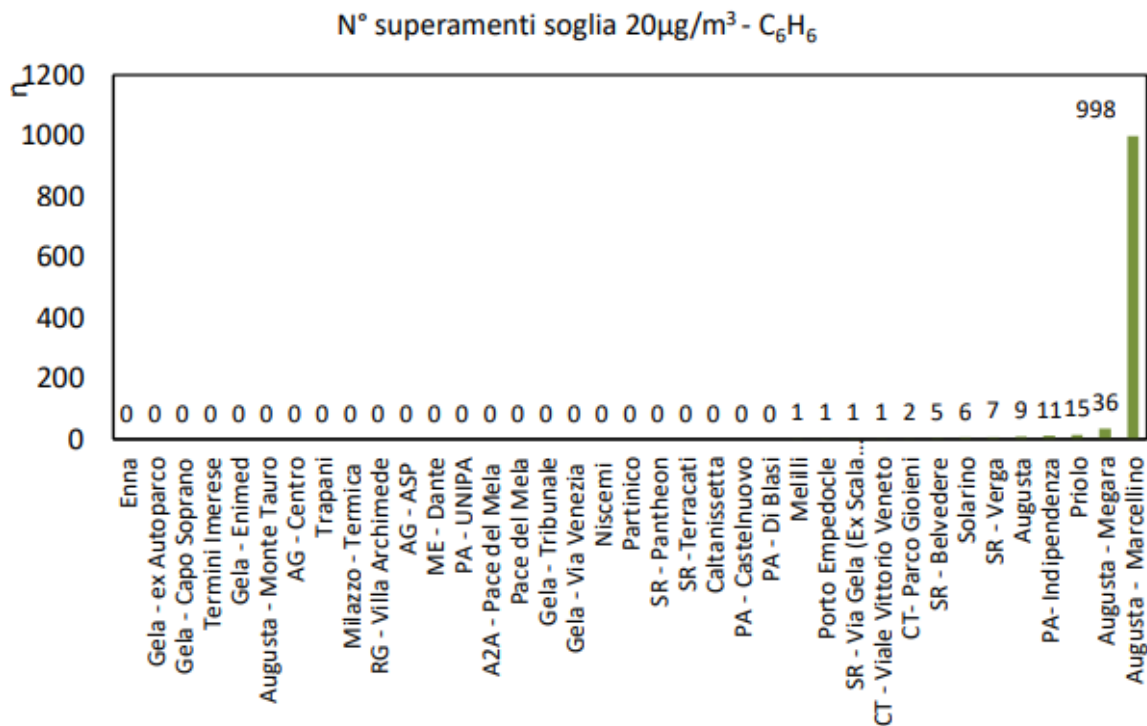


Figura 24: Trend dei numeri di superamenti della soglia di 20 µg/m<sup>3</sup> - Anno 2021

#### 4.1.1.7. Benefici prodotti sul comparto atmosferico

In proposito all'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, il rapporto ISPRA n. 363/2022 "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico. Edizione 2022", ha stimato quanto la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili comporti una riduzione del fattore complessivo di emissione della produzione elettrica nazionale. Il grafico riportato di seguito rende evidente che il contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra è stato rilevante fin dal 1990 grazie al fondamentale apporto di energia idroelettrica e che negli ultimi anni la forbice tra emissioni effettive e emissioni teoriche senza fonti rinnovabili si allarga in seguito allo sviluppo delle fonti rinnovabili non tradizionali. Dal 1990 fino al 2007 l'impatto delle fonti rinnovabili in termini di riduzione delle emissioni presenta un andamento oscillante intorno a un valore medio di 30,7 Mt CO<sub>2</sub>, parallelamente alla variabilità osservata per la produzione idroelettrica. Successivamente lo sviluppo delle fonti non tradizionali ha determinato una impennata dell'impatto con un picco di riduzione delle emissioni registrato nel 2014 quando grazie alla produzione rinnovabile non sono state emesse 69,4 Mt di CO<sub>2</sub>. Negli anni successivi si osserva una repentina diminuzione delle emissioni evitate parallelamente alla diminuzione della produzione

elettrica da fonti rinnovabili fino al 2017 con 51,2 Mt di CO<sub>2</sub> evitate. Nel 2020 le emissioni evitate sono di 52,5 Mt di CO<sub>2</sub>.

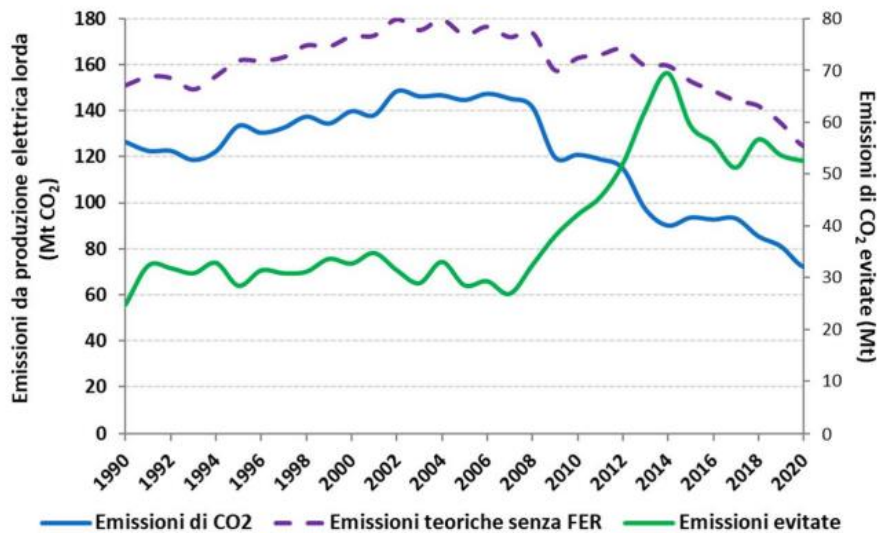


Figura 25: Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili

Poiché solo dal 2007 si è avuto uno sviluppo significativo delle fonti rinnovabili è utile osservare l’andamento delle emissioni evitate a partire dall’anno base 2005 quando la produzione rinnovabile ha consentito di evitare l’emissione di 28,4 Mt CO<sub>2</sub>. La seguente tabella riporta le emissioni annuali evitate al netto del valore registrato nel 2005.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Emissioni evitate</b>	0,8	0,0	3,9	9,5	13,6	17,1	23,5	33,8	41,0	30,8	27,5	22,7	28,2	25,2	23,4

Tabella 4: Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate (Mt) rispetto al 2005.

Negli ultimi anni è evidente che l’impatto delle fonti rinnovabili, pur rimanendo rilevante rispetto al 2005, si sia sensibilmente ridotto rispetto al picco del 2014.

In considerazione del fatto che l’impianto agro-fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, e che l’area circostante il sito d’impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell’aria, ma adibita quasi esclusivamente ad attività agricole, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera in fase di esercizio che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile.

Il previsto impianto potrà realisticamente immettere in rete energia pari a **circa 79'575 MWh/anno**. Una tale quantità di energia, prodotta con un processo pulito, sostituirà un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali termiche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti. In particolare, facendo riferimento ai fattori di emissione specifica riportati dal rapporto ISPRA sopracitato, le mancate emissioni ammontano su base annua (vedi Tabella seguente):

MANCATE EMISSIONI				
INQUINANTE	FATTORE DI EMISSIONE SPECIFICO		MANCATE EMISSIONI	
CO <sub>2</sub>	251,26	teq/GWh	19'994	t/anno
NO <sub>x</sub>	0,205	t/GWh	16,31	t/anno
SO <sub>x</sub>	0,0455	t/GWh	3,62	t/anno
CO	0,09248	t/GWh	7,36	t/anno
PARTICOLATO-PM <sub>10</sub>	0,00237	t/GWh	0,19	t/anno
COMBUSTIBILE	0,000187	TEP/kWh	14'880	tep/anno

Tabella 5: Calcolo delle mancate emissioni in t/anno

Considerando una vita economica dell'impianto pari a circa 20 anni, complessivamente si potranno stimare, in termini di emissioni evitate:

- 399'880,29 t circa di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra;
- 326,25 t circa di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide;
- 72,41 t circa di ossidi di zolfo;
- 147,18 t di monossido di carbonio, gas altamente tossico per tutti gli esseri viventi;
- 297'610 di tep di combustibile risparmiato.

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte solare, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

Si precisa inoltre che, come già ampiamente esposto nel relativo alla qualità dell'aria, l'impianto è localizzato in area agricola lontano dai centri abitati e pertanto non mostra situazioni di criticità per la componente atmosferica. Sulla base delle analisi appena esposte, gli impatti sulla componente atmosferica possono essere considerati **POSITIVI**.

#### 4.1.2. *Clima*

La qualità dell'aria in un territorio oltre che dalla quantità e qualità delle sorgenti emissive e dalle caratteristiche topografiche e morfologiche della zona, risente anche e soprattutto dalle condizioni meteorologiche contingenti che si manifestano, in particolare, negli strati inferiori dell'atmosfera; motivo per cui si riporta di seguito il *quadro climatico* della regione *Sicilia*<sup>8</sup>.

La Sicilia è caratterizzata da un clima temperato-umido con una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C ed un regime delle precipitazioni concentrato nel periodo autunno-invernale.

Sebbene essa mostri un aspetto climatico temperato, nei suoi territori possono distinguersi varie sotto realtà microclimatiche, frutto principalmente della grande variabilità orografica dell'isola, ed in particolare caratteristiche del clima subtropicale, caldo, sublitoraneo, subcontinentale e temperato fresco.

Sotto il profilo meteoclimatico, e con riferimento ai principali fattori che caratterizzano la meccanica atmosferica (temperatura, regime dei venti, precipitazioni), il territorio siciliano può essere suddiviso in 3 zone generali caratterizzate dalle stesse temperature medie:

- zona costiera (18-20°C),
- zona collinare(15-18°C)
- zona montana (12-16°C).

Tali zone si contraddistinguono, anzitutto, a causa dei diversi regimi di precipitazione annua. Confrontando i climogrammi elaborati dal Sistema Informativo Agrometeorologico della Regione Siciliana - costruiti per tipologia di zona e sulla base dei dati raccolti dalle stazioni pluviometriche distribuite sull'intero territorio regionale - è possibile identificare diversi regimi pluviometrici caratteristici delle differenti condizioni orografiche e meteorologiche del territorio siciliano.

Sull'analisi dei climogrammi delle *zone costiere* si nota che nelle aree settentrionali e orientali la variabilità di clima è confrontabile con quella delle aree occidentali e sud-occidentali. Le città di Trapani, Agrigento e Siracusa mostrano un regime di precipitazioni di minor rilievo rispetto a Palermo, Messina e Catania, dove si arriva a punte di circa 140 mm di pioggia mensile, addirittura nella stagione calda.

---

<sup>8</sup> FONTE: ARPA Sicilia - Luglio 2018

Nelle zone collinari risalta il brusco passaggio delle condizioni climatiche dal modello temperato a quello arido, di fatto, senza interposizione di un significativo periodo di transizione.

Le zone montane della Sicilia sono contraddistinte da maggiori livelli di precipitazione mensile, in un range medio di variabilità che vede Enna al limite inferiore con appena 100 mm nel mese di dicembre e Floresta e Nicolosi collocarsi all'estremo superiore con circa 180 mm nello stesso mese. In generale, le temperature delle zone montane sono significativamente più basse rispetto a quelle rilevate nelle zone collinari e costiere.

L'area di impianto di Libertinia01, nel comune di Raddusa, ricade nella **zona collinare**. Dai dati forniti dal SIAS la stazione di riferimento sarà quella di **Ramacca - Giumarra** in quanto quella più vicina e di conseguenza anche la più rappresentativa.

#### **4.1.2.1. Temperatura**

La temperatura media annua in Sicilia si attesta attorno ai valori di 14-15 °C. I valori più alti si registrano sulle Isole di Lampedusa e Linosa (19-20 °C), a seguire si registrano medie di 18-19 °C sulle fasce costiere, con ampia penetrazione verso l'interno in corrispondenza della Piana di Catania, della Piana di Gela, delle zone di Pachino e Siracusa e dell'estrema punta meridionale della Sicilia. Ai limiti inferiori si osservano i valori registrati sui maggiori rilievi montuosi: 12-13 °C su Peloritani, Erei e Monti di Palermo, fino agli 8-9 °C su Madonie, Nebrodi e medie pendici dell'Etna.

Gli andamenti delle temperature massime e minime presentano situazioni analoghe in funzione della latitudine, dell'altitudine e degli altri aspetti geomorfologici e vegetazionali che influenzano le rilevazioni. Le temperature massime nei mesi più caldi (luglio o agosto) toccano i 28-30 °C, nelle aree interne di media e bassa collina esse possono salire fino a 32-34 °C, e scendere in quelle settentrionali più elevate fino ai 18-20 °C, con valori minimi sull'Etna di circa 16-18 °C. Le variazioni delle temperature minime dei mesi più freddi (gennaio o febbraio) vanno da 8-10 °C dei litorali, ai 2-4 °C delle zone interne di collina, a qualche grado sotto lo zero sulle maggiori vette dei Nebrodi, dei Peloritani e sull'Etna.

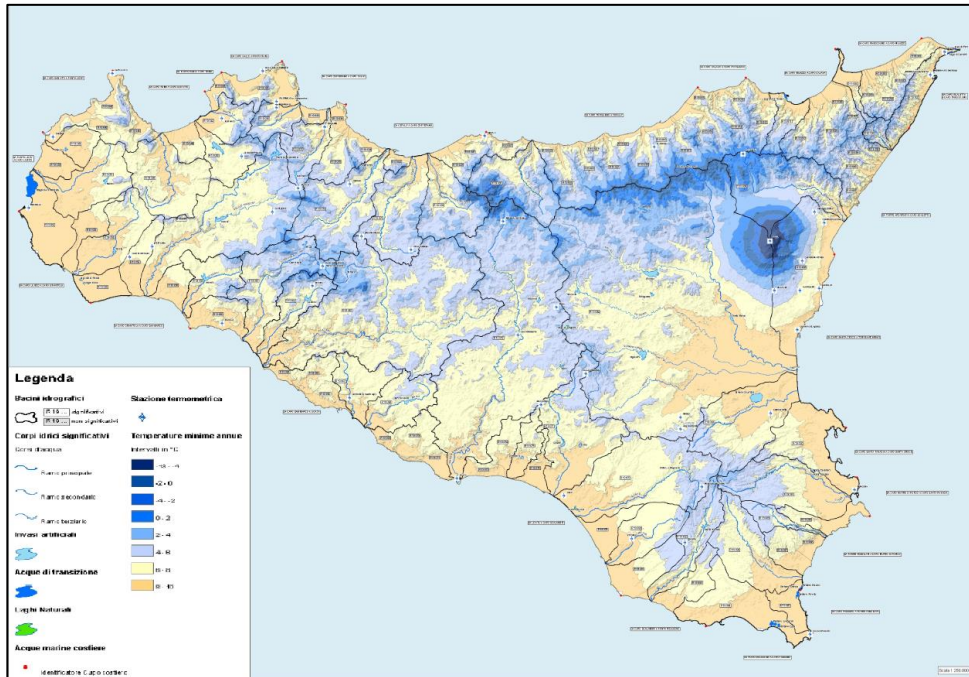


Figura 26: Temperature minime annue periodo 1965 - 1994 - Fonte: PTA9 - TAV. A.3.3. Carta Climatologica temperature Minime Annue

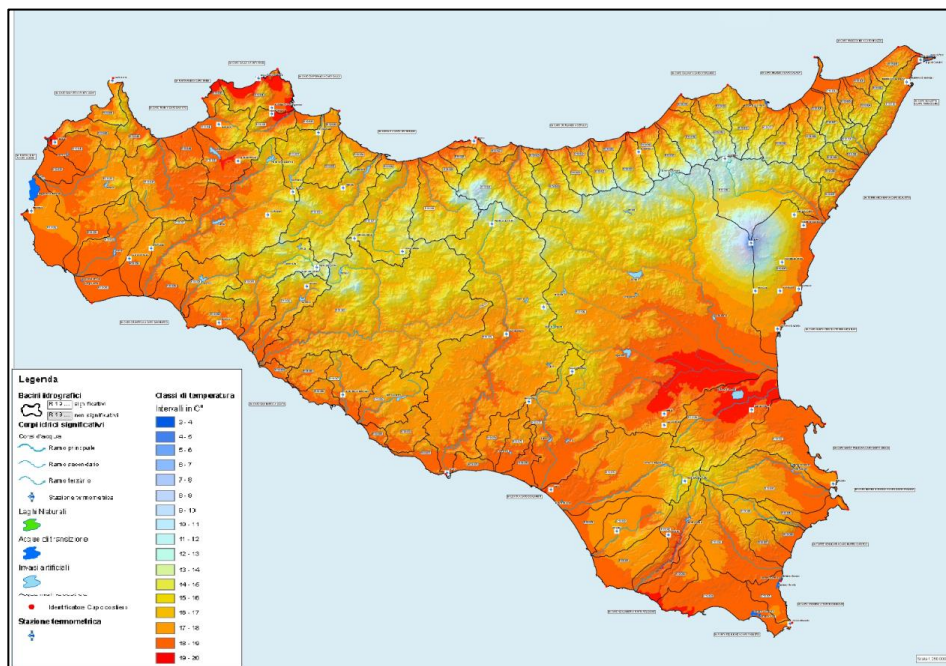


Figura 27: Temperature medie annue periodo 1965 - 1994 - Fonte: PTA10 - TAV. A.3.2. Carta Climatologica temperature Medie Annue

<sup>9</sup> FONTE: PTA - <http://www.osservatorioacque.it/documenti/pta/>

<sup>10</sup> FONTE: PTA - <http://www.osservatorioacque.it/documenti/pta/>

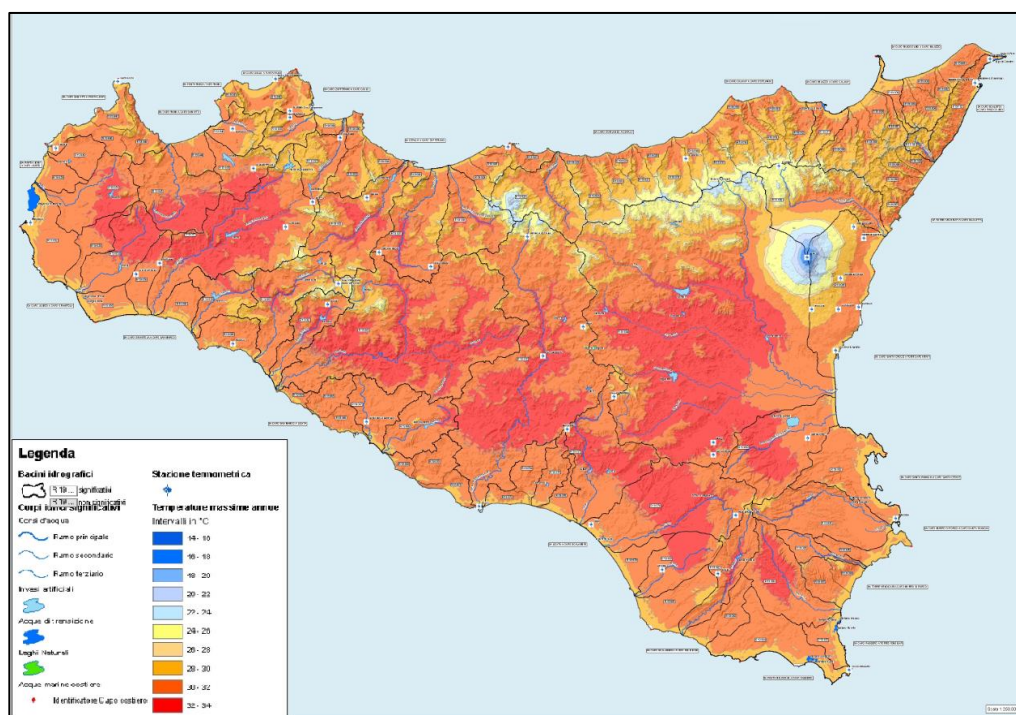


Figura 28: Temperature massime annue periodo 1965 - 1994 - Fonte: PTA70 - TAV. A.3.4. Carta Climatologica temperature Massime Annue

Il 2012 è stato un anno più caldo rispetto al lungo periodo 1961-1990. In media si è registrato un'anomalia di  $+1.16^{\circ}\text{C}$  sul territorio regionale, con valori più marcati nelle zone nord-occidentali. I mesi con le più alte anomalie positive sono stati Giugno, Luglio, Agosto e Novembre, mentre temperature più basse della media mensile sono state registrate solo nei mesi di Gennaio, Febbraio e Dicembre.

Anche la Temperatura Massima e la Temperatura Minima sono state superiori alla media di lungo periodo rispettivamente di circa  $+1.1^{\circ}\text{C}$  e  $0.8^{\circ}\text{C}$ .

il climogramma della stazione di Ramacca si può assimilare a quelli caratteristici delle aree collinari interne (Caltagirone e Mineo), soprattutto in merito alla distribuzione delle precipitazioni. I mesi aridi sono quattro, da maggio ad agosto. Scendendo più nel dettaglio, attraverso l'elaborazione probabilistica dei valori medi delle temperature minime, notiamo che nelle aree costiere e di pianura, anche a quote intermedie (Ramacca e Piedimonte E.), normalmente ( $50^{\circ}$  percentile) nei mesi più freddi non si scende al di sotto di  $7-8^{\circ}\text{C}$ . Per quanto riguarda le minime assolute nel comune di Ramacca quasi mai si scende al di sotto di  $0^{\circ}\text{C}$ .



In accordo con l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, secondo cui "il clima è costituito dall'insieme delle osservazioni meteorologiche relative ad un trentennio", è stato preso in considerazione il trentennio disponibile a noi più vicino, che va dal 1965 al 1994, sulla base dei dati già pubblicati dal Servizio Idrografico. Tra le numerose stazioni presenti in Sicilia si fa riferimento alla stazione di Mineo, che risulta essere la stazione più vicina all'area di impianto.

Ramacca m 270 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	15,2	7,2	11,2	57
febbraio	16,0	7,4	11,7	47
marzo	17,4	8,3	12,9	40
aprile	20,5	10,7	15,6	29
maggio	24,8	14,4	19,6	19
giugno	28,7	18,0	23,4	6
luglio	30,8	20,0	25,4	5
agosto	31,2	20,4	25,8	15
settembre	27,6	18,0	22,8	42
ottobre	23,6	14,8	19,2	57
novembre	19,1	10,8	15,0	48
dicembre	16,1	8,4	12,3	68

Figura 29: Valori delle temperature (Dati SIAS)

Ramacca m 270 s.l.m.

Valori medi

<i>T max</i>												
<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	12,6	12,9	14,5	17,7	21,7	26,0	11,9	28,4	22,7	19,7	10,2	13,6
5°	13,9	14,1	14,6	18,1	22,1	27,1	29,7	29,4	25,2	20,2	16,2	14,7
25°	14,7	14,6	16,6	19,0	23,6	27,8	30,3	30,3	27,1	22,4	18,3	15,4
50°	15,0	15,9	17,1	20,1	24,3	28,3	31,3	31,0	27,8	24,1	19,4	16,2
75°	15,7	16,6	18,2	21,0	25,7	29,2	32,1	31,9	28,5	24,6	20,7	16,9
95°	16,7	19,1	20,4	25,0	29,2	32,2	33,5	33,1	29,5	25,7	21,3	17,8
max	18,5	20,2	20,8	26,9	29,4	32,6	35,1	33,2	31,4	26,1	21,8	17,9
c.v.	7,2	11,1	9,6	10,7	8,6	5,7	12,3	3,8	5,7	7,1	11,6	6,4

<i>T min</i>												
<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	4,7	4,4	5,0	8,0	11,8	16,1	7,6	18,5	13,4	11,7	6,5	6,2
5°	5,6	5,5	6,6	8,7	11,9	16,3	18,4	18,9	16,3	12,2	8,2	6,9
25°	6,4	6,5	7,4	9,4	13,0	16,9	19,4	19,3	17,3	13,7	9,7	7,7
50°	7,0	7,4	8,0	10,4	14,0	17,5	20,2	20,2	18,0	14,9	11,0	8,2
75°	7,9	8,1	9,0	11,1	15,1	18,5	21,1	21,0	18,8	15,7	12,0	9,3
95°	9,3	9,2	11,0	14,8	18,3	20,9	22,7	22,4	19,9	17,5	13,0	9,6
max	10,1	10,3	11,3	15,5	19,6	22,2	23,8	22,8	20,2	17,8	14,6	11,8
c.v.	16,9	17,4	17,8	17,6	13,7	8,6	13,4	5,7	7,5	10,9	15,4	13,4

<i>T med</i>												
<i>mese</i>	<i>gen</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>mag</i>	<i>giu</i>	<i>lug</i>	<i>ago</i>	<i>set</i>	<i>ott</i>	<i>nov</i>	<i>dic</i>
min	8,6	8,7	9,7	12,9	16,8	21,0	9,7	23,7	18,1	15,8	8,4	10,4
5°	9,8	9,8	10,6	13,4	17,1	22,0	24,4	24,2	20,8	16,1	12,2	11,0
25°	10,6	10,6	12,1	14,2	18,5	22,2	24,8	25,1	22,2	18,3	14,0	11,5
50°	11,0	11,6	12,6	15,2	19,2	22,9	25,7	25,6	22,9	19,2	15,6	12,2
75°	11,8	12,3	13,7	16,0	20,3	23,9	26,6	26,6	23,6	20,4	16,1	13,0
95°	12,8	14,3	15,7	19,9	23,7	26,6	27,8	27,6	24,6	21,2	17,0	13,7
max	14,0	14,7	16,0	21,2	24,5	27,4	29,5	27,6	25,8	21,5	18,0	14,6
c.v.	9,7	12,6	11,8	12,9	10,3	6,7	12,6	4,4	6,2	8,2	12,5	8,0

Figura 30: Valori medi delle temperature (Dati SIAS)

Ramacca m 270 s.l.m.

Valori assoluti

T max												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	13,2	14,7	15,6	19,2	22,6	26,4	29,6	29,6	25,4	22,0	18,9	13,1
5°	14,0	15,3	15,8	19,2	23,7	28,1	30,8	29,7	26,0	23,0	19,2	15,1
25°	15,7	16,1	18,3	21,5	25,2	29,1	32,2	31,0	27,9	23,9	19,9	16,3
50°	16,1	17,0	19,3	22,3	26,5	30,4	33,5	32,2	28,7	25,4	21,4	17,4
75°	17,9	19,0	21,1	23,9	27,7	32,0	34,2	32,8	30,4	27,8	22,1	18,2
95°	21,7	20,6	23,8	26,5	30,9	33,7	35,7	35,0	32,4	30,4	24,9	21,0
max	23,8	22,1	24,8	28,8	31,4	34,4	37,6	35,2	34,2	31,7	25,1	22,2
c.v.	14,3	10,9	12,2	10,1	8,4	6,7	5,3	5,1	7,3	9,6	7,9	11,0

T min												
mese	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
min	-0,8	0,1	-0,2	3,7	5,6	10,7	13,6	14,0	11,2	7,5	3,3	-0,2
5°	1,9	1,3	0,8	5,5	6,5	11,1	13,6	14,4	11,9	8,2	4,1	1,2
25°	2,5	3,6	4,5	6,6	8,6	11,7	14,9	15,0	12,9	9,6	5,8	4,5
50°	4,4	4,7	5,6	7,6	9,9	12,7	15,8	16,7	14,1	10,7	6,9	5,6
75°	5,5	5,6	6,7	8,5	11,0	13,9	16,8	17,4	14,9	12,3	8,8	6,4
95°	7,6	7,3	8,3	10,2	12,4	15,7	17,8	19,1	16,8	14,7	10,8	7,4
max	7,9	7,8	11,0	10,2	13,8	16,0	17,9	19,2	18,5	15,8	11,2	9,6
c.v.	50	41	44,7	20,2	19,4	11,9	8,5	9,0	11,9	19,3	30,9	39,3

Figura 31: Valori assoluti della temperatura (Dati:SIAS)

#### 4.1.2.2. Precipitazioni

La maggiore piovosità che si registra sull'Isola è dovuta al sollevamento orografico indotto dalle principali catene montuose e dal complesso dell'Etna; su quest'ultimo bisogna porre particolare attenzione in quanto esso determina variazioni di altezza di pioggia molto spiccate anche su brevi distanze. Passando da un versante all'altro, a soli 25 km di distanza in linea d'aria, Bronte, sul fronte occidentale, registra mediamente circa 550 mm di piogge cumulate, mentre Nicolosi, sul fronte orientale, registra mediamente circa 1050 mm di piogge cumulate.

Differenze evidenti si registrano anche tra il regime pluviometrico di Enna e le altre zone montane: per la particolare posizione interna della città, schermata dalle catene montuose sulle quali si scaricano le forti precipitazioni di carattere orografico, si registrano altezze di pioggia contenute, più simile a quelle di zone collinari.

Dalla carta delle precipitazioni medie annue dell'isola, riferite al periodo 1964 - 1995, si evidenzia che *le aree più piovose coincidono coi principali complessi montuosi*, dove cadono in media da 600-700 mm fino a 1.400-1.600 mm di pioggia all'anno, con punte di 1.800-2.000 mm alle maggiori quote dell'Etna, sui Monti di Palermo (1.000-1.200 mm) e sugli Iblei (500-700 mm).

Nelle zone sudorientali e nelle aree dell'estremo limite occidentale e meridionale la quantità di pioggia può scendere al di sotto di 300 mm; per il resto dell'isola la piovosità media si attesta attorno a valori variabili da un minimo di 300-400 mm fino a un massimo di 700-800 mm annui.

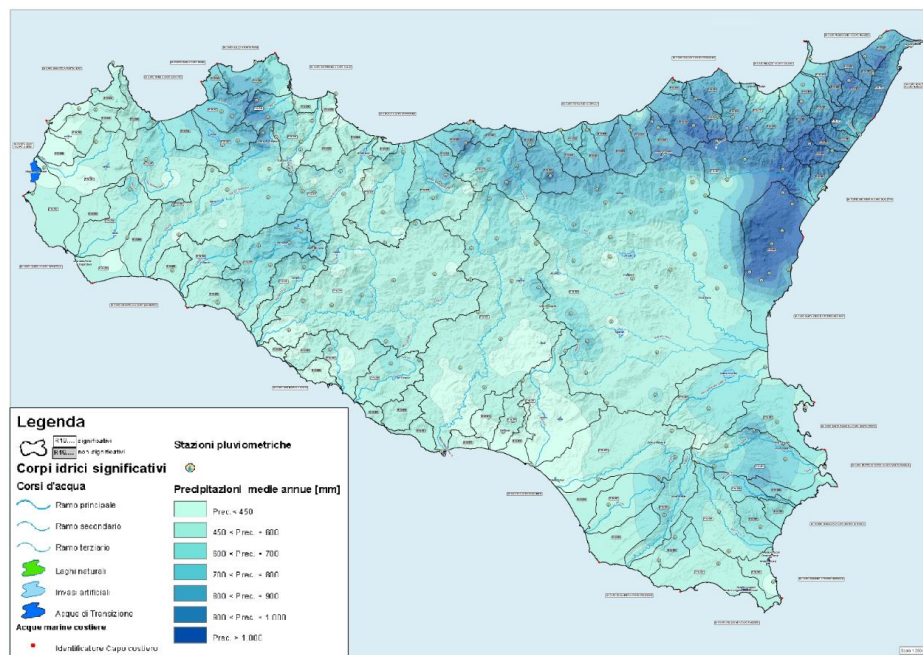


Figura 32: Precipitazioni medie annue periodo 1964 - 1995 (classi comprese fra < di 450 mm e > di 1.000) -  
Fonte: PTA11 - TAV. A.3.1. Carta Climatologica Precipitazioni Medie Annue

Le carte delle isoiete, cioè delle linee chiuse che indicano aree interessate dalla stessa quantità di precipitazioni, evidenziano un significativo arretramento verso l'entroterra della isoietta 500mm nella parte Centro Meridionale ed Occidentale della Sicilia con conseguenze negative e danni all'agricoltura: si nota il progressivo calo generale delle altezze cumulate di pioggia.

<sup>11</sup> FONTE: PTA - <http://www.osservatorioacque.it/documenti/pta/>

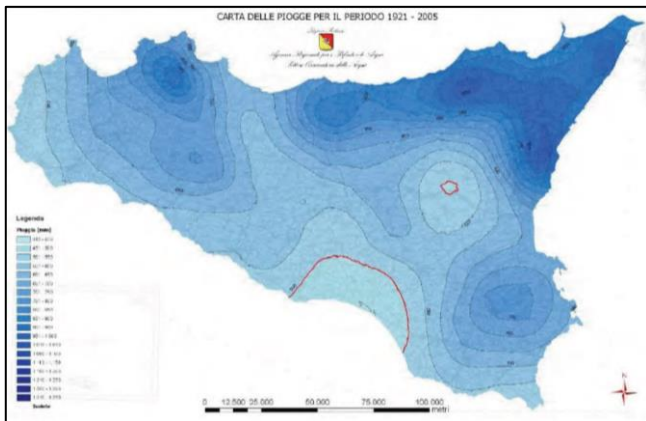


Figura 33: Carta delle isoiete: periodo 1921 - 2005.

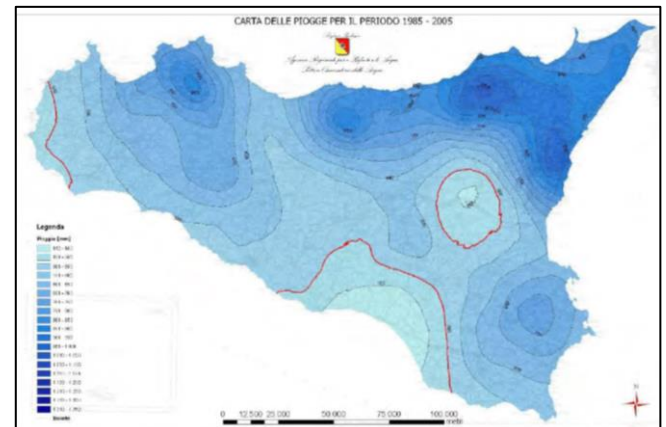


Figura 34: Carta delle isoiete: periodo 1985 - 2005

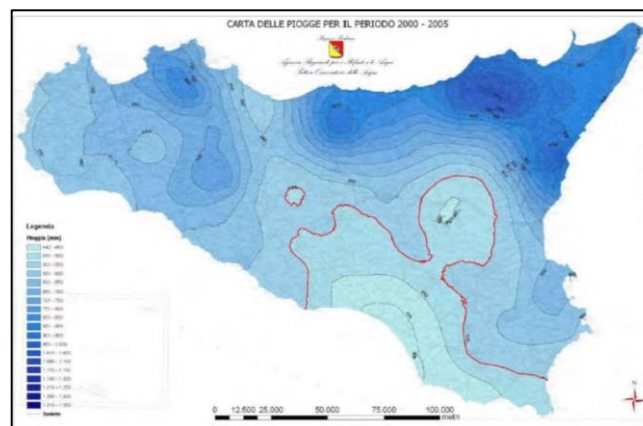


Figura 35: Carta delle isoiete: periodo 2000 - 2005 (Fonte: Regione Sicilia)

Oltre alla diminuzione delle altezze medie di pioggia si è registrata nel tempo anche una concentrazione/estremizzazione degli eventi meteorici, così come descritto da Vento et al. (2003)<sup>12</sup>. L'indagine effettuata mostra una tendenza all'incremento dell'intervallo di tempo tra eventi successivi di precipitazioni.

Nel 2012 le precipitazioni cumulate annuali in Sicilia<sup>13</sup> sono state complessivamente superiori del 20% circa rispetto al lungo periodo (1951-1980). Hanno contribuito maggiormente le precipitazioni registrate nei mesi di luglio e febbraio a far registrare una marcata anomalia soprattutto nei territori orientali e meridionali dell'isola.

<sup>12</sup> Vento D., Esposito S., Epifani E e Morelli R. (2003). Studio delle eventuali variazioni delle strutture meteorologiche e dei regimi pluviometrici italiani. Atti Workshop "CLIMAGRI - Cambiamenti climatici e agricoltura". Cagliari, 16-17 gennaio 2003, 7-14

<sup>13</sup> "Annali Idrologici - Anno 2012 Osservatorio delle Acque -Regione Siciliana

In particolare, nei pressi della stazione di Ramacca si sono registrati i dati riportati in tabella:

Ramacca m 270 s.l.m.

	<i>min</i>	5°	25°	50°	75°	95°	<i>max</i>	<i>c.v.</i>
gennaio	5	6	26	43	63	191	200	93
febbraio	2	7	23	39	69	112	136	76
marzo	0	0	16	34	50	108	148	88
aprile	1	1	10	20	45	66	102	86
maggio	1	2	6	12	26	48	120	123
giugno	0	0	0	2	7	21	51	164
luglio	0	0	0	1	6	23	30	161
agosto	0	0	3	7	21	44	115	155
settembre	0	10	17	25	45	92	306	131
ottobre	1	4	19	45	85	136	162	81
novembre	0	1	15	44	65	128	141	81
dicembre	5	8	24	57	83	175	284	91

Figura 36: Valori delle precipitazioni (Dati SIAS)

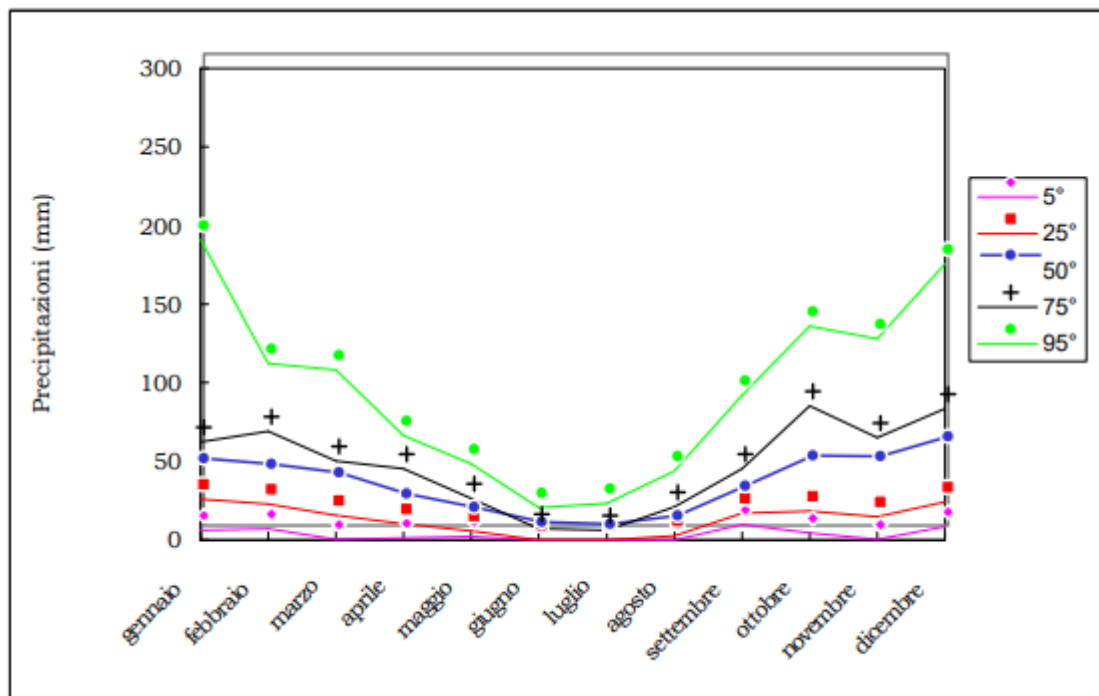


Figura 37: Valori delle precipitazioni (Dati SIAS)

#### 4.1.2.1. Indici climatici

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

I parametri climatici considerati da De Martonne sono le precipitazioni medie annue (mm) e la temperatura media annua (°C). La formula proposta dall'Autore tende a ridurre alcuni inconvenienti che si verificavano applicando la formula di Lang nelle località caratterizzate da clima freddo. Infatti, in tali situazioni, con temperature medie annue prossime a 0°C si hanno valori troppo elevati, mentre per valori inferiori a 0°C si ottengono dei valori negativi del pluviofattore di Lang. Pertanto, la formula proposta da De Martonne è la seguente:

$$Ia = \frac{P}{T} + 10$$

Dove:

P= precipitazioni medie annue (mm);

T= temperatura media annua (°C).

Egli ha definito 5 classi climatiche:

CLIMA	Ia
Umido	>40
Temperato umido	40-30
Temperato caldo	30-20
Semiarido	20-10
Steppa	10-5

Tabella 6: Classi climatiche di De Martonne

<i>Stazione</i>	<i>R</i>	<i>Ia</i>	<i>Q</i>	<i>Im</i>
Acireale	43	27	89	-12
Caltagirone	30	19	54	-42
Catania	38	24	80	-25
Linguaglossa	69	42	135	34
Mineo	34	21	57	-33
Nicolosi	73	44	130	41
Piedimonte Etneo	53	34	99	5
Ramacca	24	16	47	-52
Viagrande	56	35	89	9
Zafferana Etnea	76	47	144	48

*R = Pluviofattore di Lang*

*Ia = Indice di aridità di De Martonne*

*Q = Quoziente pluviometrico di Emberger*

*Im = Indice globale di umidità di Thornthwaite*

Tabella 7: Indici climatici delle stazioni in provincia di Catania

Presso la stazione di **Ramacca** (stazione più vicina all'area di impianto e di conseguenza la più rappresentativa) si è registrato un indice pari a 16 e pertanto l'area è classificata come **Clima Semiarido**.

#### 4.1.2.2. VENTI

Numerosi studi applicati all'analisi delle migrazioni di polveri provenienti dalle zone nord dell'Africa, ed in particolare dal deserto del Sahara, hanno messo in luce meccanismi di spostamento delle masse d'aria che, in linea a principi di ricorrenza, seguono corridoi d'ingresso preferenziali verso la Sicilia. Studi modellistici hanno potuto evidenziare che l'emissione di polveri sahariane sebbene possa avere effetti positivi in tanti processi naturali (le polveri contengono ingenti quantità di nutrienti utili per i suoli e per le acque), a causa della capacità di riflettere la radiazione solare, influenzando la formazione di nubi e uragani potrebbe avere ripercussioni negative sul clima mediterraneo e del Nord Atlantico, dove il riscaldamento progressivo sta rendendo gli uragani più frequenti e di maggiore intensità. L'importanza della valutazione di tale contributo è presa in considerazione anche dall'art. 15 del D.Lgs. 155/2010, in cui è prevista la possibilità di comunicare al Ministero i casi in cui i superamenti dei livelli massimi degli inquinanti siano dovuti al contributo di fonti naturali.

*Ne discende che esiste una stretta relazione tra clima, suolo e mare e che tale interdipendenza, particolarmente evidente in Sicilia dove la variabilità tipologica del territorio è marcatamente spiccata a causa delle caratteristiche delle aree costiere e della presenza del vulcano attivo, costituisce un fattore da valutare attentamente negli studi di caratterizzazione territoriale.*

Per tutte le motivazioni di sopra citate si rende necessario considerare la caratterizzazione dei venti nella Regione Sicilia di cui ne segue la descrizione.

La posizione della Sicilia al centro di una vasta zona marittima come il mar Mediterraneo pone questo territorio frequentemente soggetto a regimi alternati di tipo ciclonico e anticiclonico particolarmente pronunciati.

I venti predominanti che interessano il territorio siciliano sono il *Maestrale* e lo *Scirocco*, ma frequente è anche il *Libeccio* in primavera e in autunno e la *Tramontana* in inverno. Lo Scirocco, più frequente nel semestre caldo, causa improvvisi riscaldamenti; infatti mentre in inverno accompagna il transito di vortici di bassa pressione con temperature molto miti ma anche abbondanti piogge, in estate è causa di grandi ondate di caldo con cieli spesso arrossati dalla presenza di pulviscolo proveniente dai deserti Nord Africani. I venti Settentrionali sono invece causa di intense piogge sui versanti Nord ed Est dell'Isola specialmente in Inverno, quando le fredde correnti provenienti dal Nord Atlantico o anche dalla Russia, interagiscono con le acque tiepide del Tirreno Meridionale e dello Ionio, causando la formazione di attive celle temporalesche responsabili delle precipitazioni dei mesi invernali.

La distribuzione delle velocità del vento<sup>14</sup> registrate al suolo mettono in risalto condizioni territoriali molto diverse tra loro: si registrano valori più elevati in corrispondenza dei maggiori complessi montuosi siciliani, oltre che sull'Etna e nella Val di Mazara; mentre risaltano per le basse velocità i territori pedemontani, quelli della Piana di Catania e quelli della Piana di Gela.

---

<sup>14</sup> Dallo studio effettuato su direzione dominante e velocità media del vento per i 4 periodi (trimestri) distinti dell'anno 2012 che insieme alle temperature sono stati utilizzati nella modellistica per la Valutazione della qualità dell'aria a scala regionale



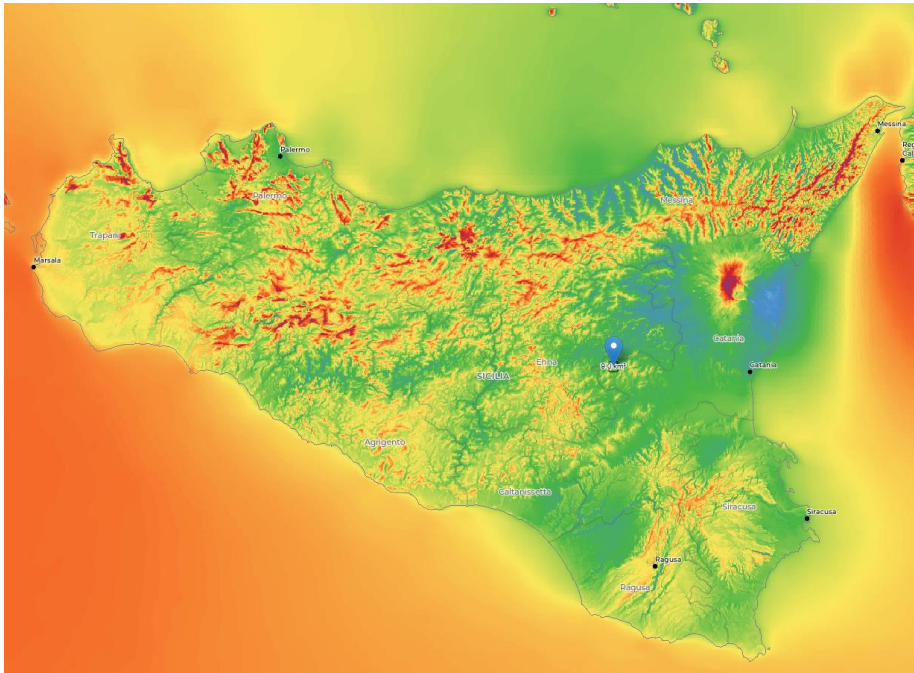


Figura 38: Velocità media del vento in tempo reale a 50 metri pari a 4.47 m/s (Fonte: Global Wind Atlas)

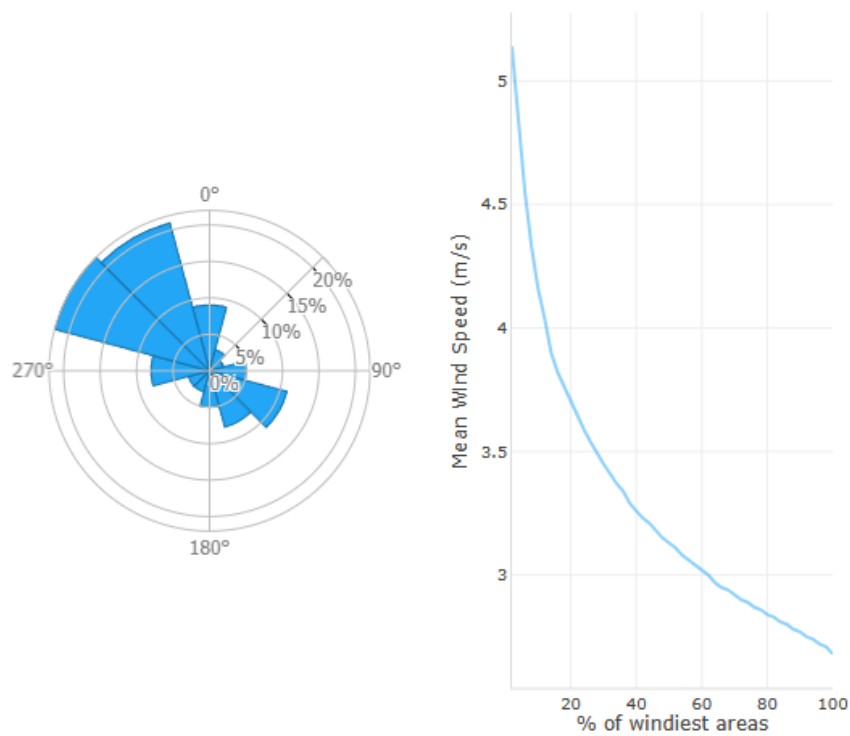


Figura 39: Wind Speed Rose a 10 m relativa all'area di impianto. La velocità del vento a 10 m risulta pari a 4.16 m/s

#### **4.1.3. Analisi impatti - componente aria e clima**

In questo paragrafo verranno descritti i fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto agrivoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *aria* rispetto alle condizioni iniziali (baseline) descritte nei paragrafi precedenti. Verranno inoltre di seguito indicate le eventuali misure di mitigazione utilizzate al fine di limitare l'impatto sulla componente analizzata.

Riguardo all'impatto sul clima, si esclude che l'impianto agrivoltaico abbia impatti significativi sulle precipitazioni o sul clima dell'area di impianto. Questo perché si tratta di un intervento localizzato e che interessa una porzione di territorio tale da non influenzare l'aspetto climatico. Una leggera variazione potrebbe derivare dalla creazione di un microclima dovuta alla presenza dei pannelli: tale effetto è da considerarsi non molto incidente in quanto la tecnologia scelta dei tracker farà in modo che non vi siano zone in ombra fisse e pertanto l'area manterrà gli aspetti climatici sopra riportati. L'unico fattore da considerare sono i venti che potrebbero favorire il trasporto di polveri durante la fase di cantiere.

#### **Fase di cantiere**

L'impatto sulla qualità dell'aria nella fase di cantiere si verifica prevalentemente durante le operazioni di movimentazione terra per la realizzazione/sistemazione della viabilità di servizio ed il transito dei mezzi di cantiere. In particolare, gli impatti potenziali sulla qualità dell'aria nella fase di cantiere sono ascrivibili a:

- Emissione di polveri;
- Emissione di gas serra da traffico veicolare;

La generazione di polveri e particolato aerodisperso è legata, principalmente, alle seguenti attività:

- Movimentazione terra (scavi, depositi di terre e rocce da scavo etc.);
- Logistica interna all'area di cantiere su strade e piste non pavimentate (trasporti da e verso l'esterno di materie prime, materiali per la realizzazione delle strade, spostamento dei mezzi di lavoro etc.)

I motori delle macchine operatrici e dei mezzi di sollevamento non sono stati considerati come sorgenti emissive di polveri dal momento che è prevista la periodica pulizia delle ruote e dei mezzi in uscita dall'area di cantiere.

Le emissioni di gas serra da traffico veicolare, invece, riguardano tutti i mezzi impiegati nell'area di cantiere i cui motori possono determinare, in seguito alla combustione del carburante, emissioni in atmosfera di sostanze gassose quali CO, CO<sub>2</sub>, Nox, SOx e polveri. Questa tipologia di emissioni è fortemente influenzata dalla tipologia e dalla cilindrata del motore, dalla temperatura, dal percorso effettuato e dalle condizioni ambientali.

Nel complesso, però, le emissioni di polveri derivanti da tali lavorazioni sono da considerarsi tollerabili, anche perché insistono in un'area, quella rurale, libera da altre fonti emissive che potrebbero comportare effetti cumulo significativi (al massimo sono riscontrabili emissioni legate al transito dei mezzi).

Altre tipologie di emissioni sono quelle prodotte durante le operazioni di scavo, quelle relative alla movimentazione del materiale per lo stoccaggio e il deposito temporaneo di cumuli nelle aree di cantiere e quelle che riguardano il carico, il trasporto e lo scarico dei materiali sui camion.

### **Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio, l'impianto è in grado di produrre energia elettrica senza comportare emissioni di gas serra in atmosfera. Le uniche attività responsabili di eventuali emissioni di polveri ed inquinanti sono:

- le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere, comunque limitate in intensità e durata per cui da ritenersi totalmente trascurabili;
- eventuali operazioni di sfalci a protezione anti-incendio tramite mezzi meccanici leggeri;
- eventuali operazioni di trasemina, mediante interventi di idrosemina con mezzi meccanici leggeri o serbatoi a spalla.

Fattore di cui non si è tenuto conto, in quanto nullo o assente il suo effetto, è l'aspetto legato alle *emissioni odorigene* poiché l'area afferente al campo fotovoltaico è opportunamente sagomata di modo che non si abbia il ristagno delle acque.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

#### **4.1.4. Misure di compensazione e mitigazione impatti- componente aria e clima**

Sulla base delle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale, relative alla valutazione degli impatti e delle interferenze dell'opera proposta sulla componente aria e clima, si prescrivono, nel seguente paragrafo, misure di mitigazione o provvedimenti di carattere gestionale, che si ritiene opportuno adottare per ridurre gli impatti dell'opera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

##### **4.1.4.1. Fase di costruzione/dismissione - Emissione polveri**

Durante la fase cantieristica saranno messe in atto le opportune misure di mitigazione per l'abbattimento delle emissioni polverulente dalle sorgenti sopra discusse. In particolare:

- Bagnatura tracciati interessati dal transito dei mezzi di trasporto;
- Copertura/bagnatura dei cumuli di terreno;
- Copertura delle vasche di calcestruzzo;
- Circolazione a bassa velocità dei mezzi specie nelle zone sterrate di cantiere;
- Pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita dal cantiere;
- Eventuali barriere antipolvere temporanee ove necessario.

Per ovviare, invece, all'emissione di gas (CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, polveri...) derivanti dall'utilizzo dei mezzi di trasporto per la movimentazione del materiale nell'area di cantiere i provvedimenti da porre in essere sono:

- Manutenzione periodica dei mezzi (attenta pulizia e sostituzione filtri) di modo che rispettino puntualmente i limiti imposti da normativa vigente riguardo alle emissioni;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico o durante qualsiasi sosta.

##### **4.1.4.2. Fase di esercizio - Emissione gas climalteranti**

L'impatto in questo caso è positivo poiché l'emissione di gas è esclusivamente legata all'eventuale utilizzo dei mezzi agricoli leggeri utilizzati per le operazioni di sfalcio e/o di idrosemina delle aree, così come indicato nella relazione pedo-agronomica allegata al presente studio di impatto ambientale. Si ricorda inoltre che il progetto ricade in un'area classificata come seminativo, di conseguenza le usuali pratiche agricole vengono già

ampiamente utilizzate. A valle di questo si può affermare che quest'ultime non avranno impatti significativi sulla componente atmosferica.

Si sottolinea infine che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili vengono definiti impianti ad energia "pulita" proprio perché concepiti in modo da non avere emissioni di gas climalteranti in atmosfera.

*Sulla base dei dati forniti dall'ISPRA sostituendo un impianto alimentato da fonti fossili con un impianto fotovoltaico, è possibile evitare la produzione di 512.9 gCO<sub>2</sub>/kWh (dati relativi al 2017) in media.*

#### **4.1.5. Sintesi impatti e misure di mitigazione su componente aria e considerazioni conclusive**

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione superficiale, grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame gli impatti "emissione di polveri" ed "emissione di gas climalteranti/sostanze inquinanti" sono da intendersi:

- ▲ *temporanei* in quanto limitati alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritti* all'area di cantiere, applicando in maniera attenta le misure di mitigazione (di sottoesposte), viceversa potrebbe estendersi facilmente nelle zone limitrofe specie in condizioni atmosferiche avverse (elevata intensità del vento);
- ▲ *di bassa intensità*;
- ▲ *completamente reversibili*;
- ▲ *ridotti* in termini di numero di elementi vulnerabili: poche sono le abitazioni di campagna coinvolte considerando che l'area interessata dalla realizzazione del progetto è un'area adibita al pascolo e all'uso agricolo.

Limitatamente alla fase di costruzione, considerando anche la sua durata piuttosto limitata (180 giorni), il problema legato all'innalzamento di polveri viene mitigato ricorrendo alla bagnatura dei cumuli dei materiali e dei tracciati interessati dal transito mezzi.

In proposito all'emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera durante la fase di esercizio, il rapporto ISPRA n. 317/2020 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. Edizione 2020", ha stimato quanto la produzione di

energia elettrica da fonti rinnovabili comporti una riduzione del fattore complessivo di emissione della produzione elettrica nazionale. Dal 1990 fino al 2007 l’impatto delle fonti rinnovabili in termini di riduzione delle emissioni presenta un andamento oscillante intorno a un valore medio di 30,6 Mt CO<sub>2</sub> parallelamente alla variabilità osservata per la produzione idroelettrica. Successivamente lo sviluppo delle fonti non tradizionali ha determinato una impennata dell’impatto con un picco di riduzione delle emissioni registrato nel 2014 quando grazie alla produzione rinnovabile non sono state emesse 69,2 Mt di CO<sub>2</sub>. Negli anni successivi si osserva una repentina diminuzione delle emissioni evitate parallelamente alla diminuzione della produzione elettrica da fonti rinnovabili fino al 2017 con 51 Mt di CO<sub>2</sub> evitate. Nel 2018, in seguito all’incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili le emissioni evitate sono di 56,5 Mt di CO<sub>2</sub>.

Alla luce delle appena esposte e sulla base delle misure di mitigazione da porre in essere, gli impatti in esame sono considerati (in una scala da basso ad elevato) **bassi**.

Segue uno schema riepilogativo con indicazione dei fattori/attività arrecanti impatto sulla componente aria con relative misure di mitigazione.

Tabella 8:Prospetto impatti e misure di mitigazione su componente aria

	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
CANTIERE	Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bagnatura tracciati transito mezzi/cumuli materiale;</li> <li>▪ Circolazione mezzi a bassa velocità in zone sterrate;</li> <li>▪ Pulizia pneumatici;</li> <li>▪ Barriere antipolvere temporanee.</li> </ul>
	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , polveri sottili.	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manutenzione periodica mezzi;</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spegnimento motore mezzi durante le soste.</li> </ul>
ESERCIZIO	Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	Positivo	/

## 4.2. ACQUA

La caratterizzazione dello stato attuale dell'ambiente idrico è stata eseguita mediante l'analisi dei dati relativi alla qualità delle acque superficiali e sotterranee riportate dalle campagne di monitoraggio di ARPA SICILIA e dalle pubblicazioni del Piano di gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (secondo ciclo di pianificazione 2015-2021).

### 4.2.2. Inquadramento generale

Il territorio comunale di Raddusa (CT), ed in particolare l'area in esame, si colloca all'interno del bacino idrografico del fiume Simeto.

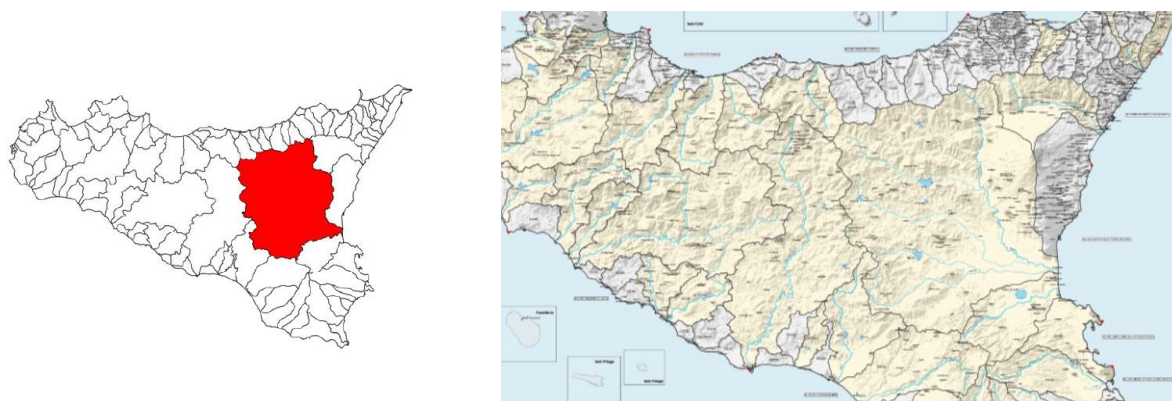


Figura 40: bacino idrografico del fiume Simeto - FONTE: PAI Bacino Idrografico del Fiume Simeto (a sin) e PTA TAV E1.6 - <http://www.osservatorioacque.it/> (a dx)

Tabella 9: Scheda tecnica di identificazione del Bacino del Fiume Simeto - FONTE: PAI

Bacino idrografico Fiume Simeto principale <sup>15</sup>		
Provincie		Catania-Caltanissetta-Enna-Messina-Palermo-Siracusa
Versante		Orientale
Recapito del corso d'acqua		Mare Mediterraneo
Lunghezza asta principale		116 Km
Altitudine	Max	3.321,5 m slm
	Min	0 m slm
	Media	531 m slm
Superficie totale del bacino imbrifero		4029,0 kmq
Affluenti		Gornalunga, Dittaino, Simeto Cutò, Martello, Salso, Troina
Serbatoi ricadenti nel bacino		Ogliastro, Pietrarossa, Nicoletti, Sciaguana, Contrasto, Pozzillo, Ancipa
Utilizzazione prevalente del suolo		Seminativo semplice (46%) e Agrumeto (12,3%)
Territori comunali	Prov. Catania	Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Caltagirone, Castel di Iudica, Castiglione di Sicilia, Catania, Grammichele, Licodia Eubea, Maletto, Maniace, Militello V. C., Mineo, Mirabella Imbaccari, Misterbianco, Motta S.Anastasia, Nicolosi, Palagonia, Paternò, Raddusa, Ragalna, Ramacca, Randazzo, San Cono, San Michele di Ganzaria, Santa Maria di Licodia, Vizzini, Zafferana Etnea
	Prov. Enna	Agira, Aidone, Assoro, Calascibetta, Catenanuova, Centuripe, Cerami, Enna, Gagliano C.F., Leonforte, Nicosia, Nissoria, Piazza Armerina, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe
	Prov. Messina	Alcara Li Fusi, Capizzi, Caronia, Castel di Lucio, Cesarò, Galati Mamertino, Longi, Mistretta, San Fratello, San Teodoro, Tortorici
	Prov. Palermo	Gangi, Geraci Siculo
	Prov. Siracusa	Lentini
	Prov. Caltanissetta	Mazzerino

<sup>15</sup> Il bacino del Fiume Simeto (094) si suddivide in: Area Territoriale tra il bacino del Fiume Simeto e il bacino del Fiume San Leonardo (094A), Lago di Pergusa (094B) e Lago di Maletto (094C)



<b>Centri abitati</b>	Prov. Catania	Adrano, Belpasso, Biancavilla, Bronte, Caltagirone, Castel di Iudica, Grammichele, Maletto, Maniace, Mineo, Mirabella Imbaccari, Nicolosi, Palagonia, Paternò, Raddusa, Ragalna, Ramacca, S. Maria di Licodia, S. Michele di Ganzaria
	Prov. Enna	Agira Aidone, Assoro, Calascibetta, Catenanuova, Centurie, Cerami, Enna, Gagliano Castelferrato, Leonforte, Nicosia, Nissoria, Regalbuto, Sperlinga, Troina, Valguarnera Caropepe
	Prov. Messina	Capizzi, Cesarò, San Teodoro

L'area compresa tra il bacino del Fiume Simeto, il bacino del Fiume San Leonardo e i bacini endoreici dei Laghi di Maletto e Pergusa ricadono nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di circa 4.168,93 Km<sup>2</sup>. In particolare, il bacino del Fiume Simeto occupa un'area complessiva di 4.029 Km<sup>2</sup>, l'area intermedia tra il bacino del Fiume Simeto e il bacino del Fiume San Leonardo insiste su una superficie complessiva di circa 110,80 Km<sup>2</sup>, mentre il Lago di Maletto ricopre circa 21,17 Km<sup>2</sup> e il Lago di Pergusa 7,96 Km<sup>2</sup>.

#### 4.2.2.1. Morfologia

Nell'area oggetto di studio è possibile distinguere settori a diversa configurazione morfologica.

Nel settore settentrionale prevalgono le forme aspre ed accidentate, dovute alla presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici e quarzarenitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso dei Nebrodi.

Ad Ovest ed a Sud-Ovest sono presenti i Monti Erei, di natura arenacea e calcarenitico-sabbiosa, isolati e a morfologia collinare; qui l'erosione, controllata dall'assetto strutturale ha dato luogo a rilievi tabulari (mesas) o monoclinali (cuestas).

Nella porzione centro-meridionale dell'area in esame, invece, i terreni postorogeni plastici ed arenacei, facilmente erodibili, così come quelli della "Serie gessoso-solfifera", danno luogo ad un paesaggio collinare dalle forme molto addolcite, interrotto localmente da piccoli rilievi isolati, guglie e pinnacoli costituiti da litotipi più resistenti all'erosione.

L'altopiano solfifero, infatti, è dominato da forme ondulate, legate alla presenza di gessi e di calcari evaporitici e, in alcuni casi, anche da affioramenti di arenarie e conglomerati miocenici. I gessi rappresentano il litotipo più diffuso della Serie Evaporitica Messiniana e, a

causa della loro elevata solubilità, sono interessati da fenomeni carsici. Il settore orientale è interessato dalla presenza del rilievo vulcanico dell'Etna; la morfologia è caratterizzata da pendii non molto accentuati che, in presenza di colate recenti, assumono un aspetto più aspro.

Infine, il settore sud-orientale presenta una morfologia pianeggiante in corrispondenza della "Piana di Catania".

L'altitudine media del bacino del fiume Simeto è di 531 m.s.l.m. con un valore minimo di 0 m.s.l.m. e massimo di 3.274 m.s.l.m.

#### **4.2.2.2. Idrografia**

Il bacino imbrifero del Fiume Simeto si estende complessivamente su una superficie di circa 4030 Km<sup>2</sup>.

Il Fiume Simeto, propriamente detto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace. I suddetti corsi d'acqua si originano dai rilievi dei Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del bacino. Il limite del bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale ricadenti nelle province di Catania, Enna, Messina, Palermo e Siracusa.

In particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna; a nord la disclusione si localizza sui Monti Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine, a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che costituiscono il disclusivo tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo.

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

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

Il Bacino dell'Alto e Medio Simeto, fino alla confluenza con il F. Salso (733 Km<sup>2</sup>), comprende il versante meridionale dei Nebrodi e le pendici occidentali dell'Etna. Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di numerosi affluenti in sponda destra dell'asta principale del Simeto (che prende tale nome dalla confluenza tra il T.te Saracena e il T.te Cutò) e dalla mancanza di una vera e propria rete idrografica principale sulle formazioni vulcaniche molto permeabili dell'Etna.

Il Bacino del Salso (808 Km<sup>2</sup>) comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi e presenta una rete idrografica molto ramificata a monte (T.te di Sperlinga,

T.te di Cerami, T.te Mande), un tronco centrale (a valle del serbatoio Pozzillo) che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del F. di Sotto Troina, sbocca nel Simeto. L'asta principale del Salso si sviluppa complessivamente per circa 65 km.

Il Bacino del Dittaino (959 Km<sup>2</sup>) è compreso tra il bacino del Salso a Nord e quello del Gornalunga a Sud e presenta una rete idrografica ramificata nella parte montana e con un andamento a meandri nella parte centrale e valliva. L'asta principale si sviluppa complessivamente per circa 93 km.

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

Il Bacino del Basso Simeto, si estende dalla confluenza del Salso alla foce; esso comprende il tronco vallivo del Simeto il quale, attraversando la Piana di Catania, riceve le acque del Dittaino e successivamente quelle del Gornalunga.

Su ognuno dei grandi affluenti suddetti sono stati realizzati invasi artificiali che si riportano nella tabella seguente.

	CORSO D'ACQUA	INVASO
FIUME SIMETO	F. Gornalunga	Ogliastro
	F. Dittaino	Nicoletti
	T. Pietrarossa	Pietrarossa
	T. Sciaguana	Sciaguana
	F. Simeto	Contrasto-Barca di Paternò
	F. Salso	Pozzillo
	F. Troina	Ancipa

Tabella 10: Invasi ricadenti all'interno del Bacino del Fiume Simeto

#### 4.2.2.3. Caratteristiche idrogeologiche - bacino F. Simeto

I terreni affioranti all'interno del bacino del Fiume Simeto e delle aree attigue presentano condizioni di permeabilità molto diverse, in relazione alla varietà dei termini costituenti le

varie successioni stratigrafiche e alla frequente variabilità degli aspetti litologici e strutturali riscontrabili all'interno delle singole unità che compongono tali successioni.

Possiamo effettuare una distinzione tra il settore NE del bacino del fiume Simeto, corrispondente alla zona vulcanica dell'Etna, e il settore SW, che si estende dagli Iblei sino agli Erei e ai Monti Nebrodi-Caronie.

Il primo presenta un'idrografia quasi assente, essendo caratterizzato da terreni permeabili che permettono l'infiltrazione delle acque in profondità, con la formazione di acquiferi sotterranei di rilevante consistenza.

Il secondo, invece, caratterizzato in prevalenza da terreni impermeabili o a permeabilità bassa, presenta un elevato ruscellamento e un'infiltrazione efficace molto ridotta.

I corsi d'acqua con direzione prevalente da ovest verso est confluiscono verso la "Piana di Catania", dove i terreni a media permeabilità condizionano sia il ruscellamento che l'infiltrazione efficace.

I terreni a bassa permeabilità rappresentano in genere piccole isole sparse in modo difforme, sia nel settore settentrionale che in quello meridionale e sud-occidentale.

È stata effettuata una classificazione finalizzata a rappresentare l'influenza dei singoli terreni sulla formazione dei deflussi superficiali in base alle loro caratteristiche di permeabilità.

La classificazione adottata raggruppa i terreni presenti nel territorio in quattro tipi:

- Terreni molto permeabili per fessurazione e/o per porosità;
- Terreni da media ad alta permeabilità;
- Terreni con bassa permeabilità;
- Terreni impermeabili.

*I terreni del primo tipo* prevalgono in corrispondenza del massiccio etneo, del complesso carbonatico ed, in generale, degli affioramenti calcarei, dove l'alta permeabilità dei terreni rende pressoché nullo il ruscellamento, mentre l'infiltrazione efficace assume i valori più alti.

La porosità delle rocce laviche può variare in funzione della natura, della struttura e del grado di alterazione dei prodotti effusivi, con percentuali di porosità che raggiungono valori tra il 10% ed il 50% nelle colate di lave bollose e percentuali quasi sempre elevate nei prodotti piroclastici. La permeabilità delle vulcaniti è collegata essenzialmente alle fessure di raffreddamento, alle caverne di svuotamento lavico ed alle discontinuità tra le colate

successive. Valori elevati di permeabilità si possono avere anche nelle rocce laviche compatte.

Le formazioni calcaree presentano elevata permeabilità in “grande” che tende ad aumentare nel tempo in relazione all’allargamento delle fratture per processi di soluzione. La permeabilità intrinseca della roccia, legata alla porosità interstiziale, è estremamente variabile da una formazione all’altra e anche nell’ambito della stessa formazione.

I terreni da media ad alta permeabilità sono rappresentati dai depositi clastici, dal detrito, dalle alluvioni e dai termini principali del Complesso evaporitico, ossia il Tripoli, il Calcarea di base ed i Gessi.

I depositi clastici sono diffusamente distribuiti con netta prevalenza nelle depressioni determinate dai corsi d’acqua, nella “Piana di Catania” e al piede dei versanti. Il comportamento complessivo dei depositi alluvionali è determinato dall’alternarsi e dalle variazioni laterali dei livelli, talora prevalentemente ghiaiosi, talora prevalentemente sabbioso-limoso-argillosi. I livelli con classi granulometriche più grossolane presentano porosità, compresa generalmente tra il 20% ed il 30%, variabile in funzione della forma, dell’uniformità, e della disposizione degli elementi. I depositi prevalentemente sabbiosi e sabbioso-limosi hanno valori di porosità compresi tra il 30% ed il 45 %; passando ai livelli con prevalenza della frazione più fine si ha un aumento del valore della porosità, ma un abbassamento della capacità idrica effettiva.

La permeabilità dei termini della Serie Gessoso-Solfifera è legata principalmente alla presenza di fratture ed è crescente in funzione della solubilità della roccia; per il Calcarea di Base è da considerarsi anche un certo grado di permeabilità dovuto alla porosità primaria.

I terreni a bassa permeabilità rappresentano in genere piccole isole sparse in modo difforme sia nel settore settentrionale sia in quelli occidentale e sud-occidentale. Si tratta dei termini calcarenitico-sabbiosi, conglomeratico-arenacei e arenacei; in corrispondenza dei livelli molto alterati si può avere un certo grado di porosità; la permeabilità risulta discreta a livello dei più grossi banconi diffusamente fessurati, altrove è molto bassa per influenza degli interstrati pelitici.

I terreni impermeabili sono presenti diffusamente in tutto il bacino, con maggiore diffusione nelle zone collinari e montane, laddove affiorano le formazioni prevalentemente argillose e argilloso-marnose. La presenza di terreni impermeabili rende massimo il ruscellamento, annullando quasi totalmente l’infiltrazione efficace. I termini calcarei o arenacei in seno alla massa argillosa permettono una circolazione idrica realmente molto limitata.

#### **4.2.1. Qualità delle acque**

Il monitoraggio delle acque è regolamentato dalla direttiva europea 2000/60 CE, che stabilisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, al fine di proteggere le acque superficiali interne, le acque sotterranee e marino-costiere.

In Italia la direttiva è recepita dal D.Lgs n.152/06 che contiene nella parte terza le norme in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. Tra le finalità, non solo la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento ed il risanamento dei corpi idrici, ma anche la protezione ed il miglioramento degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico.

ARPA Sicilia ha il compito di eseguire il monitoraggio al fine di definire lo stato dei corpi idrici significativi, superficiali e sotterranei, come indicati nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico, e fornire il supporto tecnico scientifico per la tutela, la conservazione e il raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti sia a livello nazionale che comunitario.

Il D.Lgs. 152/2006 prevede anche il monitoraggio delle acque a specifica destinazione funzionale, che sono quelle acque che, rispondendo a particolari requisiti qualitativi, sono utilizzati dall'uomo. Vengono definite e distinte in acque destinate alla vita dei pesci, alla vita dei molluschi, alla produzione di acqua potabile. Le acque destinate alla balneazione sono invece di competenza delle Aziende Sanitarie Provinciali.

#### **4.2.1.2. ACQUE SOTTERRANEE**

Il monitoraggio dello stato chimico delle acque sotterranee ha come obiettivo la valutazione dello stato chimico (qualitativo) dei corpi idrici sotterranei individuati all'interno di un dato Distretto Idrografico (unità per la gestione dei bacini idrografici come definita dal D. lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), nonché l'individuazione, nei corpi idrici sotterranei identificati "a rischio", di eventuali tendenze crescenti a lungo termine della concentrazione degli inquinanti indotte dall'attività antropica.

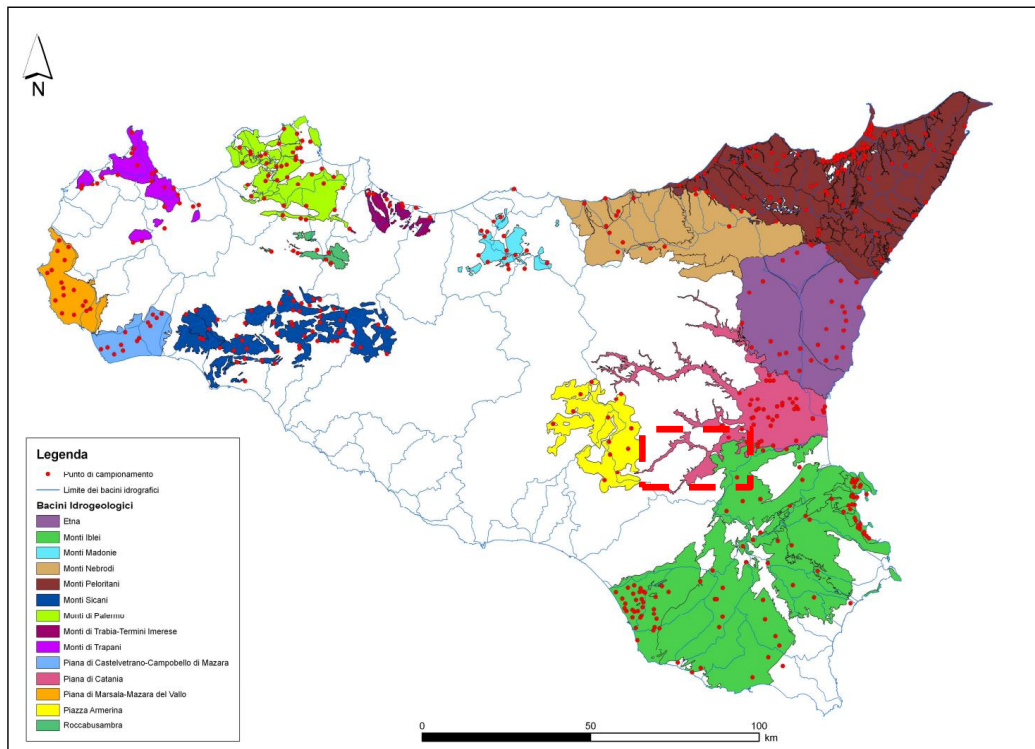


Figura 41: Corpi idrici sotterranei della Regione Sicilia (Fonte: Arpa Sicilia)

L'area di impianto è prossima al bacino idrogeologico della Piana di Catania; questa si estende per circa 428 kmq ed è la più estesa delle pianure siciliane, è compresa tra il margine settentrionale dell'Altopiano Ibleo e le propaggini meridionali dell'Etna.

L'acquifero principale riportato in figura è costituito sia dalle alluvioni e sabbie dunari recenti, sia dalle sabbie e ghiaie del Siciliano.

Le perforazioni eseguite nell'ambito di studi pregressi mostrano in particolare che questi livelli sono molto permeabili e che contengono una falda in pressione. La loro alimentazione, oltre alle precipitazioni locali, proviene dai fiumi che incidono la Piana, e dai torrenti recenti o antichi che distendono dalle colline limitrofe. Dai dati stratigrafici di numerosi pozzi, parte dei quali raggiungono il substrato argilloso impermeabile, e da quelli derivanti da indagini geofisiche (Breusse & Huot, 1954; CMP, 1982) si evidenzia una morfologia del tetto del substrato impermeabile caratterizzata da diverse depressioni allungate grosso modo in senso Ovest-Est, che condizionano la circolazione idrica sotterranea.

Situazioni più favorevoli relativamente a spessore, permeabilità e trasmissività dell'acquifero si hanno nella zona nord-orientale della pianura, dove si concentrano infatti i pozzi con maggiore produttività.

La direzione generale dei deflussi sotterranei è da Ovest verso Est, parallelamente allo sviluppo del reticolo idrografico. Dall'andamento della superficie piezometrica risulta evidente la presenza di un asse di drenaggio preferenziale coincidente con la zona di Catania lo spessore del ricoprimento permeabile varia fra 0 e 100 metri.

L'acquifero alluvionale, rappresentato dai depositi eterogenei sotto il profilo granulometrico, costituisce un sistema complesso, sede di corpi idrici in parte separati ed in parte interconnessi, con caratteristiche di falde libere o semiconfinate. Tale eterogeneità granulometrica condiziona infatti l'esistenza ed il movimento delle acque sotterranee in seno al complesso alluvionale, il quale poggia su sedimenti di natura prevalentemente pelitica di età plio-pleistocenica (Lentini et al., 1984).

I pozzi più produttivi sono maggiormente addensati nelle aree in cui il materasso alluvionale assume maggiore spessore, in corrispondenza con i probabili assi di drenaggio del paleo-Simeto. Diversa la situazione al margine settentrionale del Plateau Ibleo, laddove l'elevata produttività delle opere di captazione è riconducibile all'alimentazione profonda dovuta ai sottostanti livelli vulcanici e calcarenitici (Ferrara & Marchese, 1977).

Si precisa fin da subito che i pali di fondazione delle strutture dei tracker e gli scavi per il tracciato del cavidotto raggiungeranno al più profondità di 1,2- 1,3 m dal piano campagna, pertanto di esclude in ogni caso un' interferenza con il deflusso sotterraneo.

Riguardo alla qualità delle acque sotterranee, la valutazione dello stato chimico puntuale su base annua è stata effettuata a livello di singola stazione di monitoraggio, verificando, per il valor medio annuo di ciascuno dei parametri determinati, il superamento o meno del relativo Standard di Qualità o Valore Soglia (Tabelle 2 e 3 della Parte A dell'Allegato 3 del D. Lgs 30/2009). Come previsto dalla procedura di valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee, l'attribuzione dello stato "scarso" ad una data stazione di monitoraggio è stata effettuata allorché si è verificato il superamento anche di un solo SQ o VS di cui alla norma citata.

Complessivamente il monitoraggio 2014-2019 ha consentito di classificare lo stato chimico di tutti i corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia 2015-2021 (82 corpi idrici). Dalla valutazione effettuata emerge che il 44% dei corpi idrici monitorati (36 corpi idrici) risulta in stato chimico scarso, mentre il restante 56% (46 corpi idrici) è in stato chimico buono.



Il corpo idrico sotterraneo afferente alla Piana di Catania ha raggiunto uno stato chimico scarso (Figura 42).

A tal proposito il progetto di agrivoltaico in oggetto non prevede l'utilizzo di sostanze pericolose per la falda sottostante e in ogni caso verranno messe in atto tutte le misure di mitigazione finalizzate alla salvaguardia del flusso sotterraneo. Per approfondimenti sui possibili impatti si rimanda al paragrafo dedicato.

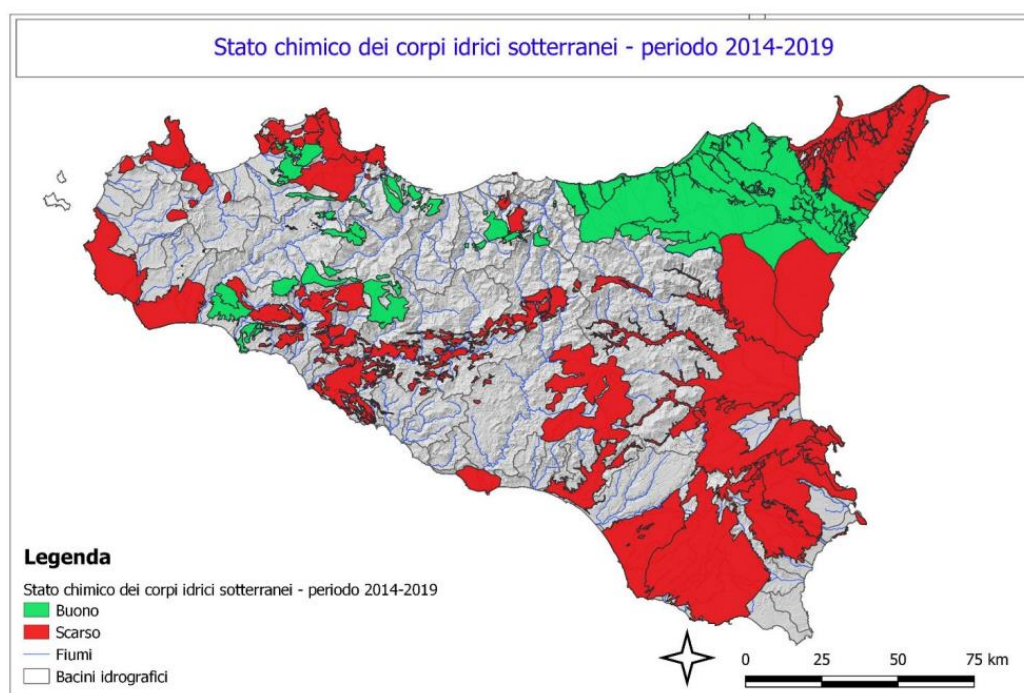


Figura 42: Stato chimico dei corpi idrici sotterranei (Fonte: Arpa Sicilia)

#### 4.2.1.2. ACQUE SUPERFICIALI

Il monitoraggio dei corpi idrici (fiumi) è effettuato ai sensi della Direttiva quadro europea sulle acque (2000/60/CE), recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006 (come modificato dal DM 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015) e s.m.i, prevede la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici significativi sulla base di parametri e indicatori ecologici, idromorfologici e chimico-fisica.

La direttiva individua, tra gli obiettivi minimi di qualità ambientale, il raggiungimento per tutti i corpi idrici dell'obiettivo di qualità corrispondente allo stato "buono" e il mantenimento, se già esistente, dello stato "elevato". Gli Stati Membri hanno l'obbligo di attuare le disposizioni di cui alla citata Direttiva, attraverso un processo di pianificazione strutturato in 3 cicli temporali: "2009-2015" (1° Ciclo), "2015-2021" (2° Ciclo) e "2021-

2027” (3° Ciclo), al termine di ciascuno dei quali, viene richiesta l’adozione di un Piano di Gestione.

La Regione siciliana, al fine di dare seguito alle disposizioni sopra citate, ha redatto l’aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia del 2010, relativo al 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021).

Lo stato di Qualità ambientale dei corpi idrici superficiali deriva dalla valutazione attribuita allo stato ecologico e allo stato chimico del corpo idrico, così come previsto nel DM 260/2010.

Lo stato ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono:

- Elementi di Qualità Biologica (EQB);
- elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici.

Lo Stato Ecologico definisce la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici.

Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare gli elementi di qualità biologica (EQB) macroinvertebrati, attraverso il calcolo dell’indice STAR\_ICMi, macrofite, con il calcolo dell’indice trofico IBMR, diatomee, con l’indice ICMi e fauna ittica, valutata attraverso l’indice ISECI. Per ciascun elemento si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) che stabilisce la qualità del corpo idrico, non in valore assoluto, ma tipo-specifiche in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d’acqua. A supporto di queste valutazioni si aggiungono i parametri chimico-fisici indicati nell’allegato 1 del DM 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco) e le sostanze inquinanti non appartenenti all’elenco di priorità (tab. 1/B del DM 260/10 e del D.Lgs. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA).

I giudizi relativi allo STAR\_ICMi, IBMR, ICMi, ISECI, all’LIMeco e agli SQA-MA della tabella 1/B vengono integrati per la definizione dello Stato Ecologico.

Le classi di Stato Ecologico sono cinque rappresentate da specifici colori, come riportato di seguito:

Elevato	
Buono	
Sufficiente	
Scarso	
Cattivo	

Il DM 260/10, che è stato in parte modificato dal D.Lgs. 172/2015, prevede che lo Stato Chimico sia valutato sulla ricerca delle sostanze inquinanti incluse nell'elenco di priorità (tab. 1/A). Per il conseguimento dello stato Buono le concentrazioni di tali sostanze devono essere inferiori agli Standard di Qualità Ambientale (SQA) in termini di media annua (SQA-MA) o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), ove prevista. E' sufficiente che un solo elemento superi tali valori per il mancato conseguimento dello stato Buono.

Le Classi di qualità dello Stato Chimico sono due:

Buono	
Mancato conseguimento dello stato Buono	

In relazione al monitoraggio delle acque fluviali ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, le attività hanno riguardato complessivamente n. 20 corpi idrici (c.i.), tutti inclusi nella categoria definita "a rischio" di non raggiungimento degli obiettivi di qualità. Per n.15 di questi è stato riavviato il monitoraggio operativo con l'analisi dei macrodescrittori, degli inquinanti specifici (Tab. 1/B del D.Lgs. 172/2015) e prioritari (Tab. 1/A del D.Lgs. 172/2015), tutti o una loro selezione. Per altri n. 5 c.i., sottoposti a monitoraggio per la rete fitosanitari, si è verificato il rispetto degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) sia ai fini dello Stato ecologico, sia ai fini dello Stato chimico ed è stato calcolato il LIMeco. In nessun caso, nel corso dell'anno, sono stati analizzati gli Elementi di Qualità Biologica (EQB). Per quanto i risultati siano da considerarsi parziali, da rivalutare alla fine del triennio di monitoraggio, si può già notare che più della metà dei corpi idrici monitorati (65%) non raggiunge il buono Stato ecologico mentre, per il restante 35%, non è possibile esprimere un giudizio in assenza di dati sugli EQB. Riguardo allo stato chimico, si è riscontrato uno stato non buono nel 38% dei casi. Si tenga conto, però, che nell'88% dei casi i c.i. in stato buono sono stati monitorati per i soli pesticidi. Si sottolinea, infine, che le sostanze prioritarie, dove previste, sono state ricercate nella sola matrice acqua e non nel biota per le difficoltà

connesse con la disponibilità e la cattura degli organismi accumulatori (pesci, crostacei e molluschi).

Tabella 11: Stato Ecologico e Stato chimico dei corpi idrici fluviali monitorati nel 2020

denominazione c.i.	codice c.i.	Comune	Prov.	Macro- invertebrati	Macrofite	Diatomee	LIMeco	Elementi chimici a sostegno (Tab. 1/B)	STATO ECOLOGICO	STATO CHIMICO
Fiume Oreto Staz. Guadagna	IT19RW03902	Palermo	PA				scarso	sufficiente	≤SUFFICIENTE	NON BUONO
Fiume Desisa staz. Desisa	IT19RW04302	San Giuseppe Jato/Monreale	PA				scarso	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Jato staz. Fellamonica	IT19RW04301	San Giuseppe Jato/Monreale	PA				scarso	sufficiente	≤SUFFICIENTE	NON BUONO
Fiume Jato staz. Corrispondente a quella per la specifica destinazione (cod. staz. IT19RW04303A)	IT19RW04303	Balestrate	PA				buono	buono		NON BUONO
Torrente Inganno staz. Inganno	IT19RW01801	Sant'Agata di Militello/Acquedolci	ME				elevato	sufficiente	≤SUFFICIENTE	NON BUONO
Torrente Cutò staz. Sant'Andrea	IT19RW09407	Maniace/Cesarò	CT				elevato	buono		BUONO
Torrente Fiumefreddo staz. Ponticello	IT19RW09501	Fiumefreddo di Sicilia/Calatabiano	ME				buono	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
Torrente Saracena staz. Campo Sportivo	IT19RW09405	Bronte	CT				buono	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Naro - staz. 55	IT19RW06802	Agrigento	AG				scarso	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Palma - staz. Palma	IT19RW07001	Palma di Montechiaro	AG				scarso	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
Fiume Imera Meridionale - staz. 57 Salso	IT19RW07212	Licata	AG				elevato	sufficiente	≤SUFFICIENTE	NON BUONO
Fiume Delia - staz. 27 Arena	IT19RW05401	Mazara del Vallo	TP				elevato	buono		BUONO
Fiume Delia - staz. 5403	IT19RW05403	Castelvetrano/Mazara del Vallo	TP				elevato	sufficiente	≤SUFFICIENTE	BUONO
F.Acantara staz. Torrazze	IT19RW09602	Randazzo	CT				sufficiente		≤SUFFICIENTE	
F.Acantara staz. 118 - Mulino Cannarozzo	IT19RW09605	Malvagna/Castiglione di Sicilia	ME/CT				buono			
F.Acantara staz. Vecchio Mulino	IT19RW09607	Castiglione di Sicilia/Graniti	CT/ME				buono			
F.Acantara staz. San Marco	IT19RW09610	Giardini Naxos/Calatabiano	ME/CT				sufficiente		≤SUFFICIENTE	
T.San Paolo staz. Due Ponti	IT19RW09608	Francavilla di Sicilia	ME				elevato			
Fiume Simeto staz.100/Biscari	IT19RW09404	Adrano/Centuripe	CT/EN				sufficiente		≤SUFFICIENTE	
Fiume Carami staz. Campograsso 2	IT19RW09411	Gagliano Castelferrato/Nissoria	EN				elevato			

#### **4.2.1.3. Area di impianto**

Come esposto nel paragrafo precedente, l'area di progetto ricade nel bacino del Fiume Simeto. Si compone di quattro principali sottobacini: quello dei fiumi Salso, Dittaino, Gornalunga e Monaci e comprende 49 corpi idrici significativi, ai sensi del decreto 131/2008, rappresentati da 41 fiumi, 2 laghi naturali, Lago di Pergusa e Biviere di Cesarò, e 6 invasi artificiali originati dallo sbarramento dei suoi affluenti Troina (Invaso Ancipa), Salso (Invaso Pozzillo), Dittaino (invasi Nicoletti e Sciaguana) e Gornalunga (invaso Ogliaastro/Don Sturzo), e dell'asta principale (traversa Ponte Barca). La significatività di quest'ultimo come invaso, è dubbia e andrebbe rivalutata, visto che le sue acque negli ultimi anni sono risultate sempre fluenti. Dei suddetti corpi idrici fluviali, 23 fiumi, scorrendo in territori con affioramenti evaporitici, sono a vari livelli interessati dal fenomeno della mineralizzazione delle acque e, pertanto, al momento sono esclusi dalla rete di monitoraggio in attesa della definizione delle idonee metriche e delle condizioni di riferimento. Sono, infine, risultati non monitorabili 5 corpi idrici per assenza di acqua fluente o per mancanza di accessi in sicurezza: Vallone della Tenutella (IT190RW09417), Torrente Calderari (IT190RW09421), Torrente Mulinello (IT190RW09422), Vallone Magazzinazzo (IT190RW09426) e Vallone Fiumecaldo (IT190RW09431). L'analisi cartografica permette di evidenziare quelli che sono i corsi d'acqua presenti nei dintorni dell'area di impianto: si tratta perlopiù di piccoli corsi d'acqua a carattere stagionale, afferenti al sottobacino del fiume Dittaino. Il fiume Dittaino ha una lunghezza di circa 105 km attraverso la Piana di Catania. Nasce sulle montagne attorno ad Enna e si compone di più rami confluenti: il fiume Bozzetta, lungo 17 km (con i vari suoi affluenti tra cui il torrente Girgia), il torrente Valguarnera e il torrente Crisa che vi si unisce presso la stazione ferroviaria di Pirato. Da qui ha origine il Dittaino vero e proprio,

che conclude il suo corso come affluente di destra del fiume Simeto in contrada Melisimi a Catania.

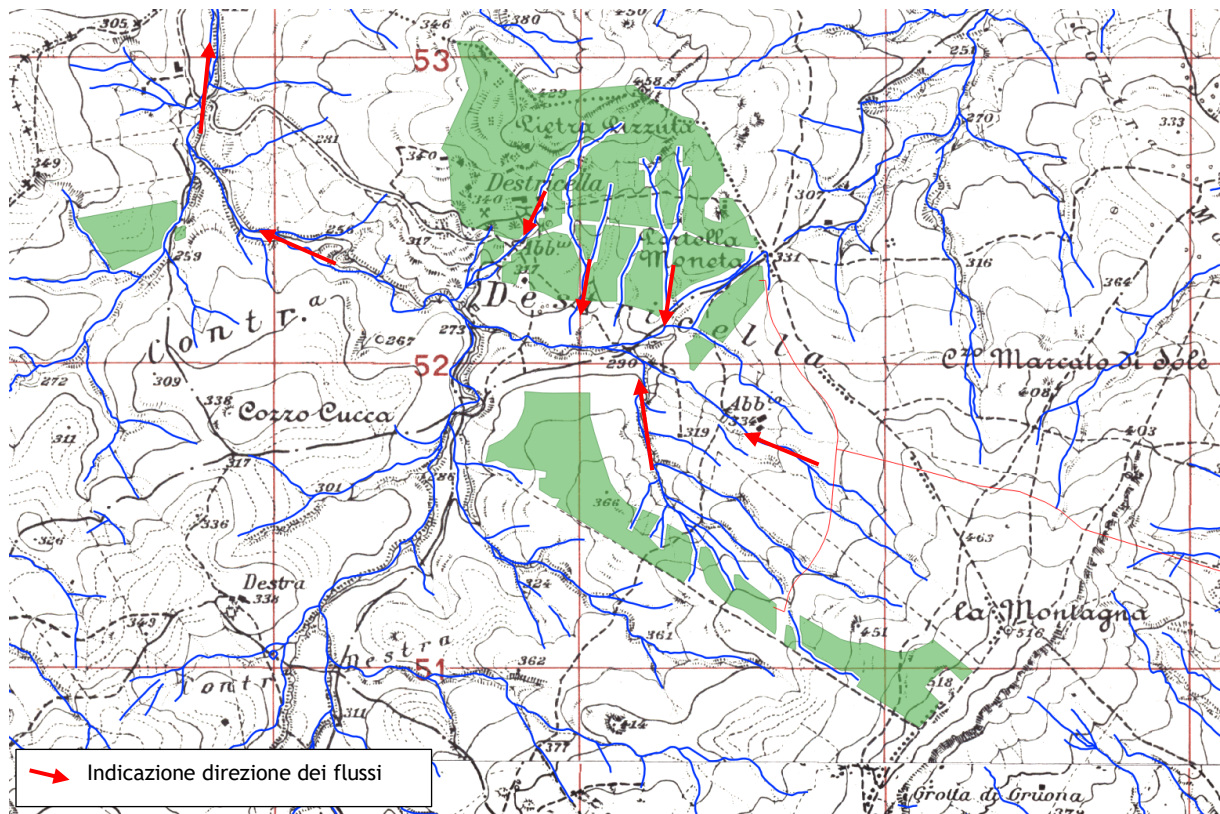


Figura 43: rappresentazione area di impianto su base IGM 25 000 con indicazione della rete idrografica e direzione dei flussi.

Per l'analisi dello stato delle acque superficiali si farà pertanto riferimento ai fiumi Dittaino e Simeto, in quanto sono i corpi idrici più significativi dell'area e che di conseguenza sono dotati di stazioni di monitoraggio. I documenti consultati sono i rapporti pubblicati da ARPA Sicilia ed in particolare il "Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici fluviali del Distretto Idrografico della Sicilia 2014-2019" ed il "Rapporto di monitoraggio dello Stato di qualità dei Fiumi della Sicilia - Dati ANNO 2020".

Dall'analisi comparativa ne deriva quanto segue.

Tabella 12: Corpi idrici del Bacino del Simeto (Fonte: Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici fluviali del Distretto Idrografico della Sicilia 2014-2019)

wise_code	swbname	Lunghezza (km)	Categoria di rischio (PdG 2016)	Tipologia	Anno monitoraggio
IT19RW09401	Fiume Simeto	12,2	a rischio	19IN7F**	*
IT19RW09402	Fiume Simeto	26,3	a rischio	19IN7F**	*
IT19RW09403	Fiume Simeto	18,9	a rischio	19SR3N	* 2013-2014
IT19RW09404	Fiume Simeto	30,7	a rischio	19SS3N**	2019
IT19RW09405	Torrente della Saracena	17,2	a rischio	19SR2N	2017+2019
IT19RW09406	Torrente Martello	16,6	a rischio	19IN7N	2013-2014
IT19RW09407	Torrente Cuto'	13,2	non a rischio	19IN7N	2013-2014 + 2019
IT19RW09408	Fiume Troina	25,1	non a rischio	19IN7N	2014
IT19RW09409	Fiume di sotto di Troina	21,4	a rischio	19IN7N	2014
IT19RW09410	Fiume Sperlinga	8,8	a rischio	19IN7N	*
IT19RW09411	Fiume Cerami	18,9	a rischio	19IN7N	2015-2016 + 2019
IT19RW09412	Torrente Calogno	5,6	non a rischio	19IN7N	
IT19RW09413	Fiume Sperlinga	21,0	a rischio	19IN8N	*
IT19RW09414	Fiume Sperlinga	8,1	non a rischio	19IN8N	*
IT19RW09415	Fiume Dittaino	36,4	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09416	Fiume Dittaino	15,9	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09417	Vallone della Tenutella	12,4	a rischio	19IN7N	***
IT19RW09418	Fiume Dittaino	18,2	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09419	Vallone Salito	14,6	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09420	Fiume Dittaino	23,2	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09421	Torrente Calderari	19,4	a rischio	19IN7N	***
IT19RW09422	Torrente Ciaramito	4,1	a rischio	19IN7N	***
IT19RW09423	Fiume Gomalunga	17,7	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09424	Fiume Gomalunga	8,8	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09425	Fiume Gomalunga	29,2	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09426	Vallone Magazzinazzo	11,3	a rischio	20IN7N	***
IT19RW09427	Fiume Gomalunga	21,4	a rischio	20IN7N	2015
IT19RW09428	Fiume Mazzarella	12,0	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09429	Fiume Margherito	17,8	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09430	Fiume Callagirone	21,4	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09431	FiumeCaldo	8,3	a rischio	20IN7N	***
IT19RW09432	Torrente Catalfaro	21,8	a rischio	20IN7N	2014-2015
IT19RW09433	Fiume Sperlinga	13,1	a rischio	19IN7N	
IT19RW09434	Torrente Gagliano	7,5	non a rischio	19IN7N	*
IT19RW09435	Fiume Crisa	15,6	non a rischio	20SR2N	*
IT19RW09436	Fiume Sperlinga	10,3	manca	19IN7N	
IT19RW09437	Fosso Acquabianca	21,0	non a rischio	20IN7N	*
IT19RW09438	Fiume Pietrarossa	34,6	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09439	Vallone di Modica	18,3	a rischio	20IN7N	*
IT19RW09440	Fiume Troina	10,7	non a rischio	19IN7N	
IT19RW09441	Fiume Bozzetta	8,1	non a rischio	20SR2N	*

\*fiume "salato"

\*\*tipologia non riportata nel PdG. Corretta sulle osservazioni cartografiche o su quanto verificato durante i monitoraggi.

\*\*\*non monitorabile

Tabella 13: Stato di qualità del bacino del fiume Simeto 2014-2019

Denominazione corpo idrico	Macroinvertebrati		Macrofite		Diatomee		Pesci		Macroscrittori		Elementi chimici a sostegno (tab 1/B)	
	STAR_ICMi	giudizio	IBMR	giudizio	ICMi	giudizio	ISECI	giudizio	LIMeco	giudizio	superamenti	giudizio
Fiume Simeto IT19RW09403	0,498	sufficiente	0,6	scarso	0,77	buono			0,26	scarso	-	buono
Fiume Simeto IT19RW09404	0,627*	sufficiente	0,58	scarso	0,7	buono			0,64**	buono		
Torrente della Saracena							0,07	cattivo	0,61	buono	-	buono
Torrente Martello	0,791	buono	0,87	buono	1,1	elevato			0,81	elevato	-	elevato
Torrente Cuto'	0,794	buono	0,62***	scarso***	0,91	elevato			0,96	elevato	fenition e paration etile	sufficiente
Fiume Troina	0,812	buono	0,82	buono	0,85	buono			0,77	elevato	-	buono
Fiume di sotto di Troina	0,669	sufficiente	0,69	sufficiente	0,94	elevato			0,64	buono	-	buono
Fiume Cerami	0,642	sufficiente	0,75	sufficiente	0,93	elevato			0,86	elevato	-	buono
Fiume Gornalunga	0,664	sufficiente	0,83	buono	1,01	elevato			0,67*	elevato	-	buono
Torrente Catalfaro	0,433	scarso	0,64**	scarso**	0,84	buono			0,6	buono	-	elevato

\*valutato sulla tipologia riscontrata 19SS3N

\*\*borderline con la classe superiore

\*\*\*solo dati 2014

Per quanto riguarda il fiume Simeto, la stazione “Passo Martino” (coord. ETRS89 15,022952 - 37,416528), situata in chiusura del corpo idrico, risente dei consistenti impatti dovuti all’uso agricolo del territorio circostante, all’immissioni di reflui non depurati e alle alterazioni morfologiche dell’alveo e delle sponde. Nel 2021 è stata monitorata stagionalmente (4 campioni) per i soli parametri necessari al calcolo del LIMeco in quanto inserita nella rete nitrati.

L’indice LIMeco, calcolato sui 4 dati stagionali, è risultato sufficiente, con un valore di 0.41. Questo valore risulta ancora più basso rispetto all’anno precedente dove si era registrato un valore pari a 0.47, pertanto lo stato ecologico risulta in peggioramento rispetto ai periodi precedenti.



#### **4.2.2. Analisi impatti - componente acqua**

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto fotovoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente acqua rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

##### Fase di cantiere/dismissione:

Nella fase di cantiere, i potenziali impatti relativi alla matrice acque sono ascrivibili ai seguenti casi:

- Perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- Sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori. Lo sversamento può avvenire direttamente nei corpi idrici, qualora ci si trovi in prossimità di un impluvio o indirettamente, per infiltrazione all'interno del suolo. Tale eventualità, che già di per sé è poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi a poche decine di litri, che verrebbero immediatamente assorbiti dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato dagli stessi mezzi di cantiere presenti in loco, onde evitare diffusione di materiale inquinante nello strato aerato superficiale;
- Prelievi di acqua ai fini dello svolgimento delle attività di cantiere: lavaggio dei mezzi di cantiere, lavaggio delle zone di passaggio dei mezzi, ecc. In particolare, la necessità di bagnare le superfici non asfaltate della zona di cantiere nasce allo scopo di contenere le emissioni di polveri in atmosfera e garantire buone pratiche operative e misure mitigative idonee.

##### Fase di esercizio

- L'esercizio dell'impianto potrebbe portare alla *modifica del drenaggio superficiale delle acque*.
- Per quanto riguarda i consumi idrici, essi non sono chiaramente ascrivibili alla fase di esercizio dell'impianto né alle operazioni di manutenzioni e/o alla successiva fase di dismissione: la pulizia dei pannelli verrà effettuata in modo meccanizzato o tramite autobotte; pertanto, non saranno previsti prelievi di acqua in sito.

Non si è invece tenuto conto, in quanto nullo o assente il suo effetto, di:

- Stagnazione prolungata delle acque e conseguente emissione di sostanze odorigene poiché nell'area adibita all'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, si è predisposta un'apposita sagomatura dell'area stessa;
- Produzione di rifiuti che avrebbero potuto alterare eventuali corsi d'acqua presenti, poiché presente, nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente. Sarà fortemente favorito il recupero al posto dello smaltimento qualora sia possibile.

#### **4.2.3. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente acqua**

Sulla base delle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale, relative alla valutazione degli impatti e delle interferenze dell'opera proposta sulla componente acqua (corpi idrici superficiali e sotterranei), si prescrivono, nel seguente paragrafo, misure di mitigazione o provvedimenti di carattere gestionale, che si ritiene opportuno adottare per ridurre gli impatti dell'opera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

##### **4.2.3.1. Fase di cantiere - Alterazione corsi d'acqua superficiali o sotterranei**

Il rilascio accidentale di inquinanti in generale o nello specifico di olio dal motore o sostanze volatili e carburante (per mezzi in cattivo stato di manutenzione) può andare a contaminare il deflusso idrico superficiale o, per infiltrazione, la falda acquifera: il quantitativo in questo caso è talmente effimero che, qualora non fosse prima asportato dal transito dei mezzi, viene diluito rientrando nei valori di accettabilità; qualora così non fosse si provvederà ad opportuna bonifica secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (*art. 242 e seguenti Parte IV*). Per minimizzare tutti gli impatti sopra citati saranno adottate le seguenti azioni mitigative:

- Sarà garantito l'utilizzo di mezzi di cantiere conformi e sottoposti a manutenzione e controllo costanti, anche in virtù delle prescrizioni imposte dalle norme vigenti e dalle procedure di intervento da adottare in caso di sversamento;
- Saranno adottate precise procedure per la manipolazione di sostanze inquinante, onde minimizzare il rischio di sversamenti al suolo o in corpi idrici sotterranei;

Relativamente alla messa in posa del cavidotto e agli impatti che possono esercitarsi in fase di cantiere sul regime idraulico dell'area interessata, a seconda delle condizioni delle singole interferenze, saranno possibili due soluzioni: trivellazione orizzontale controllata (TOC) o staffaggio su ponte, non creando pertanto disturbo al deflusso naturale dei corsi d'acqua.

Riguardo invece al deflusso sotterraneo, gli scavi più profondi sono relativi al tracciato del cavidotto. Questo interesserà al più una profondità di circa 1,20 - 1,30 metri: si tratta pertanto di scavi superficiali tali da far escludere, in via preliminare, la possibilità di intercettare falde sotterranee.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanza inquinante rilasciata accidentalmente;
- ▲ di *bassa intensità*, considerando la piccola quantità di sostanza inquinante rilasciata unitamente al rapido recupero dei ricettori;
- ▲ di *bassa vulnerabilità* visto l'esiguo numero di ricettori sensibili presenti.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da adottare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

#### **4.2.3.2. Fase di cantiere - Consumo della risorsa idrica**

La risorsa acqua viene utilizzata sia per *usi civili* che per la bagnatura di cumuli di materiale stoccato/fronti di scavo/tratti adibiti al transito mezzi/lavaggio pneumatici.

L'utilizzo per rispondere ai fabbisogni degli addetti al cantiere non è tale da esser paragonato all'uso per rispondere alle necessità in campo domestico inoltre è limitato alle sole ore di lavoro, quindi, è di entità contenuta.

Per quanto riguarda invece la *bagnatura* l'utilizzo della risorsa è comunque vincolato al:

- clima: qualora vi fosse, interverrebbe già la pioggia come strumento di mitigazione;
- vento: una zona ventosa è chiaramente più esposta alla probabilità di incorrere nell'emissione di polveri e quindi avrà bisogno di una costante bagnatura con conseguente uso maggiore della risorsa acqua.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere, considerando sia la bagnatura che l'uso civile;
- ▲ di *bassa intensità*, considerando la piccola quantità di acqua potenzialmente prelevata;
- ▲ di *bassa vulnerabilità* visto l'esiguo quantitativo di acqua prelevata e comunque tale da non inficiare il fabbisogno idrico della popolazione nei centri abitati localizzati nelle vicinanze.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**; si raccomanda comunque un consumo in quantità e periodi in cui sia strettamente necessario.

#### **4.2.3.3. Fase di esercizio - Modifica del drenaggio superficiale delle acque**

Durante la fase di esercizio la presenza dei pannelli fotovoltaici così come dei tratti adibiti al passaggio dei mezzi va ad alterare la conformazione del suolo motivo per cui le acque superficiali potrebbero vedere alterato il loro normale deflusso superficiale.

Le misure di mitigazione in tal caso sono costituite da:

- sagomatura piazzali;
- pavimentazione con materiali naturali che favoriscano il drenaggio (al posto dell'utilizzo di pavimentazioni bituminose che potrebbero accentuare ancor di più il problema);
- la realizzazione, ove necessario, di un sistema di canalizzazione delle acque per provvedere alla loro opportuna regimentazione conducendole al corpo idrico superficiale più prossimo;
- eventuale posa di una tubazione per consentire il regolare deflusso idrico superficiale laddove i tratti di strada e cavidotto siano interferenti con le linee d'impluvio.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- ▲ *non permanente*, ma comunque legato alla durata di vita utile dell'impianto;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere;
- ▲ di *bassa intensità e vulnerabilità*, considerando le misure di mitigazione da realizzare.

Alla luce delle considerazioni fatte su tipologia, estensione impatto, e delle misure di mitigazione da realizzare l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) piuttosto **basso**.

#### 4.2.4. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente acqua

Tabella 14: Prospetto impatti e misure di mitigazione su componente acqua

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manutenzione periodica mezzi;</li> <li>▪ Impermeabilizzazione superficie con adeguato sistema di raccolta per evitare infiltrazioni.</li> </ul>
Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzo strettamente quando necessario.</li> </ul>
Esercizio e presenza dell'impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pavimentazione con materiali drenanti;</li> <li>▪ Sagomatura piazzali;</li> <li>▪ Canali di scolo;</li> <li>▪ Tubazione per deflusso idrico (se tratti strada e cavidotto interferiscono con linee impluvio).</li> </ul>

In definitiva la perdita di materiale, di oli o di carburante dai mezzi di trasporto durante la fase di cantiere è generalmente trascurabile poiché potrebbe esser rimosso dal passaggio dei mezzi stessi oppure qualora finisse nei corpi idrici è in quantitativo tale da non superare i limiti imposti da normativa.

Per quanto concerne la fase di esercizio invece l'impianto non utilizza affatto l'acqua e le normali attività di manutenzione non comportano alcun rischio per la risorsa in esame.

Facendo riferimento a quanto esposto già in merito alla componente aria, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica va a compensare parte della richiesta energetica che diversamente verrebbe soddisfatta da altre tipologie di impianti; ad esempio contrariamente ad un impianto elettrico non porta allo sfruttamento di ingenti volumi di acqua e non li espone di conseguenza nemmeno al rischio di un eventuale contaminazione in caso di incidenti per cui l'impatto è da intendersi **nullo**.

### **4.3. SUOLO E SOTTOSUOLO**

In questo paragrafo verranno descritti i fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto agrivoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche del suolo e sottosuolo rispetto alle condizioni iniziali (baseline). Verranno inoltre di seguito indicate le eventuali misure di mitigazione utilizzate al fine di limitare l'impatto sulla componente analizzata.

#### **4.3.2. Inquadramento geologico e geomorfologico**

L'area oggetto di studio ricade all'interno del Foglio 269 "Paternò" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100000) si inquadra geologicamente tra l'avampaese ibleo ed il sistema di avanfossa Gela - Catania.

L'area oggetto di studio rientra nella Falda di Gela che nel suo segmento affiorante nel tratto antistante il margine nord-occidentale del Plateau Ibleo, è costituita da una successione di terreni che complessivamente mostrano un'età da terziaria fino ad infrapleistocenica. I termini più profondi sono costituiti da argille ed arenarie glauconitiche dell'Unità di M. Judica di età Oligocene superiore Serravalliano, su cui poggia tettonicamente l'oligomiocenico Flysch Numidico a sua volta sopportante isolati lembi alloctoni di Unità Sicilidi (Argille Scagliose Varicolori e F.ne Polizzi del Cretaceo superiore Eocene medio). Queste ultime sarebbero sovrascorse sul Flysch Numidico nel Langhiano per poi strutturarsi tutti assieme sui termini apicali di M. Judica nel Serravalliano-Tortoniano inferiore. La successione supramiocenica è data da argille grigio-azzurre e sabbie (F.ne Terravecchia) con Argille Brecciate alla sommità. La serie evaporitica messiniana è suddivisibile in tre distinte unità separate da due discordanze. L'unità inferiore (Complesso Evaporitico Inferiore) è costituita da Tripoli, Calcare di Base e Gessi. L'unità superiore (Complesso Evaporitico

Superiore) è costituita da alternanze di gessi, silts argillosi e diatomiti su cui poggiano, a luoghi con contatto discordante, calcari di facies lagunare (Calcare Terminale). Le strutture predominanti sono date da pieghe e faglie inverse spesso retrovergenti, che sono però scarsamente penetrative e molto spesso restano confinate nell'ambito della serie evaporitica e dei Trubi, perdendo la loro evidenza in profondità, all'interno delle sottostanti argille tortoniane, a causa di scollamenti. Queste deformazioni superficiali complessivamente servono ad assorbire i forti tassi di raccorciamento dovuti ai duplex che interessano la parte più profonda della successione alloctona. Le successioni stratigrafiche presenti nell'area di interesse possono essere distinte, dall'alto verso il basso, in:

- a) **Formazione di Cattolica** (Messiniano inferiore): formazione costituita da tre membri: Calcare di Base, Selenitico e Salifero. Nell'area di studio affiora un solo membro, rappresentato prevalentemente da carbonati e solfati, con abbondanti gessi e minori anidriti, cui si intercalano a diverse altezze stratigrafiche olistostromi di argille brecciate.
- b) **Depositi di bacini satellite** del Miocene medio e superiore: sono costituiti da sequenze pelitiche tardocenozoiche, di ambiente essenzialmente marino, progressivamente passanti a depositi gessososolfiferi messiniani, di ambiente euxinico ed evaporitico.
- c) **Unità Sicilidi**: sono formate da una spessa successione pelitica infra-cenozoica, di ambiente bacinale, localmente ricoperta da terreni calcareo-marnosi e arenaceo-marnosi tardo-cenozoici, di ambiente di scarpata e bacino torbido.

La ricostruzione litostratigrafica scaturita dal rilevamento geologico di superficie esteso ad un'area più ampia rispetto a quella strettamente interessata dal progetto in epigrafe, ha messo in evidenza che le caratteristiche peculiari delle formazioni, come anche riportato nella Carta Geologica in scala 1:5.000 (elaborato A.12.a.8) e schematizzato nell'elaborato Profili Geologici (A.12.a.11) sono, dall'alto verso il basso stratigrafico, quelle di seguito descritte:

- 1) **Litofacies Gessoso-Solfifera**: i gessi si presentano generalmente laminati. Sono frequenti livelli ruditici a clasti di Calcare di Base. La colorazione dei gessi varia dal grigio al verde e al rosso. Gli intervalli sono organizzati in strati e banchi potenti fino a 2 m. La parte superiore è invece costituita da livelli diatomitici molto simili al sottostante Tripoli e contengono radiolari e diatomee. Verso l'alto i livelli diatomitici si alternano a livelli decimetrici siltosi grigio-verdognoli che diventano predominanti

verso il tetto della formazione, ben esposto sul versante orientale di Poggio Pulce. Al passaggio tra l'intervallo inferiore, costituito prevalentemente dai gessi e la parte superiore, si ha la costante presenza di due livelli calcisiltitici potenti ognuno 20 cm circa. Nell'area di studio affiora solo il primo dei due membri, rappresentati prevalentemente da carbonati e solfati, con abbondanti gessi e minori anidriti, cui si intercalano a diverse altezze stratigrafiche olistostromi di argille brecciate. Questo è rappresentato da Membro Selenitico: gessi microcristallini laminati (ritmiti) e gessi massivi in grossi cristalli geminati, talora alternati e gesso clastiti, per lo più argille gessose e gessosiltiti, con intercalazioni di olistostromi di argille brecciate con clasti evaporitici di gesso. Spessore variabile da 0 a 50 m. (Messiniano Inferiore)

- 2) **Litofacies Argilloso-Sabbiosa:** marne argillose grigio-azzurre o brune e sabbie quarzose giallastre con grosse lenti di conglomerati a clasti eterometrici da piatti a sferici, arrotondati, di natura sia sedimentaria che cristallina di vario grado metamorfico, per lo più nella parte alta della formazione. Nelle marne sono presenti associazioni a nannofossili. Spessore fino a 300 m. Localmente si rinvencono intercalazioni di argille brecciate di colore bruno, inglobanti olistoliti eterometrici e poligenici di quarzareniti numidiche e lembi di argille varicolori. Lo spessore delle argille brecciate, difficilmente valutabile per caoticità, raggiunge una potenza di circa 200 m. (Miocene Medio)
- 3) **Litofacies Argillitica:** argille scistose e scagliose varicolori di grande potenza, piuttosto tettonizzate, con nuclei piriformi di carbonato di ferro e cristalli lenticolari di gesso, talvolta con scisti bituminosi. Frequenti sono le intercalazioni di banchi di arenarie siliceo-ferruginose durissime. (Eocene Medio)

Per maggiori dettagli si rimanda alla “*Relazione Geologica*” allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

#### **4.3.3. Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo**

Al fine di inquadrare pedologicamente il sito di realizzazione del parco agrovoltaiico di Libertinia2 è stata utilizzata la carta pedologica della Sicilia in scala 1:250.000 con relative note tecniche a corredo. Nella *Figura successiva* si riporta uno stralcio della suddetta carta con indicazione della futura area impianto e delle opere connesse.



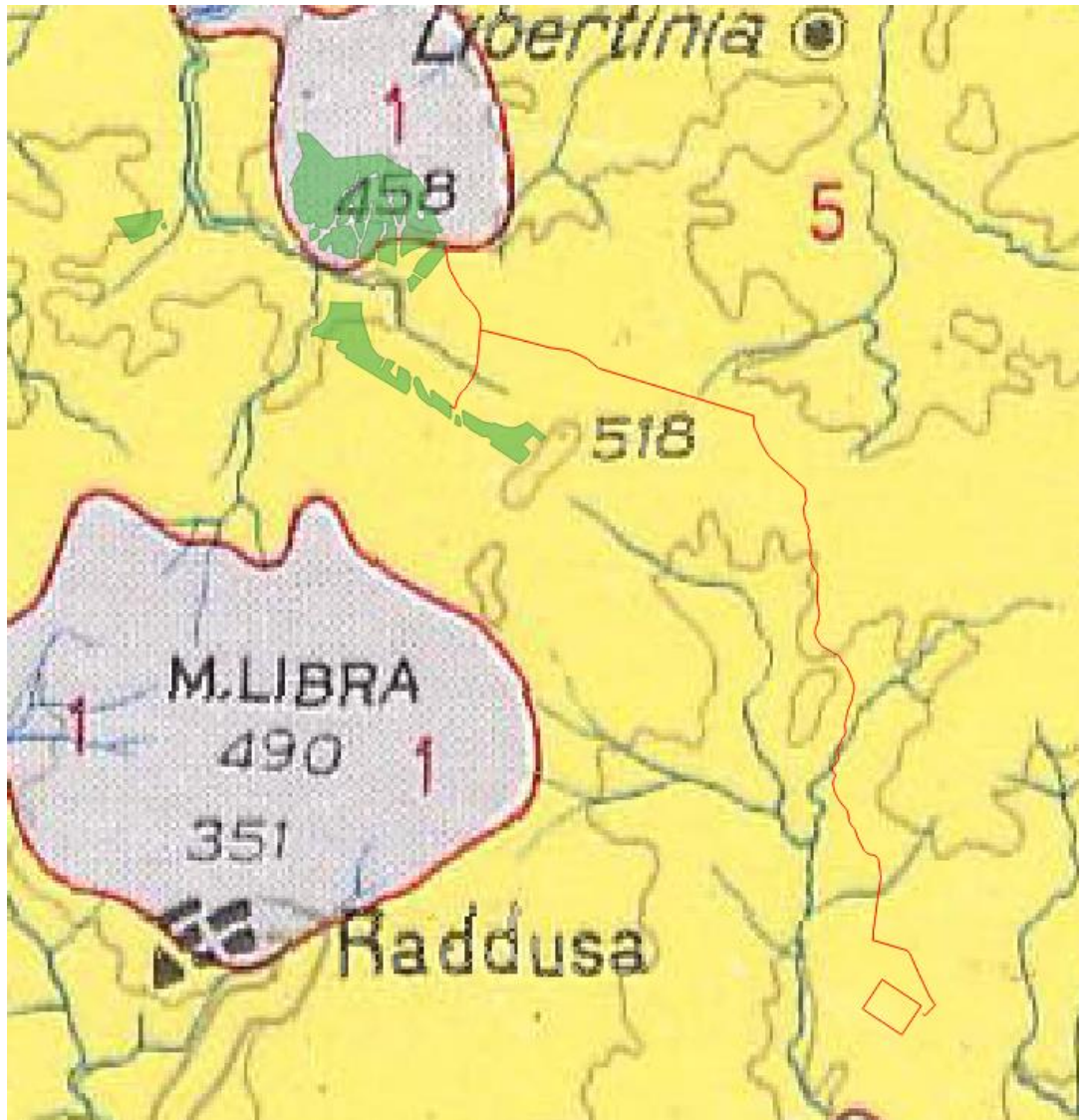


Figura 44: Stralcio della carta dei suoli della Sicilia con ubicazione dell'impianto.

L' inquadramento pedologico del sito evidenzia che la pedologia del territorio su cui si svilupperà l'impianto agrovoltaico è generalmente costituita da regosuoli (Associazione 5 - Regosuoli da rocce argillose) e da porzioni di roccia affiorante (Associazione 1- Litosuoli-Roccia affiorante - Protorendzina).

L'**Associazione 5** dei Regosuoli sono i tipi di suolo più diffusi in Sicilia. Fra i regosuoli, poi, quelli formatisi su rocce argillose sono di gran lunga i più rappresentati. Questi suoli ricoprono quasi per intero il vasto sistema collinare isolano che dal versante tirrenico degrada a mezzogiorno fino a toccare per ampi tratti il litorale di fronte all'Africa.

Si tratta di suoli prevalentemente argillosi o argilloso-calcarei, impermeabili o semi-permeabili, con pendenza più o meno accentuata, in gran parte franosi e dominati dalla intensa erosione, dai forti sbalzi termici e dalla esasperante piovosità irregolare, aleatoria da un anno all'altro e mal distribuita nel corso delle quattro stagioni. Effettivamente sono questi tipi di suolo che suscitano maggiore preoccupazione, quando, come spesso è dato riscontrare, risultano privi di struttura stabile; ciò non soltanto nei riguardi del ruscellamento e del trasporto solido ma anche e soprattutto per l'erosione interna a cui essi vanno incontro a causa della forte tensione superficiale fra suolo ed acqua e interfacciale fra aria ed acqua, che si viene a determinare in seno ai pori degli aggregati terrosi astrutturali, per cui questi si disintegrano in minutissime particelle, che scendono in profondità alimentando processi di intasamento, di occlusione dei meati interni, con conseguente riduzione della permeabilità e dello sviluppo radicale e stati più frequenti di sovrassaturazione idrica, la quale, a sua volta, favorisce i ben noti processi di smottamento ed i movimenti franosi, che sono, assieme ai fenomeni calanchivi l'espressione più evidente del dissesto e della instabilità dei sistemi collinari tipicamente argillosi. Per questi ambienti collinari, in modo particolare, va tenuto presente il concetto vecchio ma sempre d'attualità, dell'impostazione preliminarmente biologica della difesa del suolo, perché l'inconsulta sostituzione della fertilità organica con concimazioni minerali e lavorazioni intensive, l'adozione di avvicendamenti colturali spiccatamente cerealicoli e scarsamente organogeni, come pure il pascolamento disordinato ed il sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa, finiscono col determinare prima o dopo, anche in presenza di una rete scolante, manifestazioni più o meno accentuate di erosione.

**L'Associazione 1** interessa un'area di circa 16 000 ha, ed è presente sui grandi massicci calcarei e dolomitici, ma anche su formazioni pianeggianti di tufi calcarei, come nella Sicilia Occidentale (Marsala).

Laddove la morfologia è accidentata, aspra e in forte pendio, affiora la nuda roccia; dove, invece, tende ad addolcirsi compaiono suoli ai primissimi stadi di sviluppo (litosuoli) a profilo indifferenziato la cui evoluzione è limitata, in modo particolare, dall'azione erosiva degli eventi meteorici ed antropici. Se la pendenza diventa ancora meno accidentata, verificandosi anche altre particolari situazioni, si formano i protorendzina, suoli cioè il cui profilo del tipo (A)-C difficilmente riesce a superare i 15 cm di spessore e rimane caratterizzato dall'abbondante presenza di scheletro calcareo, talvolta grossolano, e da un

discreto contenuto di sostanza organica parzialmente umificata, che contribuisce a conferire al suolo il caratteristico colore bruno molto scuro e talvolta nero.

La vegetazione, in special modo sui litosuoli, è nettamente pioneristica e comunque sempre di tipo erbaceo arbustivo (macchia a palma nana); dove, però, predomina il protorendzina si può avere la comparsa di vegetazione arborea (querce caducifoglie).

Le attitudini agronomiche di questa associazione sono assai limitate e fra tutte le associazioni, in una possibile carta delle potenzialità, essa verrebbe ad occupare l'ultimo posto. Laddove i litosuoli pianeggiati poggiano sul tufo calcareo tenero, tramite impatto antropico, si sono avuti processi di spietramento con potenti mezzi meccanici, che hanno consentito di potere ottenere un suolo agrario di buona profondità ed idoneo ad accogliere colture arbustive (vite) ed arboree (frutteti, agrumeti) irrigate con acqua di falda.

Per quanto riguarda *l'uso del suolo* emerge che il territorio in esame è caratterizzato prevalentemente da una matrice costituita da colture agricole in cui si inseriscono elementi più naturali come la vegetazione erbacea ed arbustiva sempreverde tipica degli ambienti naturali (ad esempio, praterie aride calcaree e gariga), rimboschimenti di conifere e latifoglie, vegetazione di arbusti caducifogli e corsi d'acqua con vegetazione erbacea ripariale.

L'analisi di area vasta ha evidenziato che le colture prevalenti sono quelle erbacee costituite da estesi seminativi a cereali e da colture foraggere. Assai ridotte risultano le superfici agricole occupate da colture arboree, rappresentate da piccoli lembi di oliveto. Scarse e marginali sono le superfici incolte, con vegetazione erbacea infestante. Una piccola porzione del territorio è caratterizzata da insediamenti produttivi/residenziali e dalla viabilità.

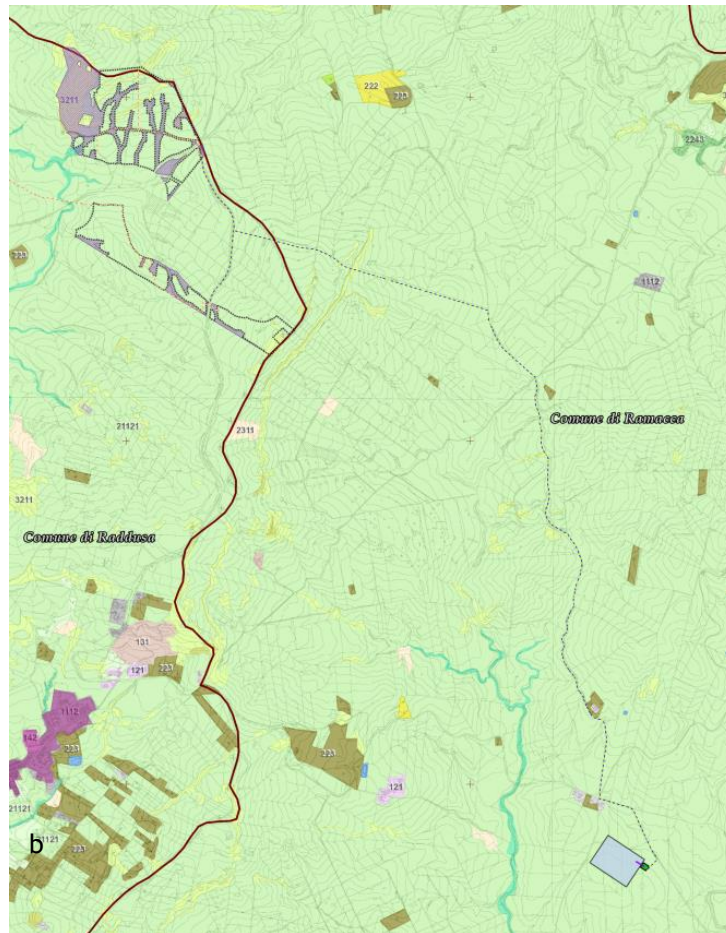


Figura 45: Stralcio carta uso del suolo (Rif. ITS\_LBT01\_SIA4\_Carta di uso del suolo)

Come è possibile vedere dalla *carta di uso del suolo Corine Land Cover 2012*, l'area destinata al futuro layout è classificata principalmente *come seminativi semplici e colture erbacee estensive* ed in piccola parte *come praterie aride calcaree*; per quanto riguarda la zona su cui si svilupperà la stazione utente, questa è classificata *come seminativo*.

In particolare, l'area in oggetto (come è possibile vedere dalle foto riportate di seguito) è rappresentata da superfici da leggermente a moderatamente ondulate su suolo agrario non molto profondo e caratterizzate da estesi seminativi, con presenza sparsa di nuclei di vegetazione spontanea.

Risulta piuttosto comune la flora infestante delle colture agrarie e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. Nelle zone più acclivi e/o con rocciosità affiorante vi sono elementi vegetazionali riconducibili alla flora erbacea perenne delle praterie e dei pascoli naturali.

Si riportano di seguito alcuni dettagli dell'area impianto.



Figura 46: la porzione settentrionale dell'impianto occupa un' ampia area in forte pendenza verso il promontorio di Pietra Pizzuta, che la delimita a nord. L'areale si presenta piuttosto accidentato per la presenza di numerosi affioramenti di nuclei rocciosi, intervallati da ampi spazi ricoperti da copertura vegetale spontanea.



Figura 47: Foto scattata in direzione N-O nei pressi della porzione meridionale dell'impianto. Tale area risulta utilizzata per scopo agricoli: testimonianza di ciò è l'attività di recente aratura che è piuttosto visibile dalla foto.

#### **4.3.4. Processo di desertificazione**

La desertificazione sta sempre più assumendo la connotazione di problema globale. Essa è definita come "il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi" (FAO-UNEP-UNESCO, 1979), ovvero di supportare la produzione di biomassa a causa di variazioni climatiche e di attività antropiche.

La necessità di attuare una politica complessiva per il contrasto e la mitigazione dei fenomeni di desertificazione è stata ulteriormente ribadita dalla strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici che individua tra i settori d'intervento proprio quelli contro la desertificazione.

Il processo di desertificazione ha inizio in aree limitate e procede a macchia e per fasi successive, subendo bruschi peggioramenti durante i periodi particolarmente asciutti o regressioni durante quelli più umidi. Tale fenomeno non deve essere considerato soltanto nel suo stadio finale, bensì in quel complesso processo innescato ed alimentato dalla combinazione di un insieme di fenomeni quali:

- erosione del suolo;
- variazione dei parametri strutturali del suolo;
- salinizzazione;
- rimozione della coltre vegetale e del materiale rigenerativo;
- variazioni del regime pluviometrico;
- interazioni tra la superficie terrestre e l'atmosfera, etc.

Al fine di contrastare tale fenomeno in Sicilia nel 2008, *nell'ambito del Progetto Pilota per la Lotta alla Desertificazione della Regione Siciliana*, si è scelto di implementare dei modelli statistici ed empirici che permettono di evidenziare le aree a rischio desertificazione.

Questo ha permesso la redazione della **"Carta della sensibilità alla desertificazione"** approvata con decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente n. 53/GAB del 11/04/2011.

La metodologia utilizzata prevede l'elaborazione di 4 Indici di Qualità:

*Suolo* (6 indicatori): Indice SQI

*Clima* (3 indicatori): Indice CQI

*Vegetazione* (4 indicatori): Indice VQI

*Gestione del territorio* (3 indicatori): Indice MQI

<b>LAYER</b>	<b>INDICATORI</b>	<b>CARTA</b>
<i>Suolo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Litologia</li> <li>• Pietrosità</li> <li>• Profondità del suolo</li> <li>• Pendenza</li> <li>• Drenaggio</li> <li>• Tessitura del suolo</li> </ul>	Carta dell'Indice di Qualità del Suolo <b>SQI</b>
<i>Clima</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esposizione dei versanti</li> <li>• Erosività delle precipitazioni</li> <li>• Indice di aridità</li> <li>• Stagionalità delle precipitazioni</li> </ul>	Carta dell'Indice di Qualità del Clima <b>CQI</b>
<i>Vegetazione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rischio d'incendio</li> <li>• Protezione dall'erosione</li> <li>• Resistenza alla siccità</li> <li>• Grado di copertura vegetale</li> </ul>	Carta dell'Indice di Qualità della Vegetazione <b>VQI</b>
<i>Gestione</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politiche di protezione</li> <li>• Intensità dell'uso del suolo</li> <li>• Indice di Pressione antropica</li> </ul>	Carta dell'Indice di Qualità della Gestione <b>MQI</b>

Figura 48: Tabella 3-1 Indicatori utilizzati per la determinazione degli Indici di Qualità tematici

Il risultato finale dell'applicazione della metodologia è l'ottenimento di un indice riassuntivo, dato dalla combinazione degli indici di qualità ambientale (suolo, clima, vegetazione) e dell'indice di qualità della gestione, di sensibilità delle aree ESAs alla

desertificazione. La tecnologia GIS ha consentito di calcolare, sotto forma di carta tematica, la media geometrica dei quattro indicatori, intesi come strati informativi:

$$ESAI = (SQI \times CQI \times VQI \times MQI)^{1/4}$$

L'indice finale ESAI individua le aree con crescente sensibilità alla desertificazione secondo il seguente schema, in cui sono riportati i differenti valori che tale indice può assumere:









VALORE ESAI	CLASSE	CARATTERISTICHE
ESAI < 1,17	 Non affetto	Aree non soggette e non sensibili
1,17 < ESAI < 1,225	 Potenziale	Aree a rischio di desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti nell'uso del suolo.
1,225 < ESAI < 1,265	 Fragile 1	Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio.
1,265 < ESAI < 1,325	 Fragile 2	
1,325 < ESAI < 1,375	 Fragile 3	
1,375 < ESAI < 1,415	 Critico 1	Aree già altamente degradate caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario dovuto o al cattivo uso del terreno e/o ad evidenti fenomeni di erosione
1,415 < ESAI < 1,530	 Critico 2	
ESAI < 1,530	 Critico 3	

Figura 49: Tabella 3-24 Classi dell'indice di sensibilità ambientale alla desertificazione (ESAI)

Come è possibile vedere dalla figura successiva, l'area di impianto si colloca in una zona classificata come Critica, in particolare fra il *Critico 1* ed il *Critico 2*. Queste sono aree definite come *già altamente degradate a causa del cattivo uso del terreno, che presenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti. Per esempio, aree molto erose soggette ad un alto deflusso e perdita di sedimenti.*



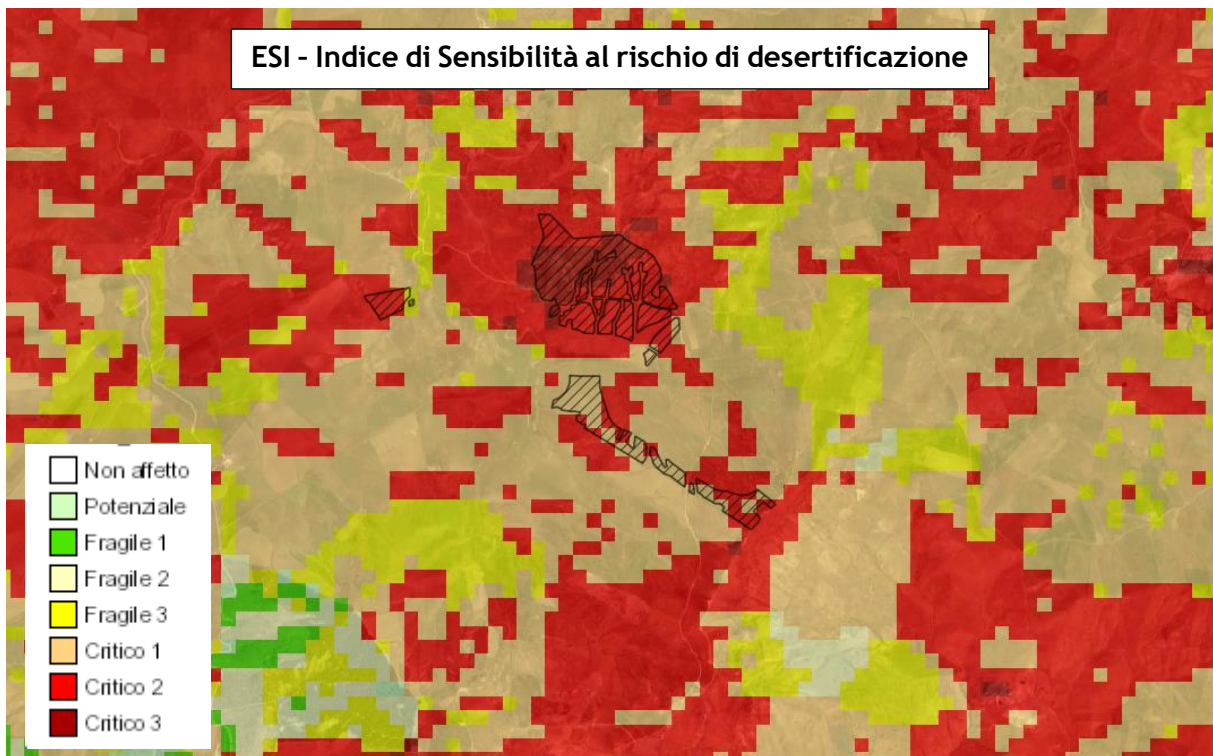


Figura 50: Rappresentazione dell'ESI nei pressi dell'area di impianto

#### 4.3.5. Analisi impatti - componente suolo e sottosuolo

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto fotovoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente **suolo e sottosuolo** rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

##### Fase di cantiere/dismissione:

- Lo sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante potrebbe portare all'*alterazione* della qualità del suolo;
- Scavi e riporti del terreno con conseguente alterazione morfologica potrebbe portare all'*instabilità* dei *profili* delle *opere* e dei *rilevati*;
- Occupazione della superficie da parte dei mezzi di trasporto con *perdita* di *uso* del *suolo*.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere con, in aggiunta, la considerazione che verranno rimossi i pannelli e le parti di cavo sfilabili e verranno demoliti i manufatti fuori terra. Il parco poi può essere oggetto di "revamping" e

quindi ripristinato oppure sarà dimesso totalmente; in quest'ultimo caso le aree adibite al parco saranno ricoperte dal terreno vegetale mentre la viabilità rimarrà disponibile per gli agricoltori della zona.

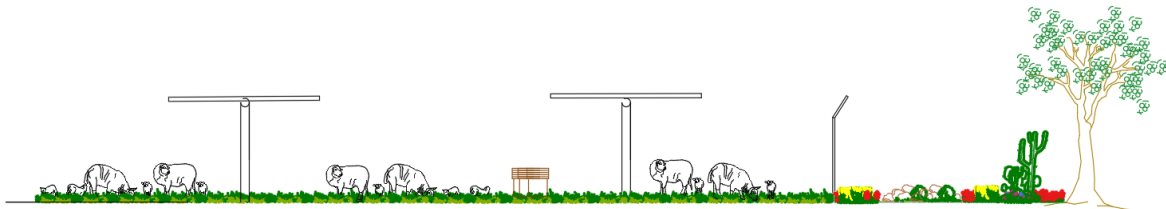
### **Fase di esercizio:**

L'impatto maggiore durante la fase di esercizio è sicuramente ascrivibile **all'occupazione di suolo** dovuta all'installazione dei pannelli fotovoltaici.

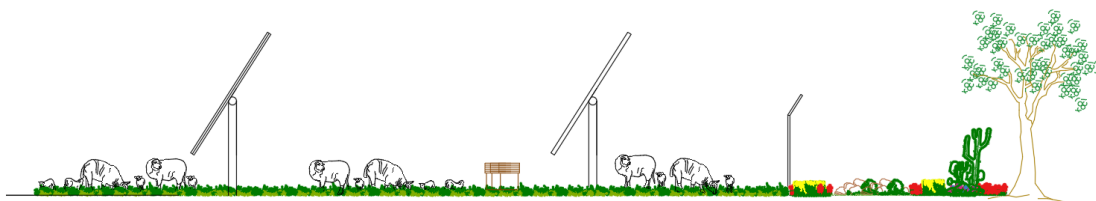
In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà dovuta essenzialmente all'area occupata dai pannelli, alla viabilità interna, all'area occupata dalle cabine di campo e all'area occupata dalla stazione utente.

Come ampiamente descritto nel quadro progettuale la tecnologia utilizzata è quella dei tracker. Si tratta di sistemi ad inseguimento solare che permettono pertanto di non avere una proiezione a terra costante ma variabile durante il corso della giornata. Il pannello, dunque, passerà da un grado di rotazione minimo che corrisponde alla massima proiezione a terra (Configurazione a) ad un angolo di proiezione massimo che corrisponderà alla minima proiezione a terra (Configurazione b).

#### CONFIGURAZIONE (a)



#### CONFIGURAZIONE (b)



Tale configurazione permetterà inoltre, in talune circostanze (configurazione b), di avere un terreno completamente permeabile in quanto la mobilità dei tracker fa sì che l'impronta a terra degli stessi sia variabile da circa 3,94 m a circa 2,30 m. Questa caratteristica verrà inoltre tutelata dalla scelta dei materiali utilizzati per la viabilità interna: verrà infatti utilizzato materiale inerte a diversa granulometria da posare su sottofondo di terreno compattato e stabilizzato.

Va ricordato inoltre che fra i pannelli verrà stabilita una distanza di circa 6 m: questo permette di avere una copertura discontinua del suolo ed offre la possibilità di sfruttare sia le interfile che le aree sottostanti.

*Si conclude che il criterio di posizionamento delle apparecchiature permetterà di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili, lasciando aree da dedicare al posizionamento di arnie e all'idrosemina di specie mellifere.*

Tale configurazione permette inoltre di rispettare uno dei requisiti fondamentali legati alla definizione stessa di "impianto agrivoltaico": limitata occupazione di suolo. Pertanto *"Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:*

- **Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione, che dovrà essere maggiore o uguale al 70%;
- **LAOR massimo:** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola, che dovrà essere minore o uguale al 40% (30% per un rapporto MW/ha pari a 0,4-0,6)".

Tabella 15: Densità di potenza e occupazione di suolo per possibili installazioni fotovoltaiche a terra o con sistemi agrivoltaici (Fonte:GSE)<sup>16</sup>

Tipologia di impianto	Colture	Densità potenza	Potenza moduli	Superficie singolo modulo	Densità moduli	Superficie moduli	LAOR
		[MW/ha]	[W]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /kW]	[m <sup>2</sup> /ha]	[%]
FTV a terra Conto Energia (moduli 210 W)		0,6	210	1,7	8,1	4.857	49%
FTV a terra 2020 (moduli 250 W)		0,7	250	1,7	6,8	4.857	49%
FTV a terra 2020 (moduli 350 W)		1,0	350	1,7	4,9	4.857	49%
<b>Caso tipo Agrivoltaico 1 (LAOR 30%, moduli 250 W)</b>		<b>0,4</b>	<b>250</b>	<b>1,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3.000</b>	<b>30%</b>
<b>Caso tipo Agrivoltaico 2 (LAOR 30%, moduli 350 W)</b>		<b>0,6</b>	<b>350</b>	<b>1,7</b>	<b>4,9</b>	<b>3.000</b>	<b>30%</b>
Agrivoltaico Jinzhai 2016, 545 kW		0,3	330	1,9	5,9	1.951	20%
Agrivoltaico Virgilio 2011, 2,1 MW	grano invernale, mais	0,2	280	1,9	6,9	1.305	13%
Agrivoltaico Castelvetro 2011, 1,3 MW	grano invernale, mais	0,2	280	1,9	6,9	1.312	13%
Agrivoltaico Heggelbach 2016, 194 kW	grano invernale, patate, trifoglio, sedano rapa	0,6	270	1,7	6,2	3.540	35%
Agrivoltaico Nidoleres 2018, 2,2MW	vite	0,5	282	1,7	6,0	2.947	29%

L'impianto proposto, come descritto in maniera più dettagliata nella *Relazione Agrivoltaica* allegata al presente studio di impatto ambientale, soddisfa entrambi i requisiti (*Superficie minima coltivata e LAOR massimo*) in quanto:

- Se si considera l'area totale come la somma fra l'area sulla quale verranno effettivamente posti i tracker e l'area di compensazione, la proiezione orizzontale dei pannelli al suolo è pari a circa il 21 % dell'area totale;

<sup>16</sup> Per l'impianto in questione si avranno 37 MW installati su un'area pari a 96 ha; pertanto, il fattore MW/ha sarà pari a 0,38 circa.

- La restante superficie pertanto verrà utilizzata per il pascolo, per la semina delle specie mellifere e per altre opere di mitigazione/compensazione previste.

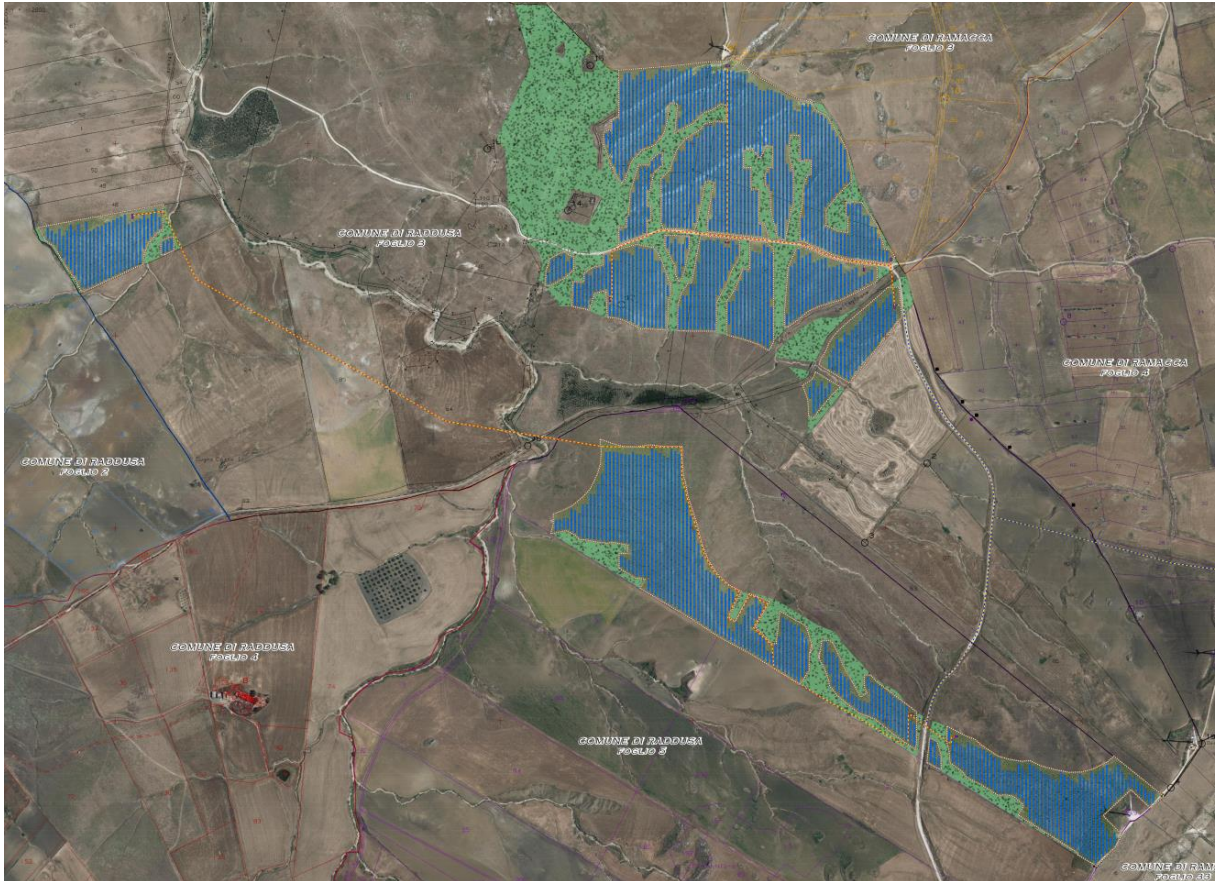


Figura 51: Layout definitivo e aree di mitigazione e/o compensazione (Rif. A12a17 Layout definitivo su cartografia catastale ed ortofoto)

Per quanto riguarda il tracciato del cavidotto MT, questo avrà una lunghezza pari a circa 4,6 km. La messa in posa del cavidotto non prevede in realtà consumo di suolo in quanto questo interesserà, per la maggior parte del tracciato, viabilità esistente che, al termine degli scavi, verrà ripristinata ritornando alle condizioni *ante-operam*.

Non si è invece tenuto conto di un'attività che avrebbe potuto alterare la qualità del suolo quale la *produzione di rifiuti* poiché in realtà è nullo il suo effetto, in quanto presente, nell'area di cantiere, apposita zona adibita alla raccolta rifiuti che sarà gestita in accordo alla normativa vigente.

Sarà fortemente favorito il recupero del materiale al posto dello smaltimento qualora possibile.

#### **4.3.6. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente suolo e sottosuolo**

Sulla base delle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale, relative alla valutazione degli impatti e delle interferenze dell'opera proposta sulla componente suolo e sottosuolo, si prescrivono, nel seguente paragrafo, misure di mitigazione o provvedimenti di carattere gestionale, che si ritiene opportuno adottare per ridurre gli impatti dell'opera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

##### **4.3.6.1. Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo**

Così come avviene per la componente acqua lo sversamento di olio del motore o il carburante dai mezzi di trasporto, specie se in cattivo stato di manutenzione, potrebbe andare ad alterare la qualità del suolo; valgono le stesse considerazioni fatte per la componente acqua e quindi:

- qualora venga contaminato il terreno si prevede l'asportazione della zolla interessata da contaminazione che sarà sottoposta a bonifica secondo le disposizioni del D.Lgs. 152/06 (artt. 242 e seguenti Parte IV);
- uso di mezzi conformi e sottoposti a puntuale e corretta manutenzione.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanza inquinante rilasciata accidentalmente e le misure previste in caso di contaminazione;
- ▲ di *bassa intensità*, per le stesse motivazioni appena descritte;
- ▲ di *bassa vulnerabilità*, visto l'esiguo numero di recettori sensibili presenti.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da adottare l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### 4.3.6.2. Fase di cantiere - Instabilità profili opere e rilevati

L'instabilità geotecnica potrebbe derivare dall'attività di scavo, riporto e realizzazione di eventuali fondazioni per l'installazione dei moduli fotovoltaici, che in questo caso non verranno previste in quanto la tecnologia dei tracker prevede l'utilizzo di pali di fondazione ad infissione.

Inoltre, l'impianto in progetto viene concepito in modo da assecondare la naturale conformazione del sito limitando, per quanto possibile, movimentazioni di terra e alterazioni morfologiche.

Le opere generalmente vengono localizzate su aree geologicamente stabili o comunque con un profilo tale da risultare già idoneo alla posa dei pannelli, escludendo a priori situazioni particolarmente critiche.

Le attività di escavazione, relativamente più profonde, sono limitate alla sola posa del cavidotto.

In sintesi, l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di terreno asportato; in ogni caso eventuali fenomeni di dissesto non si propagherebbero oltre la zona di cantiere;
- ▲ di *bassa intensità e vulnerabilità*, visto l'esiguo numero di recettori sensibili.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### 4.3.6.3. Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo

La perdita di uso del suolo è legata a molteplici attività/fattori quali:

- in fase di cantiere:
  - scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto di collegamento tra i pannelli e la sottostazione elettrica che serve a sua volta per collegarsi alla RTN;
  - viabilità trasporto mezzi/materiali e pannelli fotovoltaici;

- piazzole di montaggio pannelli;
  - aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiale.
- In fase di esercizio:
- Piazzola pannelli e sottostazione utente;
  - Viabilità per raggiungere la piazzola.

Generalmente le aree in cui vengono realizzati gli impianti sono ad uso agricolo e distanti dal centro abitato ma comunque provvisti di loro viabilità; le strade sono opportunamente asfaltate o in alternativa sterrate, ma in buono stato.

Qualora la viabilità non sia adeguata, verrà modificata: le piste di nuova realizzazione saranno realizzate in modo da avere un ingombro minimo, invece le strade già esistenti, se necessario, saranno opportunamente modificate per poi esser ripristinate una volta terminata la fase di cantiere. Casi in cui è previsto tale adeguamento, ad esempio, è laddove vi siano strade con pendenze maggiori del 15% le quali richiederanno una cementazione che sarà sostituita da una finitura in massicciata al termine della fase di cantiere.

Chiaramente le porzioni di terreno occupate dalle fondazioni dei pannelli e dal cavidotto permarranno durante l'intera vita utile dell'impianto anche se, nel caso del cavidotto lo spazio occupato è del tutto irrisorio perché per la maggior parte esso è interrato ed è posto parallelamente lungo le strade già esistenti o di viabilità del parco; nullo è anche lo spazio occupato qualora anziché prevedere dei plinti di fondazione, verranno utilizzati dei pali infissi con battipalo senza alcun tipo di fondazione. Tutte le altre superfici occupate, adibite ad esempio ad area logistica o a piazzola di montaggio della gru, saranno smantellate al termine della fase di cantiere.

Per quanto riguarda l'area occupata dalla sottostazione, alla richiesta di connessione TERNA ha risposto con una STMG che prevede la connessione dell'impianto in antenna a 150 di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150 kV da inserire in entra - esce sulla futura linea RTN a 380 kV di cui al Piano di Sviluppo Terna denominata "Chiaramonte-Gulfi Ciminna". Tale stazione, quindi, indipendentemente dall'esito della valutazione del progetto di impianto di Raddusa verrà comunque realizzata, per cui l'occupazione di suolo ad essa ascrivibile andrà quanto meno divisa con altri impianti.



Infine, l'esecuzione delle opere è tale da non modificare né alterare il deflusso delle acque reflue nei compluvi naturali esistenti.

Sarà pure del tutto trascurabile l'interferenza con il sottosuolo in quanto gli scavi più profondi (per il getto della fondazione dei pannelli) interessano superfici limitate.

Diversa è la situazione che si viene a creare nella fase di esercizio, dove la presenza dei pannelli fotovoltaici diventa costante e va a determinare la perdita del suolo in termini di uso a scopo agricolo.

Tale impatto è di notevole entità essendo esteso a tutta la vita nominale dell'impianto e in quanto il ricorso allo sfruttamento dell'energia solare fotovoltaica è sempre più ingente, si è resa perciò necessaria la ricerca di una compensazione per mitigare tale impatto.

La crescente richiesta di energia elettrica e la necessità di aumentare la percentuale di decarbonizzazione, pone gli impianti FER in un ruolo cruciale. Per tale ragione l'ipotesi più adatta è quella di sfruttare le aree di progetto al fine di creare una sinergia fra la tecnologia del fotovoltaico e la produzione alimentare e/o agricola.

In considerazione delle caratteristiche pedologiche non ottimali dell'area vasta, della scarsa possibilità di approvvigionamento idrico, dell'acclività di talune superfici percorse anche da una rete piuttosto strutturata di canali di deflusso delle acque, insieme ad altre limitazioni stagionali, è lecito affermare che nella pluralità dei casi il prevalente indirizzo cerealicolo-zootecnico dei fondi agricoli non ammette altrettanto valide alternative, può solo essere migliorato e consolidato seguendo specifiche direttive tecnico-economiche da valutare caso per caso.

Per tale ragione, anche con lo scopo di incrementare la redditività della porzione dei fondi destinati a coltura, è stato proposto nell'ambito del presente progetto, la possibilità di allestire opportune superfici per il collocamento di arnie, al fine di avviare in loco l'attività dell'apicoltura. La produzione di miele può essere sostenuta anche destinando parte delle superfici lasciate scoperte dai pannelli fotovoltaici alla semina (idrosemina) di specie mellifere perenni con fioriture il più possibile scalari.



Figura 52: Foto esemplificativa di arnie in pieno campo

A causa dei ridotti spazi di manovra per i mezzi agricoli comunemente utilizzati (dovuti soprattutto alla presenza di canali di deflusso delle acque, sbalzi repentini di quota, terreno particolarmente accidentato e recinzione perimetrale dell'impianto), tale soluzione può essere applicata proprio tra le file dei pannelli fotovoltaici che in testa o in coda non permettono ai mezzi agricoli di compiere manovra. Difatti, la realizzazione di tali prati naturaliformi con specie perenni e prevalentemente erbacee non avranno bisogno di lavorazione del substrato né di particolari cure colturali. Eventuali sfalci a protezione antincendio potranno essere effettuati con mezzi meccanici leggeri. Le specie mellifere impiantate in questi prati potranno essere sostenute e rimpinguate annualmente con operazioni di trasemina, sempre mediante interventi di idrosemina con mezzi meccanici leggeri o serbatoi a spalla. Tale attività diviene di fondamentale importanza soprattutto per il ruolo rispetto al fenomeno di desertificazione: in effetti la presenza di pannelli fotovoltaici potrebbe diminuire l'effetto di evapotraspirazione dei suoli ed inoltre la piantumazione di prati naturaliformi potrebbe con il tempo migliorare la condizione di tali terreni, favorendo dunque anche la prevenzione alla desertificazione

Altra attività proposta come fonte di reddito alternativo alle attuali destinazioni colturali del territorio è il pascolamento di specie ovine. Le distanze intercorrenti tra i pannelli, poi,

permetteranno l'insediamento di un adeguato pascolo ovino, possibile in ragione della mansuetudine che caratterizza i greggi composti da detti quadrupedi e della produzione di cereali e foraggi ad essi destinati all'interno di aree separate a ciò dedicate.

L'alimentazione, infatti, gioca un ruolo di primaria importanza per la creazione e lo sviluppo di un allevamento sano e naturale. Difatti l'alimentazione deve garantire il benessere e la salute di questi animali, con tutti i vantaggi che questo comporta per l'ottimizzazione della loro produzione.

Affinché ciò avvenga, si garantisce la presenza delle greggi al pascolo per almeno otto ore al giorno, integrando la loro dieta con i foraggi e i cereali prodotti, come su indicato, in spazi dedicati, affinché gli animali possano consumare alimenti di buona qualità come componente principale. In tali aree di fatto si potrebbe prevedere la piantumazione di specie vegetali autoctone con il duplice scopo di migliorare (a lungo termine) le caratteristiche dei suoli scelti e nello stesso tempo sostenere l'attività pastorale prevista. Per approfondimenti riguardo il progetto di impianto agrivoltaico si rimanda alla *Relazione Agronomica ed Agrivoltaica* allegata al presente studio di impatto ambientale.



Figura 53: Pascolo ovino in ambiente collinare simile al sito di intervento

In sintesi, l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* per la fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni/ *a lungo termine* considerando invece la fase di esercizio in quanto chiaramente l'impatto sarà esteso alla durata della vita utile dell'impianto pur non essendo permanente;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere;
- ▲ di *bassa intensità e vulnerabilità*, vista la tipologia di vegetazione (a copertura del terreno) interessata e la modesta quantità di suolo asportata.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da adottare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) basso.

#### **4.3.6.4. Fase di dismissione - Sottrazione del suolo dovuta alla sistemazione finale dell'area**

Argomento degno di nota in merito alla componente suolo e sottosuolo è la sistemazione finale dell'area: al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere valutata l'opportunità di procedere ad un "rewamping" dello stesso con nuovo macchinario, oppure di effettuare il rimodellamento ambientale dell'area occupata (vedasi elaborato "*Progetto di dismissione dell'impianto*").

In quest'ultimo caso, seguendo le indicazioni delle "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree d'impianto. Le azioni che verranno intraprese saranno le seguenti:

- rimozione dei pannelli;
- demolizione e rimozione dei manufatti fuori terra;
- recupero delle parti di cavo elettrico che risultano "sfilabili" (zone in prossimità delle fondazioni dei manufatti fuori terra);
- rimodellamento morfologico delle aree interessate dagli elementi di fondazione con riporto di terreno vegetale (300-400 mm);
- ricopertura delle aree delle piazzole con terreno vegetale (300-400 mm) ed eventuale inerbimento delle aree di cui sopra con essenze del luogo.

Non è prevista la ricopertura della viabilità di servizio interna all'impianto in quanto utilizzabile dai conduttori dei fondi. D'altro canto, la sua tipologia costruttiva lascia prevedere una naturale ricolonizzazione della stessa, in tempi relativamente brevi, ad opera delle essenze erbacee della zona nel caso in cui la strada non venga più utilizzata.

La rimozione dei plinti di fondazione non è prevista, in quanto verrà operata già in fase di esecuzione delle opere la loro totale ricopertura.

L'esecuzione delle opere non porrà problemi di sorta poiché le piazzole, le fondazioni dei pannelli (se presenti), la stazione elettrica, le stazioni di trasformazione e i cavidotti interessano aree caratterizzate da terreni di buone qualità geomeccaniche; per i dettagli si rimanda all'elaborato "*Relazione Geologica*".

In sintesi, l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *permanente*, in quanto eseguita durante la fase di dismissione;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere;
- ▲ di *bassa intensità e vulnerabilità*, vista la tipologia di vegetazione (a copertura del terreno) interessata ma soprattutto la modesta quantità di suolo asportata.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da adottare l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### 4.3.7. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente suolo e sottosuolo

Tabella 16: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente suolo e sottosuolo

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso mezzi conformi e sottoposti a manutenzione periodica;</li> <li>▪ Asportazione e bonifica dell'eventuale zolla contaminata.</li> </ul>
Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	Basso	/
Occupazione superficie	Perdita uso suolo	Modesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ripristino stato dei luoghi a fine fase di cantiere (ripristino terreno con copertura vegetale);</li> <li>▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo con <b>Agrivoltaico</b></li> </ul>
Sistemazione finale dell'area	Perdita uso suolo	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibile nuovo sfruttamento dell'area se l'impianto viene assoggettato a revamping;</li> <li>▪ Sfruttamento viabilità interna al parco da parte dei conduttori fondiari;</li> <li>▪ Ripristino/risistemazione strade (riduzione larghezza da 5 a 4 m) apporteranno nuovo terreno vegetale.</li> </ul>

#### **4.4. FLORA E FAUNA (BIODIVERSITA')**

La biodiversità è un elemento saliente considerando il fatto che la stessa procedura di valutazione di impatto ambientale nasce allo scopo di proteggere la biodiversità: una maggiore diversificazione di specie animali e vegetali, grazie alla loro costante interazione, garantisce di mantenere una certa resilienza degli ecosistemi, fondamentale per quelli in via di estinzione.

Su questo concetto si sviluppano la *Direttiva 92/43/CEE "Habitat"* e la *Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli"* al fine di individuare e proteggere una vera e propria rete ecologica (vedi paragrafo "*RETE NATURA 2000*") che interessa per il 21% il territorio nazionale e per il 25% il territorio regionale della Sicilia.

##### **4.4.2. SITI RETE NATURA 2000 PRESENTI NELL'AREA VASTA**

Considerando una area vasta pari a 10 km si segnala a nord rispetto all'area di impianto la ZSC del Monte Chiapparo (ITA060014), situata a circa 2 km mentre a sud è collocata la ZSC Lago di Ogliaastro (ITA060001), situata a circa 5 km.

La ZSC del Monte Chiapparo è stata istituita con DM 21/12/2015 e possiede un proprio *Piano di Gestione* (PdG), strumento strategico di indirizzo, gestione e pianificazione elaborato ai sensi dell'art. 6 della *Direttiva Habitat*<sup>17</sup> ed approvato con *DDG ARTA n° 626/2011* (M.Chiapparo). Il PdG ha come fine principale quello di assicurare la conservazione della biodiversità e dell'integrità ecologica che si sviluppa all'interno del territorio individuato.

L'area del sito ricade interamente nel comune di Agira (provincia di Enna) e si estende per circa 1594 ha. I suoli sono prevalentemente argillosi a composizione equilibrata. Solo nelle parti sommitali o in forte pendio prevalgono suoli impoveriti di humus e arricchiti di sabbie gessose. I substrati (argille, calcari marnosi, marne, calcari gessosi e gessi) sono riconducibili alla serie evaporitica del Messiniano. L'orografia si presenta con morfologia collinare dolce. L'area ha un margine collocato sulla riva sinistra del Fiume Dittaino. Esterna al sito è l'alta collina Rocca dell'Aquila. Il clima dell'area è meso-mediterraneo secco secondo la terminologia di Rivas Martinez. Le colline sono costituite da argille con vasti affioramenti di

---

<sup>17</sup> Ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat gli Stati membri devono infatti definire le misure di conservazione da adottare per preservare i siti Natura 2000.

calcare, calcare marnoso, marne e gessi. Su argilla l'aridità estiva del suolo è spiccata, mentre su marne e su gessi è più contenuta. Sui pendii calanchivi dei terreni argillosi si insedia *Lygeum spartum* col corteggio delle erbe sia perenni che, in massima parte, annuali caratteristiche del *Lygeo-Eryngietum dichotomi* Gentile & Di Benedetto 1961. Sulle marne e sui calcari marnosi si insediano fitte popolazioni di *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz, che si associano a *Eryngium tricuspidatum* L. var. *bocconii* (Lam.) Fiori (endemica) e ad altre specie del genere *Eryngium*, ad *Asperula aristata* L. fil. subsp. *scabra* (J. & C. Presl) Nyman e *Matthiola fruticulosa* subsp. *Coronopifolia* (Sm.) Giardina & Raimondo in pubbl. (endemica). Sui gessi si insedia una gariga a *Coridothymus capitatus* (L.) Reichenb. fil. portante come trasgressiva *Seseli tortuosum* L. var. *tortuosum*, con presenza frequente di *Cachrys sicula*. I terreni agricoli sono condotti a cereali in genere con prevalenza di grani duri. Essi coprono quasi il 50% dell'area. Impianti forestali a *Eucalyptus* sp. pl. coprono meno dell'1% dell'area ed hanno una estensione difficile da valutare.

Il valore del sito non sta nelle formazioni vegetali dei *Lygeo-Stipetea* dominate da *Lygeum spartum*, in quanto queste non si presentano al massimo della loro espressività. Il suo valore risiede principalmente nelle formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz (anch'esse afferenti ai *LygeoStipetea*), in quanto queste si presentano con una facies rara arricchita da *Eryngium tricuspidatum* L. var. *bocconii* (Lam.) Fiori e *Matthiola fruticulosa* subsp. *coronopifolia* (Sm.) Giardina & Raimondo e *Ophrys obaesa*, tutte endemiche. Le formazioni ad *Ampelodesmos mauritanicus* hanno grande valore paesaggistico.

Esse, tuttavia, sono degli stadi di degradazione della lecceta e di altre formazioni con querce caducifoglie. A causa della scarsa energia libera posseduta dalla comunità (e determinata dalla chiusura dei cespi - elevato valore coprente) questa evolve con grande difficoltà. Eventuali segni di transizione verso formazioni più evolute non dovrebbero essere ostacolati dal Gestore del SIC. Il sito ospita una ricca e diversificata fauna invertebrata, che annovera elementi faunistici di antica origine, da far risalire alle fasi climatiche caldo-xeriche che hanno caratterizzato la fine del Terziario, fra essi numerosi sono gli endemiti siculi, le specie rare e/o stenotope e stenoecie. Notevole è la presenza del Lanario, specie rara legata agli ambienti steppici e substeppici.





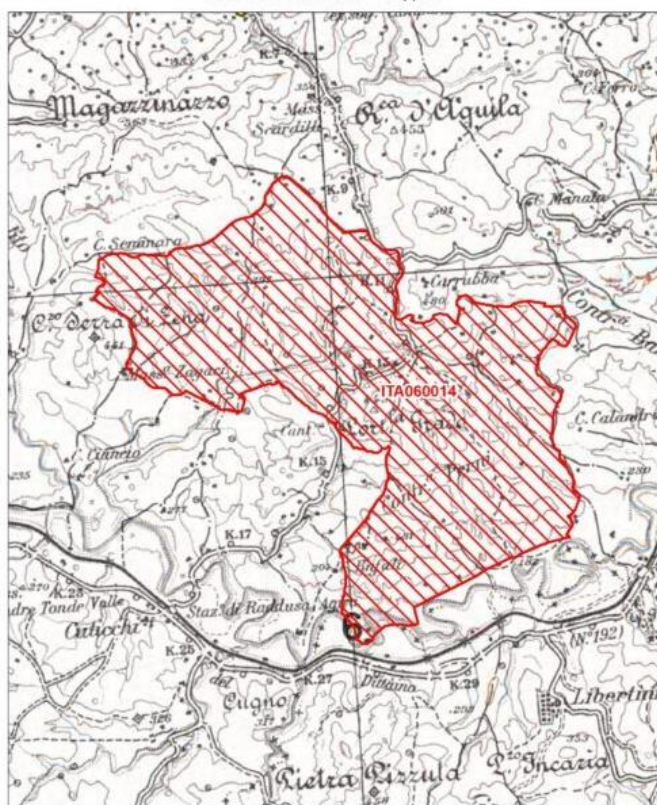
Regione: Sicilia

Codice sito: ITA060014



Superficie (ha): 1877

Denominazione: Monte Chiapparo



Data di stampa: 18/10/2012

Scala 1:50'000



Legenda

sito ITA060014

altri siti

Base cartografica: IGM 1:100'000

La ZSC del Lago di Ogliastro è stata istituita con DM 21/12/2015 e possiede un proprio *Piano di Gestione* (PdG), strumento strategico di indirizzo, gestione e pianificazione elaborato ai sensi dell'art. 6 della *Direttiva Habitat*<sup>18</sup> ed approvato con *DDG ARTA n° 625/2011*. Il PdG ha come fine principale quello di assicurare la conservazione della biodiversità e dell'integrità ecologica che si sviluppa all'interno del territorio individuato.

L'area del sito ricade nei comuni di Ramacca e Aidone. Si tratta di un lago artificiale creato intorno al 1960 attraverso l'edificazione di una diga sul fiume Gornalunga. L'invaso è stato costituito principalmente per scopi di irrigazione. Le concentrazioni di fosforo note per

---

<sup>18</sup> Ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Habitat gli Stati membri devono infatti definire le misure di conservazione da adottare per preservare i siti Natura 2000.

le acque dimostrano condizioni eutrofiche e sono in gran parte dovute ai centri urbani presenti nel suo bacino, oltre che all'attività agricola. Anche le concentrazioni di azoto inorganico sono elevate.

Il lago è caratterizzato da notevole

riduzione di volume durante il periodo estivo e da alti livelli di conduttività, con elevati valori in particolare di Ca e Na. L'area è caratterizzata da un bioclimate mesomediterraneo secco superiore con piovosità media annua tra 500 e 600 mm e temperatura media annua 14-15°C. La comunità fitoplanctonica è dominata da Euglenophyceae, diatomee e criptomonadi.

Per quanto riguarda lo zooplankton, è rappresentato da detritivori, in particolare cladoceri (*Ctenodaphnia magna*) e copepodi (*Arctodiaptomus salinus*), di cui i primi mostrano elevati valori di biomassa in primavera, i secondi in autunno. Presenza di avifauna. Il Lago Ogliastro riveste una grande importanza come luogo di svernamento di abbondanti contingenti di Anatidi e uccelli acquatici alcuni dei quali rari e/o minacciati.

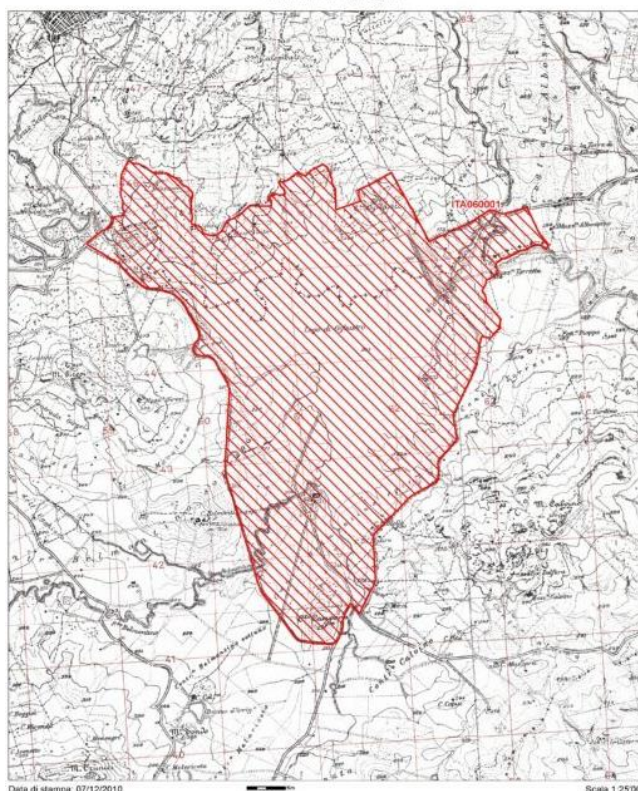


Regione: Sicilia

Codice sito: ITA060001

Denominazione: Lago Ogliastro

Superficie (ha): 1136



Data di stampa: 07/12/2010

Scala 1:25'000



Legenda

□ sito ITA060001

□ altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

#### **4.4.3. RETE ECOLOGICA REGIONALE**

La rete ecologica si pone come obiettivo la conservazione degli habitat e consiste pertanto in un metodo attraverso cui è possibile rispondere al problema della progressiva scomparsa degli spazi naturali e della frammentazione e isolamento degli ambiti di naturalità.

La costruzione di una rete ecologica persegue dunque il recupero delle specificità naturali degli ecosistemi marini, costieri e terrestri, la valorizzazione e lo sviluppo di ambiti con forte presenza di valori naturali e culturali, per garantire un elevato livello di qualità della vita. In particolare, si possono individuare quattro prospettive di utilizzo della rete ecologica:

- la prospettiva territoriale, utilizzata nella pianificazione urbanistico-territoriale e paesistica, che usa la “rete ecologica” per definire le destinazioni del territorio e il suo sfruttamento tenendo conto delle interazioni tra le componenti naturali e umane;
- la prospettiva di sviluppo socio-economico, per cui la rete ecologica diviene un modello di riferimento per programmi di sviluppo sociale ed economico fondati sull’uso sostenibile delle risorse naturali;
- la prospettiva delle politiche di conservazione, utilizzata soprattutto dalle Amministrazioni locali e da Associazioni protezionistiche per la gestione integrata delle aree naturali protette;
- la prospettiva ecologica, per la quale la rete ecologica è essenzialmente il modello concettuale per rappresentare la distribuzione delle forme di vita, secondo un approccio basato sulla biodiversità.

Una rete ecologica si struttura secondo le seguenti categorie di ambienti:

- le aree centrali (*core areas*), cioè aree ad alta naturalità, biotopi, insiemi di biotopi, habitat che sono già, o possono essere, soggetti a regime di protezione (parchi o riserve);
- le zone cuscinetto (*buffer zones*), ovvero zone di ammortizzazione o di transizione, si situano intorno alle aree ad alta naturalità per garantire la gradualità degli habitat. Sono importanti per proteggere le core areas e in esse è necessario attuare una politica di gestione attenta agli equilibri tra i fattori naturali e le attività umane;
- i corridoi di connessione (*green ways/blue ways*), cioè strutture lineari e continue del paesaggio che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità per consentire la mobilità delle specie e l’interscambio genetico, indispensabile per la conservazione

della biodiversità. Si tratta di fasce continue di territorio che, differenti dalla matrice circostante, connettono funzionalmente due frammenti tra loro distanti;

- i nodi (*key areas*), ovvero luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone centrali e di filtro, con i corridoi e i servizi territoriali connessi. Le aree protette possono costituire nodi potenziali del sistema per le loro caratteristiche funzionali e territoriali;
- le pietre da guado (*stepping stones*), sono aree puntiformi che possono essere importanti per sostenere specie di passaggio. Può trattarsi di pozze o paludi, utili punti di appoggio durante una migrazione di avifauna;
- le aree di restauro (*restoration areas*) e ripristino ambientale, che una volta riqualficate possono essere funzionali ai processi di migrazione di avifauna.

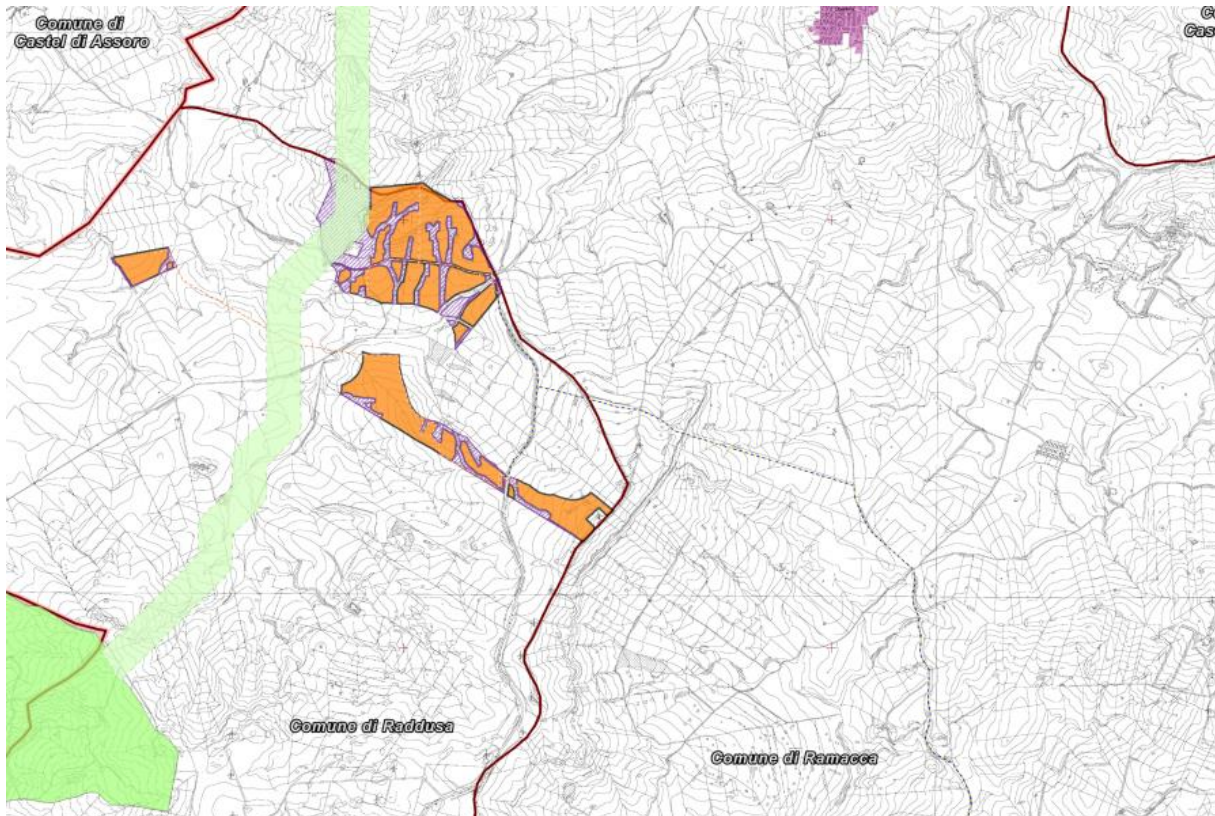


Figura 54: Carta della rete ecologica siciliana (Rif: ITS\_LBT01\_SIA10\_Carta della rete ecologica)

L'area di impianto è interessata dal passaggio di un *Corridoio di connessione finalizzato pertanto alla connessione di aree ad alta naturalità*. Per questo motivo tale area non prevederà l'installazione di pannelli fotovoltaici ma verrà destinata a misure di mitigazione/compensazione così come previste all'interno del progetto agrivoltaico.

#### **4.4.4. FLORA**

La flora della Sicilia risulta nel complesso abbastanza ricca ed interessante (c. 3000 specie, di cui il 10% endemiche), ciò è da attribuire soprattutto alle peculiarità fisiografiche dell'isola nonché alle sue vicissitudini paleogeografiche. Essa, pur essendo stata oggetto di numerosi studi tassonomici e floristici fin dal secolo scorso, merita comunque ulteriori indagini per la presenza ancora di specie e gruppi critici. Allo scopo di evidenziare la sua diversità floristica ed il rilevante interesse fitogeografico, viene proposta una suddivisione del territorio, coincidente con il dominio siculo, individuando, in base alla presenza di contingenti di specie esclusive (endemiche o no), una serie di distretti, riuniti in sottosectori e settori. Per le peculiarità sopra evidenziate la Sicilia può considerarsi, in accordo con Giacomini (1958) e Di Martino & Raimondo (1979), come un'area floristica a se stante, ben caratterizzata da un considerevole contingente endemico (ca. il 10 % dell'intera flora), che, in base ai criteri fitocorologici utilizzati in letteratura (Arrigoni 1983), può essere definita come dominio siculo. Inoltre, l'analisi fitogeografica all'interno del territorio ha permesso l'individuazione di diversi distretti floristici, definiti in base alla presenza esclusiva di contingenti di specie sia endemiche che appartenenti ad altri elementi corologici. Ciò trova una giustificazione anche su base fisiografica (topografia, geologia, clima) che paleo-geografica, fattori questi che permettono di evidenziare delle aree ben diversificate, sia sotto del profilo floristico che fisionomicovegetazionale.

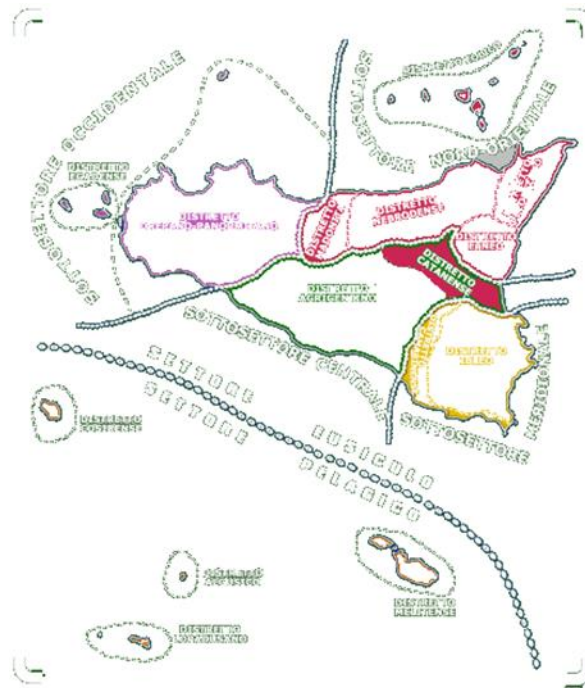


Figura 55: Territori floristici della Sicilia

#### 4.4.4.1. Vegetazione dell'area vasta

Il sottosettore centrale si estende in tutta la Sicilia centrale, lungo la fascia che va dalle coste ioniche del catanese fino a quelle che si affacciano sul Canale di Sicilia ed è delimitata a nord dai territori facenti parte dei sottosectori nord-orientali e occidentale e a sud da quelli del sottosettore meridionale. Geologicamente questo territorio risulta costituito in prevalenza da rocce sedimentarie appartenenti alla serie gessoso-solfifera del Messiniano, rappresentate da marne, argille, gessi, calcareniti, ecc. Mancano rilievi particolarmente elevati e l'intera area presenta un andamento topografico piuttosto blando e ondulato. Ciò ha favorito uno sfruttamento agricolo del territorio abbastanza intenso ed esteso. Il clima risulta per lo più di tipo termo-mediterraneo, spesso marcatamente arido, che assieme alla natura dei substrati, favorisce l'insediamento di formazioni steppiche di tipo nord-africano, quali: ligeti, iparrenieti e ampelodesmeti. Frequenti, ma più localizzati, sono pure aspetti di vegetazione a carattere alofilo e in corrispondenza di affioramenti di depositi salini.

Fra le specie in Sicilia esclusive di quest'area sono da segnalare:

*Echinaria todaroana* (Cesati) Ciferri & Giacomini -Endem.

*Salsola argentina* Guss. Endem.

*Ammi crinitum* Guss. Endem It. Sic.

*Eryngium triquetrum* Vahl O Medit.

*Nigella arvensis* L. subsp. *glaucescens* (Guss.) Greuter & Burdet - SO Medit.

*Convolvulus humilis* Jacq. S Medit.

*Daucus aureus* Desf.- S Medit.

*Daucus muricatus* L. - S Medit.

*Lygeum spartum* L. - S Medit

*Capparis sicula* Veillard- Circum Medit.

*Catananche lutea* L. Circum Medit. *Salsola*



#### 4.4.4.2. Caratterizzazione dell'area di impianto

La progettazione dell'impianto fotovoltaico è stata svolta salvaguardando gli aspetti naturalistici e ambientali, tenendo conto della compatibilità dell'intervento con la pianificazione territoriale.

L'area destinata al futuro layout è classificata come aree a pascolo naturale e praterie mentre, per quanto riguarda la zona su cui si svilupperà la stazione utente, questa è classificata come seminativo.

In particolare, l'area in oggetto (come è possibile vedere dalle foto riportate di seguito) è rappresentata da superfici da leggermente a moderatamente ondulate su suolo agrario non molto profondo e caratterizzate da estesi seminativi, con presenza sparsa di nuclei di vegetazione spontanea.

Risulta piuttosto comune la flora infestante delle colture agrarie e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. Nelle zone più acclivi e/o con rocciosità affiorante vi sono

elementi vegetazionali riconducibili alla flora erbacea perenne delle praterie e dei pascoli naturali.



Figura 56: foto panoramica dei fondi agricoli destinati alla realizzazione dell'impianto

Nella sua generalità le coltivazioni sopracitate sono caratterizzate da:

- limitato utilizzo di manodopera per via della totale meccanizzazione;
- aratura profonda e lavorazioni meccaniche di erpicatura che, seppur volti alla massimizzazione della produttività, causano un impoverimento progressivo della sostanza organica del terreno a causa dell'ossidazione degli elementi nutritivi presenti;
- ricorso a concimazioni colturali (in particolare azotate), ammendanti e antiparassitari che, dilavati parzialmente dalle piogge, contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali e di falda, oltre ad una progressiva contaminazione dei prodotti alimentari;
- utilizzo abbondante di carburanti fossili per il funzionamento delle trattrici agricole convenzionali.

A parte questi nuclei, la vegetazione tipica del sito di intervento è quella infestante delle colture, che comunque risulta scarsamente presente e quella erbacea nitrofila al margine delle strade e dei sentieri interpoderali. Pertanto, di seguito si riporta un elenco complessivo della flora riscontrata nelle aree al margine dei seminativi e lungo strade e sentieri



interpoderali riscontrabile all'interno delle aree individuate per la installazione dell'impianto agrovoltaico e nei coltivi dell'area vasta.

Flora infestante dei seminativi:

Anthemis arvensis L. subsp. arvensis (Fam. Asteraceae)  
Chenopodium album L. subsp. album (Fam. Chenopodiaceae)  
Convolvulus arvensis L. (Fam. Convolvulaceae)  
Cynara scolymus L. (Asteraceae)  
Eliotropium europaeum L. (Fam. Boraginaceae)  
Euphorbia helioscopia L. subsp. helioscopia (Fam. Euphorbiaceae)  
Malva sylvestris L. (Fam. Malvaceae)  
Moricandia arvensis (L.) DC. (Brassicaceae)  
Ranunculus muricatus L. (Fam. Ranunculaceae)  
Rumex pulcher L. subsp. pulcher (Fam. Polygonaceae)  
Senecio vulgaris L. subsp. vulgaris (Fam. Polygonaceae)  
Silene alba L. (Fam. Brassicaceae)  
Sonchus asper L. (Fam. Asteraceae)  
Sonchus oleraceus L. (Fam. Asteraceae)  
Stellaria media (L.) Vill. subsp. media (Fam. Caryophyllaceae)  
Veronica arvensis L. (Fam. Plantaginaceae)

Flora infestante dei sentieri interpoderali:

Ammi majus L. (Fam. Apiaceae)  
Anisantha madritensis (L.) Nevski subsp. madritensis (Fam. Apiaceae)  
Artemisia vulgaris L. (Fam. Asteraceae)  
Arum italicum Mill. subsp. italicum (Fam. Araceae)  
Asparagus acutifolius L. (Asparagaceae)  
Borago officinalis L. (Fam. Boraginaceae)  
Bromus hordeaceus L. subsp. hordeaceus (Fam. Poaceae)  
Centaurea melitensis L.  
Cichorium intybus L. (Fam. Asteraceae)  
Cynara cardunculus L. subsp. cardunculus (Fam. Asteraceae)

*Cynodon dactylon* (L.) Pers. (Fam. Poaceae)  
*Dasypyrum villosum* (L.) P.Candargy  
*Dittrichia viscosa* (L.) Greuter subsp. *viscosa* (Asteraceae)  
*Erigeron canadensis* L. (Asteraceae)

Alloctona naturalizzata:

*Erodium malacoides* (L.) L'Hér. subsp. *malacoides* (Fam. Geraniaceae)  
*Eryngium campestre* L. (Fam. Apiaceae)  
*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *piperitum* (Ucria) Bég. (Fam. Apiaceae)  
*Helminthotheca echioides* (L.) Holub ) Fam. Asteraceae)  
*Lactuca sativa* L. subsp. *serriola* (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi (Fam. Asteraceae)  
*Malva sylvestris* L. (Fam. Malvaceae)  
*Mantisalca duriaei* (Spach) Briq. & Cavill.  
*Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb. subsp. *graeca* (Fam. Lamiaceae)  
*Oloptum miliaceum* (L.) Röser & H.R.Hamasha (Fam. Poaceae)  
*Picris hieracioides* L. subsp. *hieracioides* (Fam. Asteraceae)  
*Reichardia picroides* (L.) Roth (Fam. Asteraceae)  
*Rumex crispus* L. (Fam. Polygonaceae)  
*Salvia virgata* Jacq. (Fam. Lamiaceae)  
*Senecio leucanthemifolius* Poir. subsp. *leucanthemifolius* (Fam. Asteraceae)  
*Sonchus oleraceus* L. (Fam. Asteraceae)  
*Silybum marianum* (L.) Gaertn. (Asteraceae)  
*Verbascum sinuatum* L. (Fam. Scrophulariaceae)  
*Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* (Asteraceae)

Come meglio precisato nella Relazione Agronomica ed Agrivoltaica, le interfile, così come le fasce perimetrali, saranno interessate dalla presenza di specie mellifere autoctone che contribuiranno a ricreare habitat tipici dell'area vasta. Questo favorirà la configurazione discontinua del layout dove le file di pannelli risulteranno alternate da opportune aree di compensazione.

#### **4.4.4.3. Interferenze delle opere di progetto con flora e vegetazione**

Come già affermato, le aree destinate alla realizzazione dell'impianto agrovoltico sono rappresentate da superfici più o meno ondulate su suolo agrario caratterizzato prevalentemente da estesi seminativi coltivati a cereali e occasionalmente a foraggiere in

ossequio alla necessità di periodica rotazione, con presenza di alcuni piccoli nuclei di vegetazione spontanea definita di tipo substeppico dalla cartografia regionale, ma di fatto caratterizzati da superfici più acclivi e pietrose, con fitocenosi frammentate, rimaneggiate e occasionalmente soggette ad aratura, ma di fatto con una copertura vegetale ascrivibile più propriamente ad incolto, con vegetazione nitrofilo ruderale.

Talvolta i seminativi sono caratterizzati da solchi erosivi dove si riscontra in taluni periodi il ruscellamento di acque superficiali, generalmente dovute a fenomeni di pioggia. Questi impluvi generalmente non sono utilizzati dal punto di vista agricolo e sono praticamente incolti, con vegetazione nitrofilo-ruderale ben sviluppata e talvolta con presenza di giunchi e cannuccia di palude, per la maggiore disponibilità idrica superficiale. Tali impluvi possono essere considerati a tutti gli effetti come il reticolo su piccola scala di una connessione ecologica del territorio, svolgendo una funzione ecologica importante da rispettare e mantenere.

A parte questi nuclei, la vegetazione tipica del sito di intervento è quella infestante delle colture, che comunque risulta scarsamente presente e quella erbacea nitrofila al margine delle strade e dei sentieri interpoderali. Per l'elenco completo della flora infestante presente sull'area di impianto si rimanda alla relazione botanico-vegetazionale.

Si conclude che le aree interessate alla installazione dell'impianto agrovoltaiico sono superfici prevalentemente utilizzate a seminativo estensivo e che le pratiche agricole hanno cancellato gli aspetti della vegetazione spontanea, consentendo solo alla vegetazione infestante e sinantropica di permanere durante gli interventi colturali e che pertanto, dal punto di vista vegetazionale, non ci saranno impatti riconducibili all'impianto agrivoltaiico oggetto di studio.

#### 4.4.5. INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Dal punto di visto zoogeografico, l'area di progetto appartiene alla Sottoregione Mediterranea della Regione Palearctica Occidentale. Per la precisione, ricade nel Distretto Zoogeografico insulare Siciliano.

##### 4.4.5.1. Anfibi

In Sicilia sono stati segnalati 6 Anuri, pari al 15% della fauna italiana, fra cui il discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus*) endemico della Sicilia.

Sulla base di quanto riportata nell'Atalante della Biodiversità (2008) della regione Sicilia nell'area vasta di progetto sono potenzialmente presenti le tre specie riportate nella tabella seguente

Tabella 17: Lista delle specie di Anfibi potenzialmente presenti nell'area vasta di progetto.

		<i>Lista rossa IUCN</i>	<i>Direttiva Habitat (92/43/CEE)</i>
<i>Bufo bufo</i>	<i>Rospo comune</i>	<i>VU</i>	
<i>Bufo siculus</i>	<i>Rospo smeraldino siciliano</i>	<i>LC</i>	<i>IV</i>
<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	<i>Rana esculenta</i>	<i>LC</i>	

In assenza di un reticolo idrico significativo e perenne le uniche aree di presenza delle su citate specie sono rappresentate da stagni (per la gran parte di origine antropica) che in diversi casi mantengono una discreta copertura vegetale ripariale.



Figura 57: *Pelophylax kl. Esculentus* Rana esculenta in uno stagno artificiale con abbondante vegetazione ripariale.

#### 4.4.5.2. Rettili

In Sicilia sono state segnalate 5 delle 9 specie di Cheloni (testuggini e tartarughe), note per il territorio italiano, fra cui la testuggine di Hermann e la *Caretta caretta*, e una delle 2 specie introdotte, la testuggine moresca (*T. graeca*); L'ordine degli Squamati, è invece rappresentato in Sicilia da 20 specie, tra cui la lucertola di Wagler (*Podarcis wagleriana*) è endemica della Sicilia, mentre sono endemismi delle piccole isole la lucertola delle Eolie (*P. raffonei*) e la lucertola maltese (*P. filfolensis*), presente nelle Isole Maltesi e Pelagie; il gongilo, *Chalcides ocellatus*, appartenente alla famiglia delle luscengole è, invece, localizzato in Sardegna, Sicilia, Isole Pelagie e Pantelleria.

Particolare rilevanza assumono la presenza in Sicilia del colubro leopardino (*Elaphe situla*), del colubro lacertino (*Malpolon monspessulanus*) a Lampedusa e del colubro dal cappuccio (*Macropododon cucullatus*) a Pantelleria, e del colubro ferro di cavallo (*Coluber hippocrepis*). Infine, le popolazioni più meridionali della vipera comune sono state recentemente descritte come una sottospecie a sé, *Vipera aspis hugyi*.

Sulla base di quanto riportata nell'Atalante della Biodiversità (2008) della regione Sicilia nell'area vasta di progetto sono potenzialmente presenti le specie riportate in tabella seguente.

Tabella 18: Lista delle specie di Rettili potenzialmente presenti nell'area vasta di progetto.

		<i>Lista rossa IUCN</i>	<i>Direttiva Habitat (92/43/CEE)</i>
<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	LC	
<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	LC	IV
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	LC	IV
<i>Podarcis wagleriana</i>	Lucertola di Wagler	NT	IV
<i>Chalcides ocellatus</i>	Gongilo	LC	IV
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC	IV
<i>Zamenis situla</i>	Colubro leopardino	LC	IV
<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	LC	



Figura 58: esemplare di Podarcis siculus

#### 4.4.5.3. Uccelli

Sulla base di quanto riportata nell'Atalante della Biodiversità (2008) della regione Sicilia nell'area vasta di progetto sono potenzialmente presenti le specie riportate in tabella.

Tabella 19: Lista delle specie di Uccelli potenzialmente presenti nell'area vasta di progetto.

	<i>Lista rossa IUCN</i>	<i>Direttiva 2009/147/CE</i>
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	LC	
<i>Buteo buteo</i>	LC	
<i>Falco tinnunculus</i>	LC	
<i>Falco naumanni</i>	LC	I
<i>Alectoris graeca witakeri</i>	EN	I
<i>Coturnix coturnix</i>	DD	
<i>Gallinula chloropus</i>	LC	
<i>Burhinus oedicephalus</i>	VU	I
<i>Columba livia</i>	DD	
<i>Columba palumbus</i>	LC	
<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	
<i>Tyto alba</i>	LC	
<i>Athene noctua</i>	LC	
<i>Apus apus</i>	LC	
<i>Coracias garrulus</i>	VU	I
<i>Upupa epops</i>	LC	
<i>Melanocorypha calandra</i>	VU	I
<i>Calandrella brachydactyla</i>	EN	I
<i>Galerida cristata</i>	LC	
<i>Hirundo rustica</i>	NT	
<i>Delichon urbica</i>	NT	
<i>Motacilla alba</i>	LC	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	
<i>Saxicola torquatus</i>	VU	

<i>Oenanthe oenanthe</i>	NT	
<i>Turdus merula</i>	LC	
<i>Cettia cetti</i>	LC	
<i>Cisticola juncidis</i>	LC	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LC	
<i>Sylvia cantillans</i>	LC	
<i>Sylvia melanocephala</i>	LC	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	
<i>Parus major</i>	LC	
<i>Oriolus oriolus</i>	LC	
<i>Lanius senator</i>	EN	
<i>Garrulus glandarius</i>	LC	
<i>Pica pica</i>	LC	
<i>Corvus monedula</i>	LC	
<i>Corvus cornix</i>	LC	
<i>Sturnus unicolor</i>	LC	
<i>Passer hispaniolensis</i>	VU	
<i>Passer montanus</i>	VU	
<i>Petronia petronia</i>	LC	
<i>Serinus serinus</i>	LC	
<i>Carduelis chloris</i>	NT	
<i>Carduelis carduelis</i>	NT	
<i>Carduelis cannabina</i>	NT	
<i>Emberiza cirrus</i>	LC	
<i>Emberiza calandra</i>		

In termini di biodiversità ed importanza ornitologica le aree più significative sono situati nella zona tirrenica (dai Peloritani alle Madonie), in quella ionica (Etna ed ambienti umidi costieri), nell'area del Biviere di Gela ed in una vasta area delle provincie di Caltanissetta, Enna ed Agrigento, comprendente anche i Sicani.



La ricchezza ornitica dell'area vasta di progetto è collegata all'attuale sviluppo delle colture agricole dominanti, rappresentate per la gran parte da seminativi. Le specie di uccelli che maggiormente caratterizzano i seminativi, soprattutto se estensivi, sono gli Alaudidi e gli Emberizidi come *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*, *Galerida cristata* e *Emberiza calandra*, nonché *Burhinus oedicnemus* e *Falco naumanni*.

Con riferimento al Piano Faunistico della regione Sicilia 2013-2018, si è ritenuto opportuno consultare la Mappa delle principali rotte migratorie di cui di seguito:



Figura 59: Rotte migratorie da Regione Siciliana - Piano regionale faunistico venatorio 2013-2018

Le tre principali rotte di migrazione in Sicilia sono (fonte: Piano Faunistico Venatorio - Regione Siciliana):

- Sicilia orientale - direttrice Sud Nord (da Isola delle correnti a Messina): delimitata ad est dalla costa ed a ovest da una linea ideale che interessa i comuni di Marina di Ragusa, Modica, Chiaramonte Gulfi, Licodia Eubea, Vizzini, Scirdia, Paternò, Adrano, Bronte, Randazzo, Mazzarà, S. Andrea, Barcellona P.G., Milazzo, Isole Eolie.
- Sicilia sud occidentale - direttrice Sud Ovest-nord est (dalle isole Pelagie a Termini Imerese): delimitata ad Est da una linea ideale che passa da Sciacca, Burgio, Prizzi,

Roccapalumba, Cerda, Foce Imera, ed ovest da Capo Feto Santa Ninfa, Roccamena, Marineo S.Nicola L'Arena.

- Sicilia settentrionale - direttrice ovest- nord - est (dalle Egadi a Bonfornello) delimitata a Nord dalla costa tirrenica comprese le isole minori ed a Sud dai seguenti punti Isole Egadi, Torre Nubia, Paceco, Dattilo, Calatafimi, Camporeale, Marineo, Baucina, Cerda, Buonfornello.

A queste ne sono state aggiunte altre a sud che raccolgono stormi dalla costa gelese verso le Egadi.

Si osservi che l'area di progetto non ricade all'interno di nessuna delle rotte migratorie individuate dalla cartografia allegata al Piano Faunistico Venatorio.

**La rotta più vicina all'area di impianto risulta essere quella retrostante la Piana di Gela, che si raccorda dopo con la Piana di Catania e la Foce del Simeto. Qui il transito avviene in corrispondenza del torrente Caltagirone nel versante vicino il territorio di Vizzini.**

L'area di studio non presenta habitat di rilievo e quindi il parco fotovoltaico non rappresenta un rischio. Potrebbe rappresentare un rischio medio-alto la realizzazione di elettrodotti aerei, che sono esclusi dal presente progetto avendo previsto tutti gli elettrodotti interrati.

#### **4.4.5.4. Mammiferi**

In Sicilia e nelle piccole isole circumsiciliane sono presenti in totale 23 specie di mammiferi (Chiroteri esclusi), due dei quali, il toporagno mediterraneo a Pantelleria ed il muflone a Marettimo (introdotto), si ritrovano esclusivamente nelle piccole isole. In questi ultimi decenni la ricchezza specifica della fauna a mammiferi si è accresciuta a causa dell'azione dell'uomo, che ha introdotto oltre al già citato muflone anche il cinghiale, il daino e la nutria. La Sicilia ha la maggiore ricchezza specifica di mammiferi fra tutte le isole del Mediterraneo e la serie d'introduzioni recenti non è una novità, vista la particolare natura dell'isola, di grande estensione, vicino al continente, popolata fin dagli albori della storia e pertanto interessata da notevoli scambi e traffici che da sempre hanno causato rimaneggiamenti faunistici ed introduzioni volontarie o involontarie di mammiferi.

Le specie endemiche ed autoctone sono pochissime, con certezza il toporagno di Sicilia (*Crocidura sicula*) e forse due roditori, l'arvicola del Savi (*Microtus savii nebrodensis*) ed il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus dichrurus*), allo stato attuale delle conoscenze ritenute sottospecie endemiche e che studi effettuati con metodologie molecolari di analisi del DNA mitocondriale sembrerebbero confermare come antichi abitanti dell'isola.

I dati distributivi dell'Atlante della Biodiversità della Sicilia (2008), hanno evidenziato una ricchezza specifica alquanto variabile, con un valore medio pari a 11 specie per quadrante UTM (10x10 km). Le aree più ricche di specie (15-20 per quadrante UTM) si ritrovano in tutta la fascia occidentale dell'isola, dalla penisola di San Vito lo Capo (Trapani) alla punta estrema dei Peloritani (Messina); i comprensori delle Madonie, dei monti del Palermitano e dei Sicani, le aree orientali dell'Etna sono risultate, in assoluto le aree più ricche di specie di mammiferi e ciò è da mettere in relazione alla presenza di una maggiore eterogeneità ambientale e diversità di ecosistemi.

Le aree centro-orientali (province di Catania, Ragusa e Siracusa, sono in genere, più povere di mammiferi a causa dell'uniformità ambientale e della mancanza di estese coperture boschive. La minore eterogeneità causa l'assenza di alcune specie (ad esempio ghio, moscardino, gatto selvatico) e fa abbassare la ricchezza specifica.

Il quadrante UTM relativo all'atlante della Biodiversità del 2008, al cui interno ricade l'impianto agrivoltaico presenta una bassa ricchezza di specie di mammiferi. Dall'analisi della distribuzione delle singole specie è stato possibile ricavare la lista di specie di mammiferi riportata in tabella.

Tabella 20: Lista delle specie di Mammiferi potenzialmente presenti nell'area vasta di progetto.

		<i>Lista rossa IUCN</i>	<i>Direttiva Habitat (92/43/CEE)</i>
<i>Suncus etruscus</i>	Mustiolo	LC	
<i>Crocidura sicula</i>	Toporagno della Sicilia	LC	
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coniglio selvatico	NA	
<i>Lepus corsicanus</i>	Lepre appenninica	LC	
<i>Elyomys quercinus</i>	Quercino	NT	
<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi	LC	
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	NA	
<i>Mus domesticus</i>	Topolino delle case	NA	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC	
<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC	
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	LC	
<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	LC	

#### **4.4.6. Analisi impatti - componente Biodiversità**

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto fotovoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche delle componenti ambientali legate alla **biodiversità** rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

##### Fase di cantiere (costruzione):

- La realizzazione delle opere stesse porta alla *sottrazione* del suolo ed anche degli *habitat* presenti nell'area in esame;
- L' Immissione di sostanze inquinanti potrebbe portare all'*alterazione* degli *habitat* posti nei dintorni;
- L'aumento della pressione antropica dovuta alla presenza degli addetti al cantiere, normalmente assenti, potrebbe arrecare *disturbo alla fauna* presente nell'area in esame con suo conseguente allontanamento.

##### Fase di esercizio:

- La presenza delle opere stesse porta alla *sottrazione* del suolo ed anche degli *habitat* presenti nell'area in esame;

Non si tiene conto della pressione antropica perché una volta terminata la *fase di esercizio* il personale addetto al cantiere abbandona l'area e la presenza umana sarà legata ai soli manutentori, i quali si recheranno in sito in maniera piuttosto sporadica o comunque con frequenza non tale da causare un allontanamento o abbandono della fauna locale.

Per la fase di dismissione valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

#### **4.4.7. Misure di compensazione e mitigazione impatti - componente biodiversità**

Sulla base delle analisi condotte nel quadro di riferimento ambientale, relative alla valutazione degli impatti e delle interferenze dell'opera proposta sulla componente biodiversità, si prescrivono, nel seguente paragrafo, misure di mitigazione o provvedimenti di carattere gestionale, che si ritiene opportuno adottare per ridurre gli impatti dell'opera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

#### **4.4.7.1. Fase di cantiere/esercizio - sottrazione suolo e habitat**

I fattori/attività che portano alla sottrazione del suolo e conseguentemente degli habitat sono le medesime indicate per la componente suolo al paragrafo “*Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo*” per cui le misure di mitigazione sono da intendersi le stesse così come le considerazioni sulla tipologia di impatto (**basso**).

L’area di progetto si caratterizza per la presenza di superfici collinari su suolo agrario interessati da estesi seminativi prevalentemente a cereali, con assoluta assenza di nuclei di vegetazione spontanea se si esclude quella infestante delle colture che comunque risulta scarsamente presente, probabilmente per motivi di diserbo, e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. Pertanto, vista l’assenza di habitat di interesse conservazionistico, non si riscontrano impatti significativi su habitat ed ecosistemi di pregio naturalistico.

Per quanto attiene alla componente fauna non è emersa la presenza di specie di rilevante valore conservazionistico, risultando nel complesso l’intero comprensorio di area vasta collocato in un territorio regionale a minore biodiversità. I potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell’opera possono essere valutati nel complesso poco significativi in relazione alle specie (soprattutto avifauna) legate alle estesissime colture cerealicole, ed in particolare gli *Alaudidi*, che non appaiono significativamente impattate dal progetto sia in ragione della minor valenza ecologica dei seminativi rispetto alle formazioni a pascolo naturale.

Infine, per alcuni gruppi faunistici quali anfibi, rettili e mammiferi le mitigazioni proposte possono determinare impatti positivi in relazione alla creazione di piccole aree umide, rocciate e cumuli di sassi e prati dove sarà maggiore la diversità in specie di insetti.

#### **4.4.7.2. Fase di cantiere - Alterazione habitat circostanti**

Durante la fase di cantiere le attività/fattori legati alla possibile contaminazione di aria, suolo ed acqua potrebbero inficiare sugli habitat posti nelle immediate vicinanze dell’area di cantiere; quali principalmente:

- Emissione di polveri;
- Emissione di gas climalteranti;
- Perdita di sostanze inquinanti;
- Produzione e smaltimento rifiuti.

Per quanto concerne l'ultimo dei punti elencati, dovendo rispettare le indicazioni della normativa vigente, non si prevede impatto alcuno (vedasi paragrafo "Rifiuti"); per quanto invece concerne i pregressi punti bisogna far riferimento alle misure di mitigazione già menzionate nei paragrafi "Misure di compensazione e mitigazione impatti" per aria, acqua e suolo.

Gli impatti vengono identificati in base a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti); nel caso in esame l'impatto è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* in quanto limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere, specie considerando le modeste quantità di sostanze inquinanti rilasciate accidentalmente e/o liberate in atmosfera e le misure comunque previste in caso di contaminazione ma, in ogni caso, non di entità tale da contaminare l'area di cantiere e quella circostante;
- ▲ di *bassa intensità*, per le stesse motivazioni appena descritte;
- ▲ di *bassa vulnerabilità*, poiché non si tratta di un'area ad interesse conservazionistico per cui le specie floristiche e faunistiche potenzialmente impattate sono limitate alle aree poste nelle vicinanze.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da realizzare l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### **4.4.7.3. Fase di cantiere/esercizio - Disturbo e allontanamento della fauna**

I due fattori principali determinanti il disturbo e il conseguente allontanamento delle specie faunistiche sono la *pressione antropica* (legata per lo più alla sola fase di cantiere in quanto nella fase di esercizio la presenza dell'uomo si limita alla manutenzione ordinaria e straordinaria) e la *rumorosità* dovuta al passaggio dei mezzi e alle emissioni acustiche legate all'esercizio dell'impianto. È molto probabile quindi un allontanamento delle specie faunistiche presenti sull'area.

Ciò che vale generalmente è che, terminata la fase di cantiere ed estinto il rumore legato alla movimentazione dei mezzi, le specie allontanatesi torneranno, più o meno velocemente, a ripopolare l'area.

Con l'esperienza e con il tempo si è notato che la presenza abituale dell'uomo, rispetto a quella occasionale, va a tranquillizzare la fauna che si abitua alla presenza dell'uomo e che quindi si adegua ad una convivenza pacifica; le specie più colpite in realtà sono quelle predatrici che per cacciare sfruttano le proprie capacità uditive, motivo per cui, le prede si vedono avvantaggiate e vanno ad aumentare il loro successo riproduttivo perché perfettamente adattate al rumore di fondo.

In sintesi, l'impatto in esame rispetto a durata, estensione (area), grado di intensità, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* per la fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni/ *a lungo termine* considerando invece la fase di esercizio in quanto chiaramente l'impatto sarà esteso alla durata della vita utile dell'impianto pur non essendo permanente;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere;
- ▲ di *bassa intensità e vulnerabilità*, vista l'esiguità di specie sensibili e vista la capacità di adattamento registrata dalla maggior parte della fauna.

Alla luce delle considerazioni fatte e delle misure di mitigazione da porre in essere l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### 4.4.8. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente biodiversità

Tabella 21: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente biodiversità

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Realizzazione opere	Sottrazione suolo ed habitat	Basso	▪ Ottimizzazione superfici per ridurre al minimo la perdita di suolo e di habitat
Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	Basso	/
Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	Basso	▪ Scelta oculata della tipologia di pannelli da installare attraverso l'adozione delle BAT (Best Available Technologies)

Per la fauna di piccola taglia la recinzione che perimetra il campo fotovoltaico potrebbe fungere da ostacolo al passaggio motivo per cui, nella realizzazione del campo stesso, si avrà cura di scegliere una rete metallica perimetrale di altezza circa pari a 2 m lasciando al di sotto circa 20 cm per non intralciare il passaggio della piccola fauna selvatica autoctona.

Ulteriori misure di mitigazione riguardano la fascia perimetrale, infatti, sulla base dello studio botanico-vegetazionale dell'area vasta e in accordo a quanto indicato dalla Carta delle Serie di vegetazione sono state proposte diverse specie quali ad esempio *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Viburn Tinus*, *Prunus spinosa*, *Prunus dulcis* e *Euonymus europaeus*. L'utilizzo di specie autoctone lungo la fascia perimetrale potrebbe inoltre fungere da zona ristoro/nidificazione e favorire la permanenza della cosiddetta fauna banale presente in loco. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione botanico-vegetazionale allegata al presente studio di impatto ambientale.





Esempio di *Quercus coccifera* L., 1753



Esempio di *Myrtus communis* L., 1753



Esempio di *Pistacia Lentiscus* L., 1753



Esempio di *Viburnum tinus* L., 1753



Esempio di *Euonymus europaeus* L., 1753



Esempio di *Prunus dulcis*  
(Mill.) D.A. Webb, 1967

Figura 60: Esempio di piante strutturanti di macchia e boschi

In merito ai possibili fenomeni di disturbo per l'avifauna si sottolinea che le aree pannellate non risultano continue, in quanto le file di pannelli sono alternate e distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, con una distanza tra le strutture pari a 6,0 m circa. Come meglio precisato nella *Relazione Agronomica ed Agrivoltaica*, le interfile, così come le fasce perimetrali, saranno interessate dalla presenza di specie mellifere autoctone che contribuiranno a ricreare habitat tipici dell'area vasta. Questo favorirà la configurazione discontinua del layout dove le file di pannelli risulteranno alternate da opportune aree di compensazione.

In ragione della loro collocazione in prossimità del suolo e dell'elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa delle celle fotovoltaiche (bassa riflettanza del pannello), si considera molto bassa la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei pannelli. I moduli fotovoltaici normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Sulla base di queste considerazioni si può ritenere basso il rischio legato ad un eventuale "effetto lago".

## 4.5. SALUTE PUBBLICA

Per valutare quali saranno gli impatti che l'impianto agrivoltaico in progetto avrà sulla popolazione sono stati analizzati tutti i determinanti e tutte le conseguenti pressioni esercitate sulla componente analizzata.

### 4.5.2. *Analisi impatti e relative misure di mitigazione*

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto fotovoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *salute pubblica* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

#### 4.5.2.1. Fase di cantiere

Fermo restando il rispetto di tutte le misure di mitigazione e controllo previste nell'ambito delle specifiche componenti ambientali che verranno analizzate e che possono avere effetti positivi anche nei confronti della salute pubblica, i possibili impatti valutabili per questa componente sono i seguenti:

- Emissione di polveri ed inquinanti in atmosfera;
- Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- Emissioni di rumore;
- Incidenti connessi con la caduta di carichi sospesi o comunque posti in alto;
- Disturbo alla viabilità connesso all'aumento del traffico veicolare.

Per quanto riguarda il primo punto, come si è osservato nel paragrafo dedicato alla componente interessata, l'alterazione della qualità dell'aria per effetto delle emissioni di polveri ed inquinanti durante la fase di cantiere è bassa, anche in virtù delle misure di mitigazione ipotizzate, e pertanto anche nei confronti della salute umana. Per l'alterazione della qualità delle acque, data la natura, la durata e la portata degli effetti associabili a tale componente, valgono le stesse considerazioni fatte sulla componente atmosferica. In relazione ai potenziali impatti si sottolinea inoltre che questi saranno di estensione limitata alle aree di cantiere o alle loro immediate vicinanze e riscontrabili entro un periodo limitato di tempo, coincidente con la durata delle attività di cantiere.

Per quanto concerne invece l'*inquinamento acustico*, dato da rumore e vibrazioni, esso è dovuto al transito dei mezzi per il trasporto materiali e agli scavi per l'esecuzione dei lavori:

tali condizioni sono paragonabili a quelle che già normalmente si verificano essendo l'area adibita ad uso agricolo per cui i rumori sono del tutto assimilabili a quelli dei mezzi agricoli; va inoltre considerato che le abitazioni presenti sono fatiscenti o adibite all'uso agricolo. Qualora siano presenti dei recettori sensibili sarà fondamentale provvedere all'installazione di barriere fonoassorbenti; si cerca inoltre di tutelare anche la salute dei contadini dell'area concentrando i lavori in fasce d'orario meno sensibili (dopo le 8:00 e non oltre le 20:00).

Per quanto riguarda il *rischio di incidenti* legati all'attività *in cantiere* come possono essere ad esempio la caduta di carichi dall'alto o la caduta stessa degli operai dall'alto chiaramente verranno adottate tutte le modalità operative e i dispositivi di sicurezza per ridurre al minimo il rischio di incidenti in conformità alla legislazione vigente in materia di sicurezza nei cantieri.

In sintesi, l'impatto appena esposto, alla luce delle misure di mitigazione previste, è da intendersi come:

- ▲ *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- ▲ di *bassa intensità* considerando che gli impatti previsti sono già stati discussi per le altre matrici ambientali quali aria e acqua;
- ▲ di *bassa rilevanza* in quanto assenti abitazioni (quelle presenti sono adibite a scopo agricolo).

#### **4.5.2.1.1. Disturbo viabilità**

Il passaggio dei mezzi per la realizzazione delle opere civili e impiantistiche e il montaggio dei pannelli fotovoltaici potrebbe arrecare disturbo alla viabilità con un aumento di traffico; generalmente però il tutto si riduce al passaggio di un paio di camion prevalentemente su strade non pavimentate motivo per cui non va ad incidere sulla viabilità principale.

Generalmente si sfrutta la viabilità già esistente che di norma, vista la destinazione d'uso dell'area, è già normalmente interessata dal passaggio di mezzi agricoli e/o pesanti.

Alla luce delle considerazioni appena fatte, l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- ▲ di *bassa rilevanza* in quanto va ad incrementare solo momentaneamente il volume di traffico dell'area urbana nelle vicinanze.

Come misure di mitigazione, al fine di agevolare il passaggio dei mezzi di cantiere, si può ricorrere ad una segnaletica specifica di modo da distinguere le eventuali strade ordinarie da quelle di servizio ottimizzando in tal modo il passaggio dei mezzi speciali.

Viste le considerazioni fatte e le misure di mitigazione da adottare, l'impatto in esame è da considerarsi (in una scala da basso ad elevato) **basso**.

#### **4.5.2.2. Fase di esercizio**

Si ritiene essenziale soddisfare una serie di criteri che consentano di rendere nulle o comunque compatibili le possibili interazioni tra il progetto stesso e la componente salute pubblica. In proposito, si ritiene necessario rispettare una serie di requisiti che hanno l'obiettivo di rendere un parco fotovoltaico "sicuro" per le popolazioni che risiedono e frequentano l'area di intervento. In particolare, gli aspetti di cui tener conto sono:

1. Fenomeni di interazione tra i campi E.M. che si generano nelle diverse componenti dell'impianto e le popolazioni residenti e/o frequentanti l'area del parco;
2. Emissione di rumore;
3. Fenomeni di abbagliamento visivo generati dalla presenza dei moduli fotovoltaici.

##### **4.5.2.2.1. RUMORE**

Fatta eccezione per le fasi di cantierizzazione e per operazioni di manutenzione straordinaria l'impianto non produce emissione di rumore in fase di esercizio. Per attenuare quello che è definito come "effetto corona", ossia il rumore generato dalle microscariche elettriche che si manifestano tra la superficie dei conduttori e l'aria circostante, possono essere adottati accorgimenti atti a ridurre le emissioni di rumore quale ad esempio l'impiego di morsetteria speciale oltreché di isolatori in vetro ricoperti di vernice siliconica.

#### **4.5.2.2.2. RISCHIO ELETTRICO**

L'impianto fotovoltaico e il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo). Vi è più che l'accesso all'impianto fotovoltaico, alle cabine di impianto, alla cabina di consegna e alla stazione di utenza sarà impedito da una idonea recinzione. Non sussiste il rischio elettrico.

#### **4.5.2.2.3. CAMPI ELETTROMAGNETICI**

La Legge Quadro nazionale sull'inquinamento elettromagnetico approvata dalla Camera dei deputati è la **Legge 36/2001** "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" la quale fissa attraverso il **DPCM 08/07/2003** i "limiti di esposizione"<sup>19</sup> e valori di attenzione<sup>20</sup>, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti [...] il presente decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità<sup>21</sup> per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni." (*art. 1 DPCM 08/07/2003*).

Per i lavoratori esposti professionalmente a campi elettromagnetici la normativa di riferimento diviene la **Direttiva 2013/35/UE** che, come "ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della *Direttiva 89/391/CEE*, stabilisce prescrizioni

---

<sup>19</sup> Limiti di esposizione: valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti (o a breve periodo).

<sup>20</sup>Valori di esposizione: valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti cronici (o di lungo periodo).

<sup>21</sup> Obiettivo di qualità: Valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo.

minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione ai campi elettromagnetici durante il lavoro" (art.1).

Il limite di esposizione, il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità indicati dal *DPCM 08/07/2003* sono esposti in tabella successiva, considerando che:

- Il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$  si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno;
- L'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopracitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti ed edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti.

Si ricorda che i limiti di esposizione fissati dalla legge sono di 100  $\mu\text{T}$  per lunghe esposizioni e di 1000  $\mu\text{T}$  per brevi esposizioni.

Tabella 22: limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivo di qualità come da *DPCM 08/07/2003*.

<b>DPCM 08 Luglio 2003 (f = 50 Hz)</b>	<b>Induzione magnetica [<math>\mu\text{T}</math>]</b>	<b>Intensità campo [kV/m]</b>	<b>E</b>
<i>Limite di esposizione</i>	100 $\mu\text{T}$	5	
<i>Valore di attenzione*</i> (Limite per strutture antecedenti il 2003)	10 $\mu\text{T}$		
<i>Obiettivo di Qualità dopo il 2003*</i>	3 $\mu\text{T}$		

\*il valore è da intendersi come mediana dei valori calcolati su 24 h in condizione di normale esercizio.

Le componenti dell'impianto sulle quali rivolgere l'attenzione per la valutazione del campo elettromagnetico dell'impianto fotovoltaico di Mineo da realizzare sono:

- le linee di distribuzione in BT (interne al parco) per il collegamento degli inverter di stringa con le cabine di trasformazione;

- le linee di distribuzione in MT (interne al parco) per il collegamento delle cabine di trasformazione alla cabina di consegna;
- le linee di vettoriamento in MT (esterne al parco) per il collegamento della cabina di consegna con la stazione utente 30/150 kV;
- la stazione elettrica 30/150 kV;
- il cavidotto in AT di trasporto dell'energia.

Per ogni componente è stata determinata la Distanza di Prima Approssimazione "DPA" in accordo al *D.M. del 29/05/2008*. Dalle analisi, dettagliate nella Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico (elaborato "*Relazione tecnica specialistica sull'impatto elettromagnetico*"), si è desunto che le uniche sorgenti di campi elettromagnetici rilevanti sono gli inverter, i trasformatori ed i cavidotti in corrente alternata di connessione alle cabine e alla SE; nel dettaglio:

▲ Cabine elettriche di trasformazione	DPA = 4 m;
▲ Cabina elettrica di impianto	DPA = 3 m;
▲ Linea elettrica in corrente alternata	DPA = 1 m;
▲ Cavidotto in media tensione	DPA = 5 m.

In conclusione, poiché però i limiti di attenzione e qualità previsti sono espressi in riferimento ad ambienti abitativi, scolastici e adibiti alla permanenza prolungata dell'uomo e invece l'area in cui verrà realizzato il campo fotovoltaico è attualmente adibito all'agricoltura (in cui non è peraltro prevista la presenza continua di esseri umani) è possibile asserire che non si prevedono effetti elettromagnetici dannosi per l'ambiente e/o la popolazione.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica di impatto elettromagnetico.

#### **4.5.2.2.4. FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO**

I moduli fotovoltaici normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto *non riflettente*.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni



superfici finestate; il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passarne attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, in genere ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>), grazie al quale penetra più luce nella cella.

Riguardo agli effetti di abbagliamento non esistono specifiche normative di riferimento. Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici.

Per tale ragione è stata prevista l'installazione di moduli fotovoltaici realizzati con apposite superfici vetrate antiriflesso a struttura piramidale, in modo tale da massimizzare le perdite di riflesso e minimizzare al contempo sia le perdite di efficienza che il manifestarsi dei possibili fenomeni di abbagliamento. Inoltre, nell'area perimetrale verrà disposta una fascia di mitigazione costituita da specie arboree le quali impediranno eventuali fenomeni di abbagliamento.

#### **4.5.2.3. Ricadute occupazionali**

L'esecuzione di una qualunque opera o piano infrastrutturale ha anche l'obiettivo di creare occasioni di lavoro e ricchezza nel territorio ove si prevede la sua realizzazione.

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- riqualificazione dell'area interessata dall'impianto, con utilizzo di terreni con capacità del suolo limitate e che dunque, a lungo termine, potrebbero non essere più utilizzati per la produzione agricola e di conseguenza abbandonati;

Riguardo all'aspetto occupazionale, la realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro in loco: per la realizzazione del campo fotovoltaico, della viabilità e il ricorso alla sorveglianza si richiederà l'impiego di operai e/o imprese locali che

abbiano una struttura nelle vicinanze dell'impianto in modo da adempiere in modo efficiente ed efficace anche alla manutenzione ordinaria/straordinaria poi in fase di esercizio. Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la società proponente sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione dell'Impianto agrivoltaico. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni. Per ulteriori approfondimenti si faccia riferimento alla *“Relazione Generale”*.

Per tale ragione l'impatto atteso è da considerarsi positivo.

#### **4.5.3. Sintesi impatti e misure di mitigazione - componente salute pubblica**

Tabella 23: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente salute pubblica

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Transito mezzi	Disturbo viabilità	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ottimizzazione segnaletica per distinzione viabilità speciale da ordinaria;</li> <li>▪ Ottimizzazione viabilità trasporti speciali.</li> </ul>
Realizzazione/esercizio impianto	Aumento occupazione	Positivo	/
Realizzazione/esercizio impianto	Impatto su salute pubblica	Basso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenersi lontani dai centri abitati, da eventuali edifici e/o abitazioni</li> </ul>

			<p>In <i>fase di cantiere</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Adozione dispositivi di sicurezza e modalità operative previste da normativa per la sicurezza sui cantieri;</li><li>▪ Barriere fonoassorbenti per eliminare l'impatto acustico in caso di presenza di recettori sensibili;</li><li>▪ Esecuzione dei lavori in orari meno sensibili (mai prima delle 8:00 e mai dopo le 20:00).</li></ul> <p>In <i>fase di esercizio</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Studio di fattibilità acustica per la valutazione preventiva dell'inquinamento acustico.</li><li>▪ Utilizzo di pannelli antiriflettenti</li></ul>
--	--	--	---

## 4.6. PAESAGGIO

Per la caratterizzazione del Paesaggio, secondo quanto affermato dall'*All. II del DPCM 27 dicembre 1988*, bisogna far “riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva” definendo anche “le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell’ambiente”.

L’ inquadramento paesaggistico dell’area di progetto e le analisi del paesaggio si baseranno **sull’area vasta e sull’area di dettaglio**. Questo permetterà di stabilire i caratteri strutturali del paesaggio e la compatibilità dell’impianto fotovoltaico rispetto ad esso.

L’**area vasta**, nel caso in esame, corrisponde all’inviluppo delle circonferenze avente raggio pari a 10 km e centro nei punti più esterni dell’impianto fotovoltaico. Essa coincide con la zona in cui l’impianto diventa un elemento visivo del paesaggio. A questa scala il progetto viene analizzato in relazione al contesto territoriale, valutando la presenza di siti e monumenti naturali protetti, di siti storici di interesse nazionale ed internazionale ma anche di luoghi culturali, luoghi naturali e luoghi simbolici non protetti.

L’**area di dettaglio** corrisponde all’area occupata dall’impianto e dalle opere annesse quali cavidotto e stazione utente.

Su larga scala sono stati valutati prevalentemente gli impatti visivi dell’impianto sul contesto di riferimento, mentre a scala di dettaglio si sono valutati gli impatti diretti con eventuali beni vincolati ai sensi delle leggi di tutela del paesaggio e dei beni culturali.

### 4.6.2. Inquadramento di area vasta

Come precedentemente indicato, l’area di progetto ricade *nell’ambito 12 “Area delle colline dell’Ennese”* ricadente nelle provincie di Catania, Enna e Palermo.

Il territorio dell’ambito 12 ricadente nella provincia di Catania, si presenta suddiviso in quattro aree disgiunte.

Una prima area, che è quella situata più a nord, interessa i comuni di Bronte e Randazzo; essa risulta delimitata ad ovest e a sud dal confine amministrativo della provincia di Catania, a nord dal fiume di Serravalle, ad est dal fiume Simeto.

Una seconda area, ricadente interamente nel comune di Paternò, è delimitata ad ovest dal

confine amministrativo della provincia di Catania, a nord ed a est dal fiume Simeto ed a sud dalla Piana di Catania.

La terza zona interessa i comuni di Castel di Iudica, e Ramacca; essa è delimitata a nord ed a ovest dai confini amministrativi della provincia di Catania, a sud dalla valle del fiume Gornalunga ed a est dalla valle del Fiume Dittaino.

La quarta area ricade nei comuni di Ramacca e Mineo ed è delimitata a nord dalla valle del fiume Gornalunga, a sud dalla valle del Fiume dei Margi, a est dalla Piana di Catania, mentre ad ovest confina con la provincia di Enna.

Tale territorio si presenta geograficamente discontinuo, infatti dal punto di vista geomorfologico si divide in:

- area dei rilievi collinari argilloso marnosi;
- area delle pianure alluvionali;
- area dei rilievi collinari con creste gessose e carbonatiche.

L'area dei rilievi collinari argilloso marnosi occupa ben l'85 % dell'intero ambito, essendo il carattere litologico dominante quello argilloso.

L'area delle pianure alluvionali, che occupa il 9% del territorio la si trova in corrispondenza dei principali corsi d'acqua.

I rilievi collinari con creste gessose e carbonatiche si trovano diffusamente nel territorio e ne occupano il 6 %.

A causa dell'elevata percentuale di argille e della loro scarsa permeabilità, le acque meteoriche che affluiscono al territorio dell'ambito 12 defluiscono prevalentemente in superficie, ciò favorisce lo sviluppo di reti di drenaggio molto sviluppate e con forma caratteristica di tipo "dendritico".

Dal punto di vista dell'orografia, nell'ambito 12 si riconoscono porzioni di otto sottobacini idrografici appartenenti al bacino principale denominato "fiume Simeto e area tra fiume S.Leonardo (Lentini) e fiume Simeto":

- bacino del fiume Dittaino
- bacino del fiume Serravalle- fiume Simeto
- bacino del fiume Troina- fiume Simeto

- bacino del fiume Caltagirone- fiume Margi
- bacino del fiume Gornalunga
- bacino del fiume Margherito- fiume Ferro
- bacino del fiume San Cristoforo
- bacino del fiume Simeto- fiume Dittaino

Il bacino del fiume Dittaino è il più esteso dell'ambito 12 e occupa oltre il 29 % del territorio. Il fiume Dittaino nasce sulle montagne della provincia di Enna e conclude la sua corsa come affluente di destra del fiume Simeto in contrada Melisimi.

Tra gli affluenti del fiume Dittaino assumono una certa importanza il vallone Lannaretto, il vallone Santa Lucia, il vallone della Lavina che con i suoi numerosi tributari, tra i quali il vallone Canazzi e il vallone Vassallo, attraversa, con direzione prevalente est-ovest, la parte più settentrionale del territorio.

Il bacino del fiume Gornalunga occupa il 24 % del territorio dell'ambito 12: il fiume Gornalunga nasce dal monte Rossomanno, in provincia di Enna e dopo un percorso tortuoso nella parte a sud della Piana di Catania sbocca, nel fiume Simeto nella zona detta Reitano pochi km prima del mare.

Fino alla metà del secolo XVII il fiume Gornalunga sfociava direttamente nel Golfo di Catania poco più di 2 km a sud della foce del fiume Simeto, nella zona della Riserva naturale Oasi del Simeto ove ora sussiste il Lago Gornalunga, che fa parte della suddetta Oasi del Simeto. Allo scopo di creare una cospicua riserva idrica per l'irrigazione tra il 1963 e il 1972 la Cassa del Mezzogiorno finanziò la costruzione di uno sbarramento in terra battuta, che successivamente venne chiamato Luigi Sturzo, che diede vita al Lago di Ogliastro.

A sud è presente una densa rete di valloni e fossi che danno origine e alimentano gli affluenti del fiume Gornalunga.

Il bacino del fiume Margherito- fiume Ferro è il terzo per estensione e occupa il 21% del territorio. È attraversato dal fiume Margherito che dopo qualche chilometro affluisce alla sponda destra del Gornalunga.

I rimanenti bacini rappresentano solo piccole porzioni dei più ampi che ricadono entro i limiti dell'ambito 12.

I corsi d'acqua principali hanno un elevato trasporto solido, alimentato dai frequenti dissesti sui versanti e dalla presenza, nella matrice argillosa, di inclusi a componente litoide: per tale motivo questi corsi d'acqua mostrano tipici e sviluppati alvei a canali intrecciati.

Dove i movimenti di versante producono rapide variazioni nel profilo dei corsi d'acqua, sono osservabili tipiche forme di incisione prodotte dagli alvei in rapido approfondimento nel naturale riequilibrio dei loro profili longitudinali.

Laddove le condizioni litologiche lo determinano sono visibili, sparsi un po' in tutto il territorio, numerose e spettacolari incisioni calanchive.

In particolare, al margine della strada che da Paternò porta a Centuripe, strada che segna il limite amministrativo col comune di Enna, è possibile ammirare, in contrada Cannizzola, "*la strada delle Valanghe*", dove le colline di argilla appaiono del tutto denudate e profondamente solcate dall'azione erosiva del vento e delle piogge che, nel corso dei secoli, hanno scavato canali sui fianchi dei rilievi.



Figura 61: Calanchi del Cannizzola

Un'altra area di estremo interesse geologico-paesaggistico è rappresentata dal monte Iudica, alto circa 764 m s.l.m., sito immediatamente a Nord dell'abitato di Castel di Iudica.

Esso sorge all'estremo limite occidentale della Piana di Catania in un'area compresa tra i fiumi Dittaino e Gornalunga ed è caratterizzato da una cima di forma allungata e da fianchi piuttosto ripidi.

Oltre ad avere un notevole interesse paesaggistico (dalla vetta si può abbracciare con un solo sguardo la piana di Catania e le falde meridionali ed occidentali dell'Etna) esso riveste una rilevante importanza scientifica in quanto qui si ritrovano gli affioramenti dei litotipi

più antichi della provincia di Catania, risalenti al Triassico superiore (circa 200 Milioni di anni).



Figura 62: Itinerario per Monte Iudica, foto scattata da Castel di Iudica

Come meglio sottolineato nella relazione paesaggistica allegata al presente studio di impatto ambientale, il progetto ricade nella più ampia struttura di paesaggio agrario.

Qui abbastanza diffuse sono le tipologie dell'oliveto e dell'agrumeto, che evidenziano sia una presenza diffusa ma anche frammentata. Abbastanza alto il valore relativo alla categoria pascoli e incolti; i pascoli naturali sono pochi e soprattutto concentrati nella parte più a Nord, mentre rientrano nella categoria incolti tutte le formazioni di roccia calcarea presenti in molte cime collinari e che interrompono di tanto in tanto la continuità del seminativo. Tali creste sono importanti serbatoi di biodiversità essendo formate da vegetazione spontanea sia arbustiva che arborea (mandorli, olivo selvatico e piccole formazioni di querce).

Nel suo complesso l'attività agricola è caratterizzata da un basso livello di diversità essendo nettamente predominante la coltura del grano duro, coltura legata essenzialmente alla morfologia del territorio in esame.



#### **4.6.3. Inserimento paesaggistico- analisi degli impatti indiretti**

La regione Sicilia non fornisce delle direttive in merito al calcolo di un'area potenziale per l'analisi dell'impatto visivo causato da impianti FER, per tale ragione si farà riferimento alla normativa nazionale ed in particolare al DM 10 settembre 2010 che fornisce i criteri per il corretto inserimento nel paesaggio degli impianti FER.

L'analisi dell'impatto paesaggistico, così come indicato nelle "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" - DM 10 settembre 2010, deve tener conto di osservatori sensibili, quali centri abitati con maggiore dimensione demografica e i beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali dal D.Lgs 42/2004.

Il D.M. 2010 tuttavia, non fornisce precise indicazioni riguardo alla definizione di aree d'influenza visiva da cui valutare gli impatti potenziali per gli impianti fotovoltaici, pertanto, per una congrua definizione di tali aree, ed una corretta valutazione del rapporto percettivo dell'impianto con il paesaggio, completati dall'analisi e verifica di eventuali impatti cumulativi, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dalla Regione Sicilia nell'ambito dei pareri espressi nell'ambito di progetti già presentati.

All'interno del buffer si sono intercettati punti e itinerari visuali che rivestono particolare importanza dal punto di vista paesaggistico perché tutelati direttamente dalla parte seconda dal D.lgs. 2004 n. ° 42, Codice dei Beni Culturali.

Il criterio di giudizio utilizzato si basa sul parametro di "frequenziazione", dipendente dal flusso di persone che quotidianamente, attraversando i luoghi, fruiranno visivamente della nuova struttura, o dal grado di panoramicità, così come individuato dal Piano paesistico.

**Per l'analisi dell'inserimento paesaggistico dell'impianto è stata considerata l'area vasta, e precisamente un buffer pari a 5 km. Si precisa che l'analisi dell'intervisibilità è del tutto teorica e valuta la situazione più svantaggiosa possibile in quanto basa l'analisi esclusivamente sul modello digitale del terreno non tenendo conto di ostacoli naturali e antropici quali alberi o edifici.**

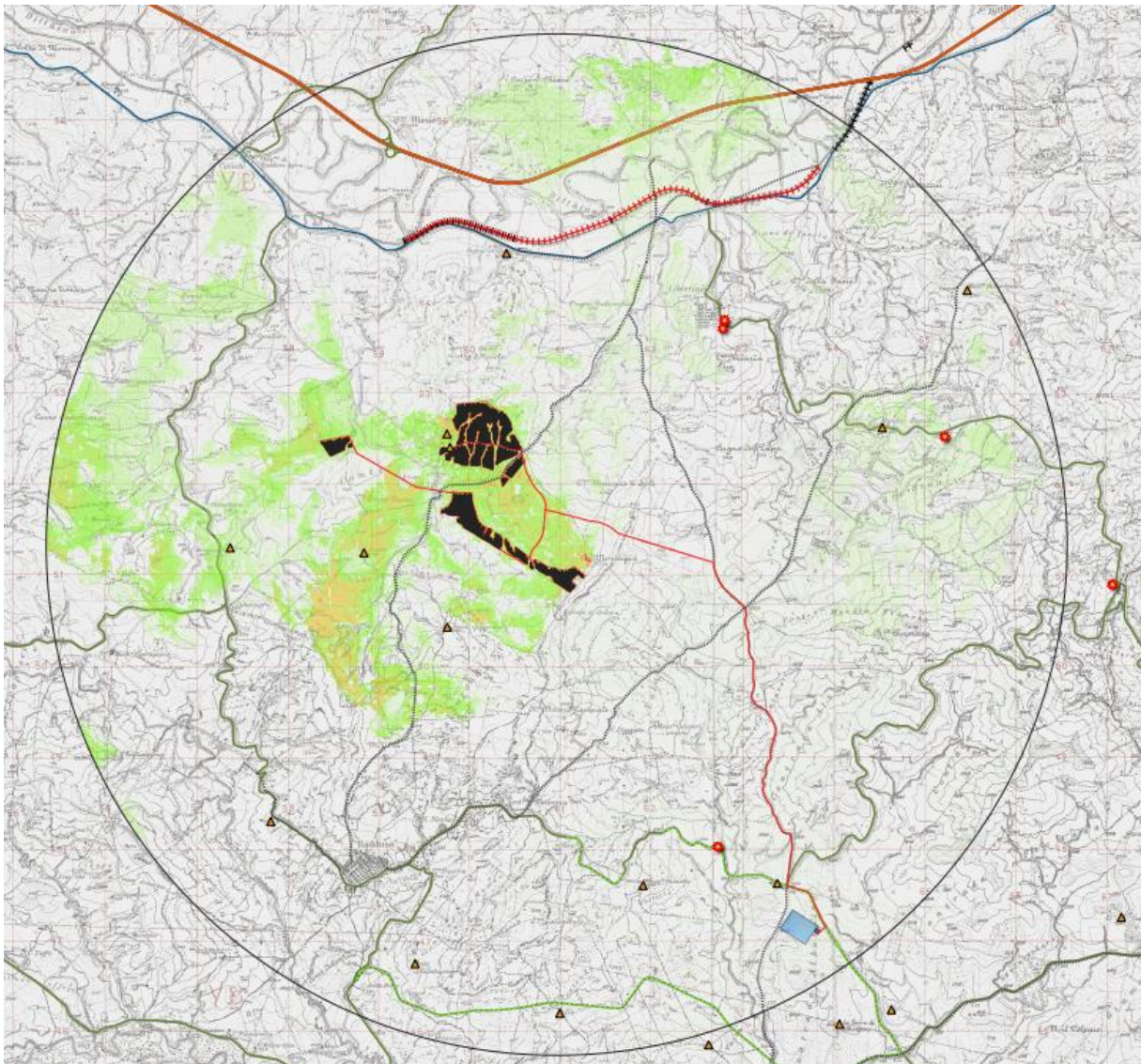


Figura 63: Stralcio mappa intervisibilità in un raggio di 5 km

Dall'analisi della mappa di intervisibilità teorica si evince che l'area di progetto risulta intervisibile nella porzione di territorio situata a nord-ovest rispetto all'area di impianto corrispondente alla Piana del Fiume Dittaino e lungo i versanti collinari che delimitano tale ambito. Va sottolineato che oltre tali versanti, lo sviluppo collinare limita l'intervisibilità dell'impianto in progetto.

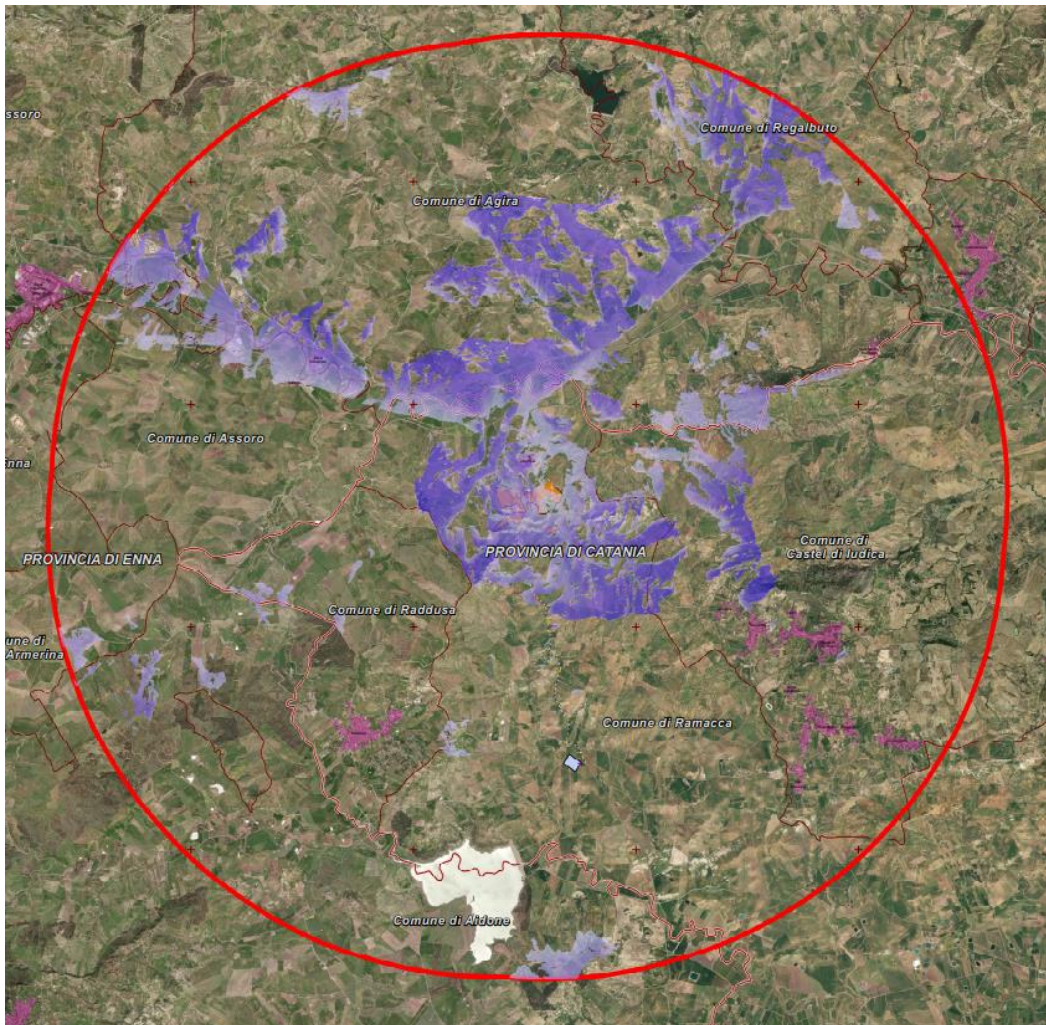


Figura 64: Stralcio mappa intervisibilità in un raggio di 10 km (Rif. A13\_SIA14\_Carta dell'intervisibilità)

Parco Agrovoltaico "LIBERTINIA01"			
Visibilità Parco	Area (mq)	Area (ha)	%
<b>Nulla</b>	57549200	5754,92	<b>68,24%</b>
<b>Bassa</b>	36172400	3617,24	<b>26,61%</b>
<b>Media</b>	4148000	414,8	<b>4,20%</b>
<b>Alta</b>	936800	93,68	<b>0,95%</b>
<b>Totale Area</b>	98806400	9884	

Figura 65: % di visibilità dell'opera nell'area di analisi considerata

Come si evince anche dalla tabella soprariportata, l'opera in progetto risulta (all'interno dell'area di analisi) di visibilità alta per una modestissima porzione di territorio (0,95%), mentre risulta di visibilità nulla per l'68,24%.

Per la valutazione dell’impatto visivo e per rappresentare gli interventi previsti in progetto sono stati scelti i punti di vista in prossimità dei principali canali di fruizione visiva (strade, ferrovie, luoghi panoramici, centri abitati, ecc.), ossia in corrispondenza di luoghi nei quali è ragionevole ipotizzare la presenza di fruitori del paesaggio. Nel caso in esame, sono stati realizzati i fotoinserti estesi dal punto di vista areale e quindi visibile da una porzione di territorio maggiore (come è possibile osservare dalla mappa di intervisibilità sopra riportata), individuando una serie di punti di ripresa collocati lungo i canali di fruizione visiva (strade locali e statali) presenti nell’area di intervento.



Figura 66: Ripresa fotografica da Regia Trazzera Enna-Catenanuova - **NON VISIBILE**

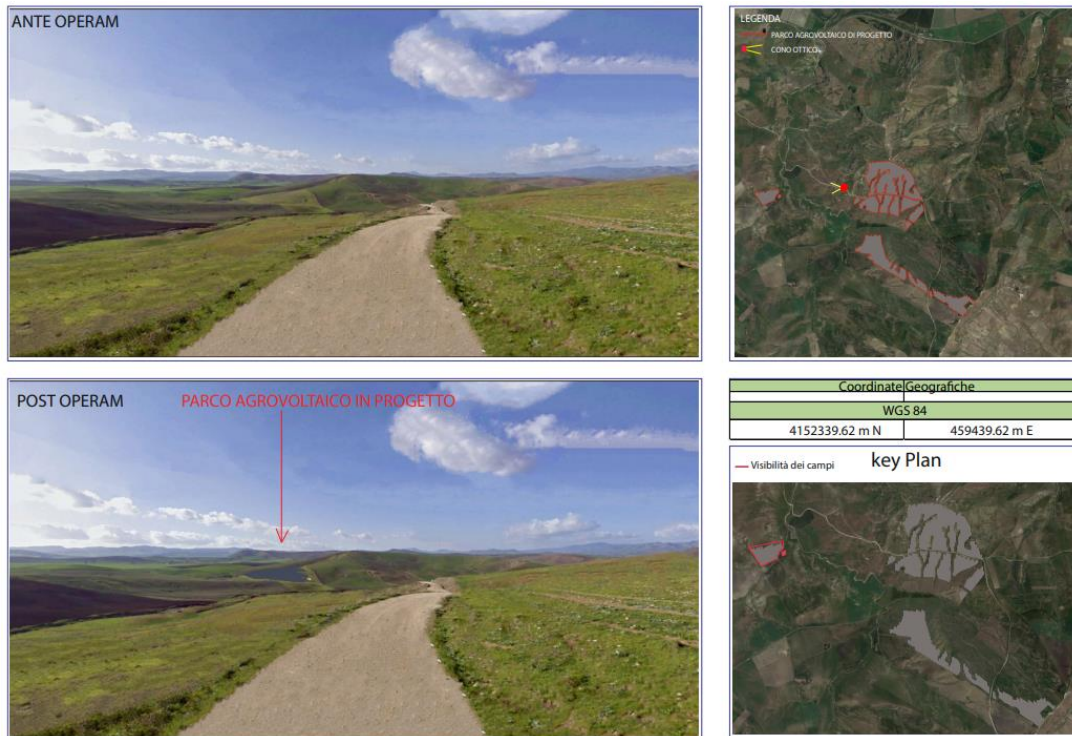


Figura 67: Ripresa fotografica da “Contrada Desticella, alle spalle della miniera Desticella” - **VISIBILE**. Da questo punto di osservazione l’impianto risulta visibile in quanto non si registra la presenza di ostacoli naturali. L’utilizzo di opere di mitigazione quali specie autoctone garantirà l’inserimento dell’impianto nel paesaggio: tutto questo sarà inoltre favorito dalla presenza di muretti e/o ostacoli naturali quali manufatti e alberi.



Figura 68: Ripresa fotografica da “Strada Provinciale 20” - **NON VISIBILE**

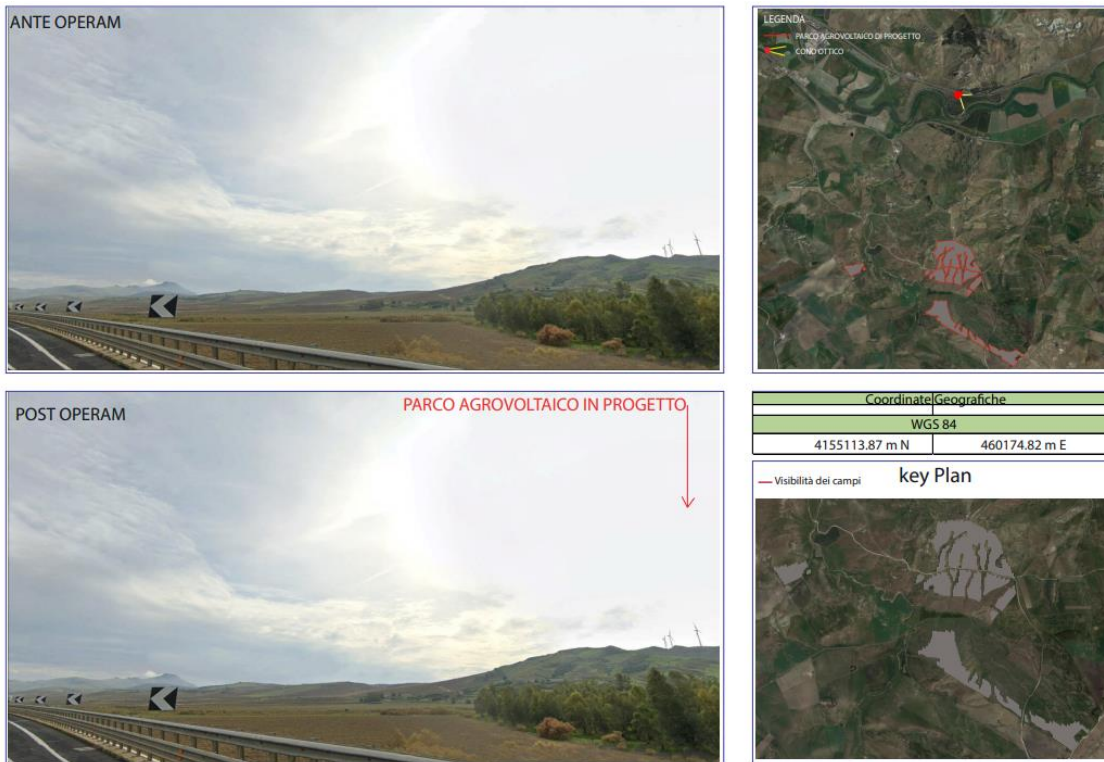


Figura 69: Ripresa fotografica da “Autostrada 19” - **NON VISIBILE**



Figura 70: Ripresa fotografica da Strada Statale 192 - **NON VISIBILE**

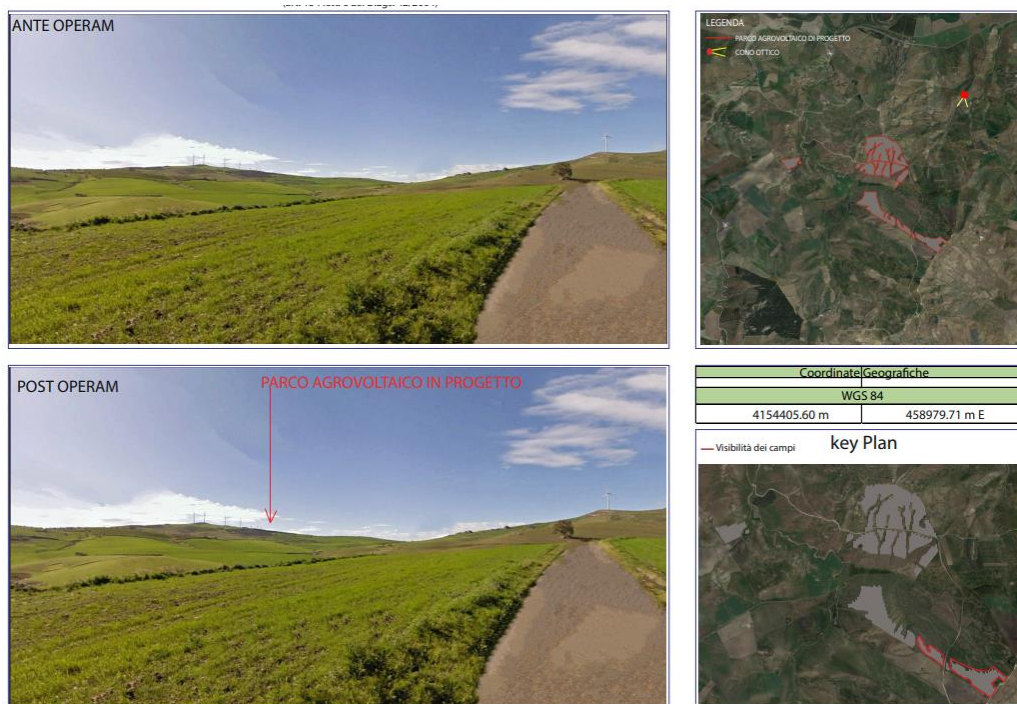


Figura 71: Ripresa fotografica “Regia trazzera Caltagirone e diramazione bivio Mandre Rosse - Raddusa - **PARZIALMENTE VISIBILE**”. Anche se l’impianto risulta visibile, in virtù della conformazione e dell’andamento morfologico dell’area, lo stesso si dissolve nel paesaggio agrario, non presentando di conseguenza un impatto elevato sulla visibilità. Si consideri inoltre la presenza di elementi verticali quali boschi e le stesse misure di mitigazione, che creeranno una vera e propria schermatura naturale all’area di impianto

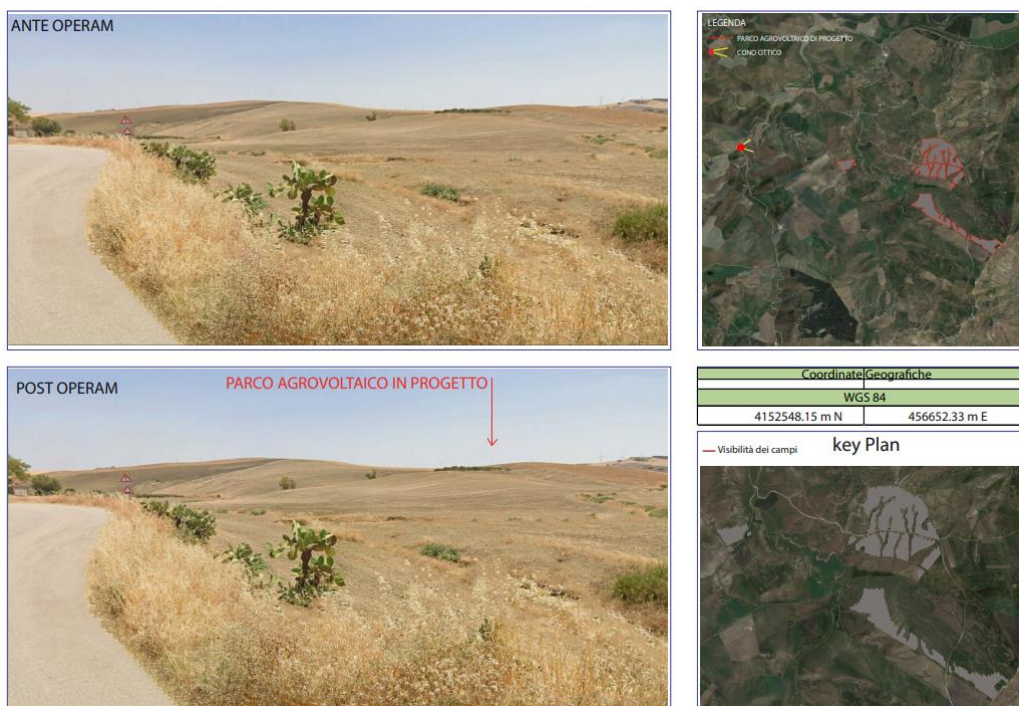


Figura 72: Ripresa fotografica da "Strada Provinciale 20" - **NON VISIBILE**.

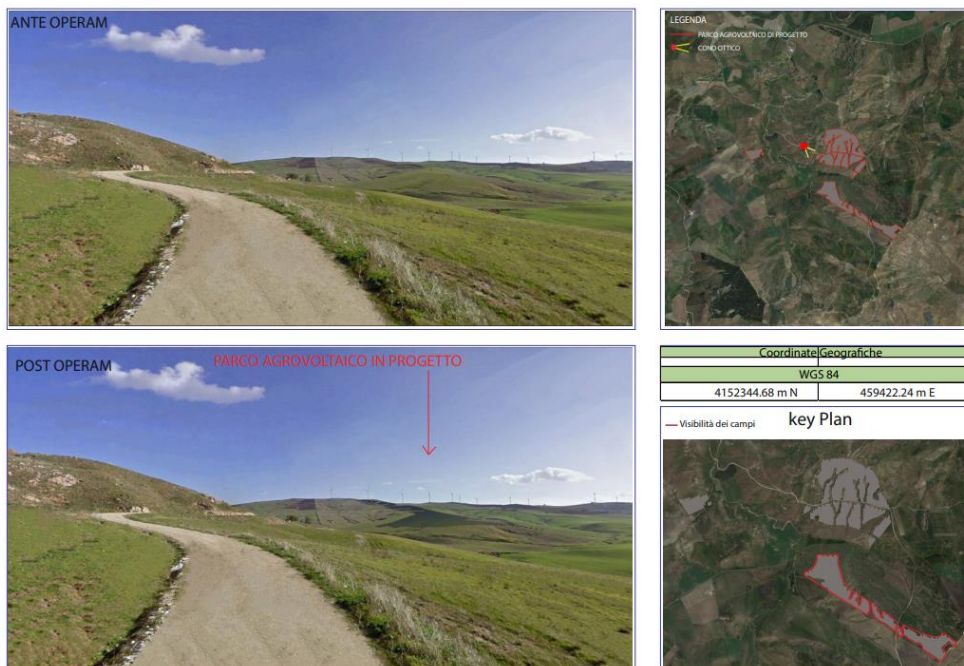


Figura 73: Ripresa fotografica da “Contrada Desticella” - **VISIBILE**. Da questo punto di osservazione l’impianto risulta visibile in quanto non si registra la presenza di ostacoli naturali. L’utilizzo di opere di mitigazione quali specie autoctone garantirà l’inserimento dell’impianto nel paesaggio. Va considerata inoltre la presenza in prossimità dell’impianto agrivoltaico di un impianto eolico: la presenza di questi elementi verticali cattura l’attenzione dell’osservatore che inoltre sarà già abituato alla presenza di impianti FER sul territorio, che non verranno pertanto percepiti come estranei.

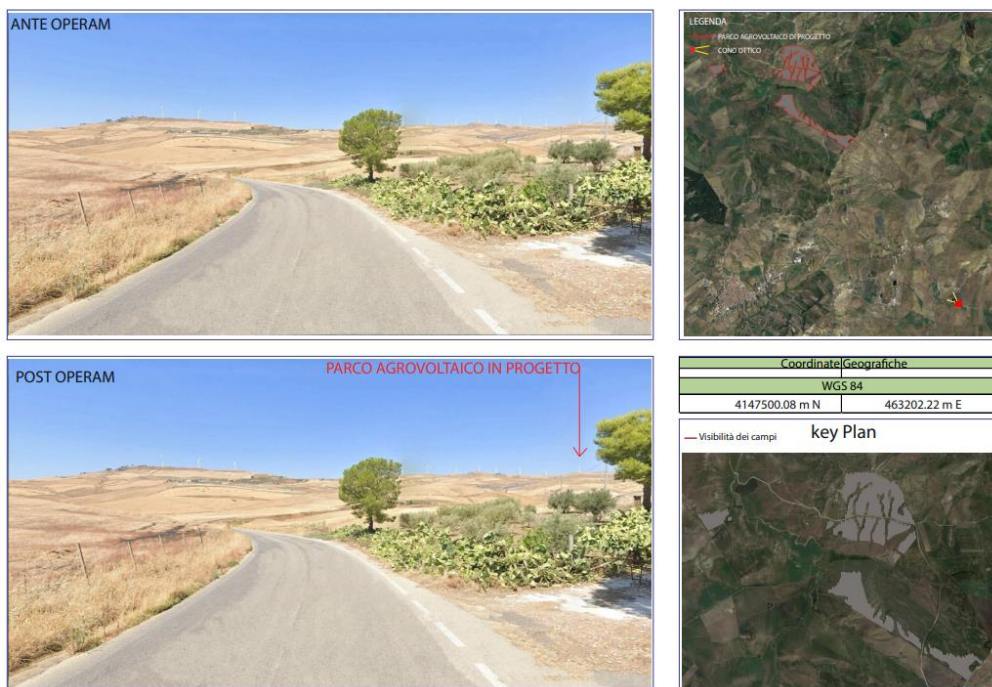


Figura 74: Ripresa fotografica da Strada Panoramica SP 182 - **NON VISIBILE**



A valle delle precedenti analisi si può pertanto affermare che, in considerazione dell'orografia del sito, l'impianto agrovoltaiico in progetto ben si inserisce nel paesaggio, rimarcando le forme lievemente ondulate delle pendici collinari, adagiandosi su di esse, seguendo lo schema compositivo del territorio i cui si trova. Considerando inoltre le misure di mitigazione che verranno inserite là dove necessario, si può affermare che l'impatto sulla componente visiva può ritenersi basso.

#### ***4.6.4. Area di dettaglio- Analisi degli impatti diretti***

Per l'area di progetto e relative opere di connessione si è prestata massima attenzione ad evitare accuratamente le aree tutelate ope legis, con particolare riferimento alle aree boscate, alle fasce di rispetto fluviali e lacustri, alle aree di interesse archeologico e alle aree gravate da usi civici.

Per quanto riguarda invece il tracciato del cavidotto si ravvisano alcune interferenze con aree tutelate ai sensi del DLgs 42/2004 ed in particolare con lettera c) buffer di 150 m da fiumi, torrenti e corsi d'acqua. A tal proposito si sottolinea che il cavidotto verrà posato direttamente lungo la viabilità esistente e sarà garantito il puntuale ripristino dello stato dei luoghi. Pertanto, non sarà apportata alcuna alterazione all'integrità dell'attuale stato dei luoghi al fine di limitare qualsiasi tipo di interferenza ed alterazione di tale bene paesaggistico.

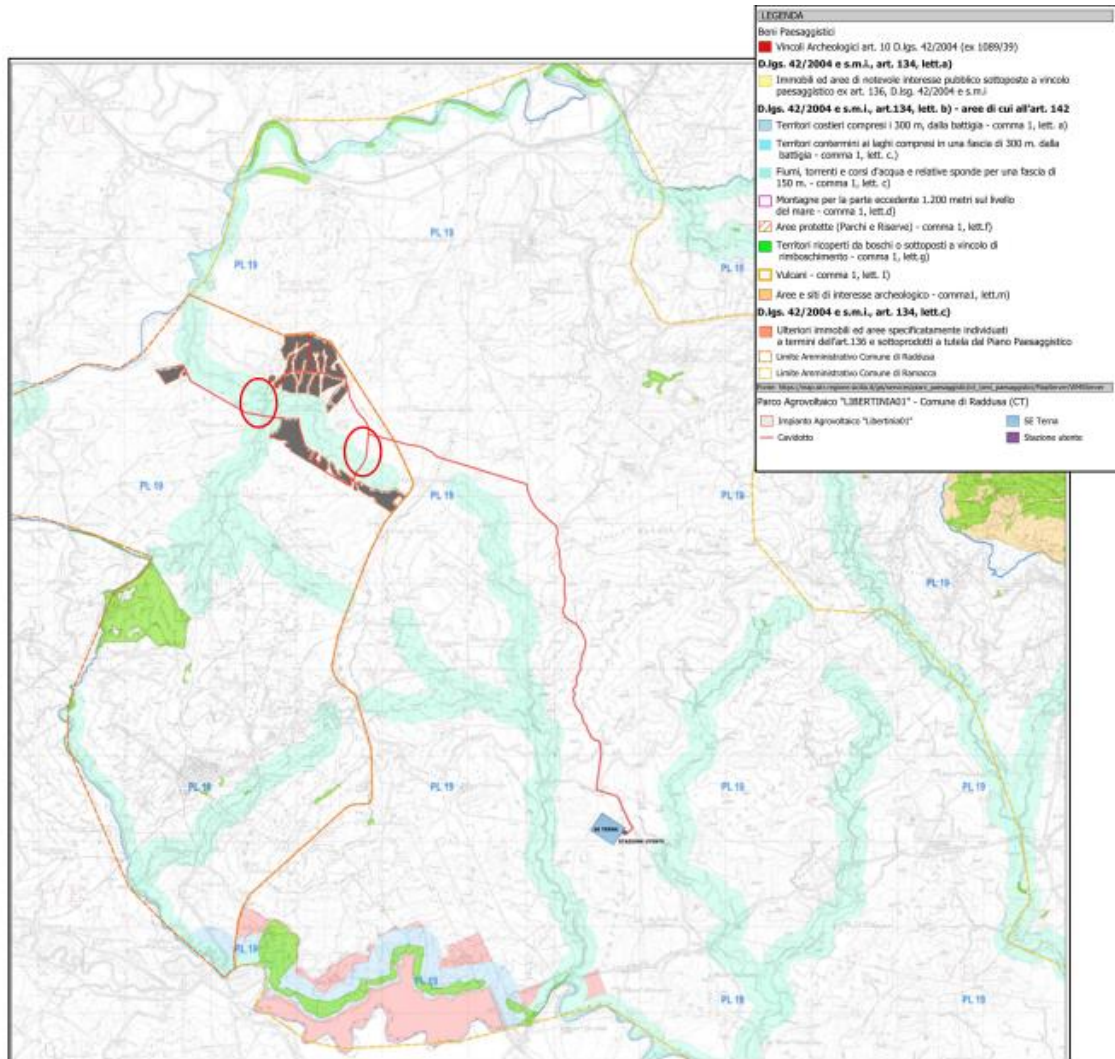
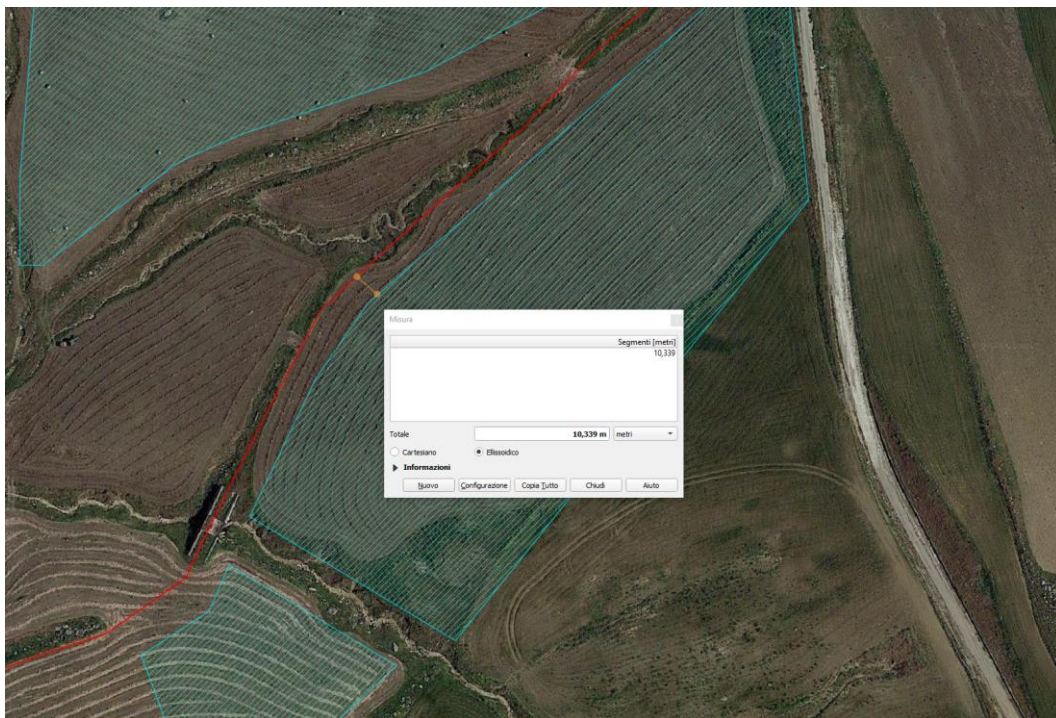


Figura 75: Piano Paesaggistico Ambiti 8,11,12,13,14,16,17 Catania - Beni Paesaggistici

Analisi delle componenti del paesaggio tutelati ai sensi del Piano Paesaggistico della provincia di Catania.

Dalla consultazione della carta denominata “Componenti del paesaggio” allegata al Piano Paesaggistico di Catania e riportata nella figura successiva, emerge che:

- L' area di impianto è prossima a Regia Trazzera (Art. 18)



Come è possibile vedere dall'immagine soprariportata l'area di impianto dista circa 10 metri da percorso della Regia Trazzera. Dall'immagine successiva è inoltre possibile notare che in realtà non vi sono più tracce di tale percorso storico in quanto l'impatto antropico dovuto alla pratica agricola non rende più riconoscibile il percorso della viabilità storica censito nei pressi dell'area di impianto.

- Il cavidotto MT percorre tratti classificati come *Regie Trazzere* (Art.18)

*“Il Piano Paesaggistico riconosce nell'infrastrutturazione viaria storica del territorio valori culturali ed ambientali in quanto testimonianza delle trame di relazioni antropiche storiche ed elemento di connessione di contesti culturali e ambientali di interesse testimoniale, relazionale e turistico-culturale. La tutela si orienta in particolare sulla rete delle viabilità storica secondaria, che costituisce parte integrante della trama viaria storica, oltre che sui*

*rami dismessi delle reti ferroviarie, a scartamento ridotto, a servizio di impianti minerari ed industriali”.*

*“Viabilità esistente: sentieri, percorsi agricoli interpoderali e trazzerali e trazzere regie. Il Piano Paesaggistico valorizza la rete della viabilità esistente evitando che essa venga alterata con modifiche dei tracciati e con aggiunte o tagli o ristrutturazioni che ne compromettano l'identità. Esso assicura:*

- a) la conservazione dei tracciati, rilevabili dalla cartografia storica, senza alterazioni traumatiche dei manufatti delle opere d'arte;*
- b) la manutenzione dei manufatti con il consolidamento del fondo e dei caratteri tipologici originali;*
- c) la conservazione dei ponti storici e delle altre opere d'arte;*
- d) la conservazione ove possibile degli elementi complementari quali: i muretti laterali, le cunette, i cippi paracarri, i miliari ed il selciato;*
- e) vanno evitate le palificazioni per servizi a rete e l'apposizione di cartelli pubblicitari, esclusa la segnaletica stradale e quella turistica di modeste dimensioni”.*

*Il cavidotto percorre per un tratto Regia trazzera n.363, Agira - Caltagirone e diramazione bivio Mandre Rosse - Raddusa XVIII fine - XIX inizio, pertanto in una fase di progettazione successiva, il Proponente provvederà a produrre apposita richiesta di concessione per l'utilizzo dei suoli trazzerali e/o per la legittimazione dei suoli interessati dall'impianto, così come indicato dal Servizio 5, U.O. 1 Demanio Trazzerale.*



Figura 76: Passaggio del cavidotto - Incrocio fra SP 182 e Regia Trazzera n.363, Agira-Caltagirone e diramazione bivio Mandre Rosse-Raddusa XVIII fine - XIX inizio (indicata in rosso)

- **Il cavidotto MT percorre un tratto stradale classificato come Punti e Percorsi panoramici (Art.19).**

*“Il Piano Paesaggistico tutela i punti panoramici ed i percorsi stradali e autostradali che consentono visuali particolarmente ampie e significative del paesaggio, poiché offrono alla pubblica fruizione immagini rappresentative delle valenze ambientali e culturali del territorio. La valenza percettiva di tali punti e percorsi trova ulteriore arricchimento nella storicità di alcuni di essi e nella frequentazione degli stessi da parte di viaggiatori che nei secoli scorsi hanno contribuito alla formazione di alcune coerenti rappresentazioni, non solo grafico-pittoriche, del paesaggio ed al diffondersi di queste nel mondo. I punti e percorsi panoramici sono indicati nella cartografia allegata agli elaborati del Piano Paesaggistico, che ne esplicita il ruolo di punti e percorsi privilegiati per l’apprezzamento dei vari quadri paesaggistici e delle relative componenti qualificanti del paesaggio. Per tali aree ed elementi la pianificazione urbanistica territoriale provvederà ad inserire nei propri strumenti il quadro delle emergenze percettive dando luogo ad attività volte alla loro valorizzazione. I medesimi strumenti urbanistici dovranno definire le necessarie limitazioni al fine di evitare eventuali incidenze dei processi di antropizzazione sulle caratteristiche percettive delle fasce limitrofe alle aree e agli elementi considerati al fine di garantire la qualità della tutela al pregio paesaggistico-percettivo,*

*rintracciando i principali processi di degrado percettivo o interferenza visiva, anche potenziali”.*

*“Non è compatibile con gli obiettivi perseguiti dal Piano:*

- apporre cartelloni pubblicitari di qualsiasi forma e dimensione che possano interferire con la panoramicità dei punti e percorsi panoramici;*
- l’edificazione sulle aree adiacenti di manufatti di qualsiasi genere, che possono direttamente interferire con la visibilità del panorama dagli elementi considerati; per le aree più discoste, in quanto solo indirettamente interferenti con le visuali relative agli anzidetti punti o percorsi, dovrà prevedersi l’accurato inserimento visivo dei manufatti da edificare;*
- piantumare il ciglio stradale con essenze arboree di qualsivoglia sviluppo, escludendo da tale divieto le operazioni di ripristino di eventuali preesistenti alberature di pregio dimensionale, storico o paesaggistico”.*

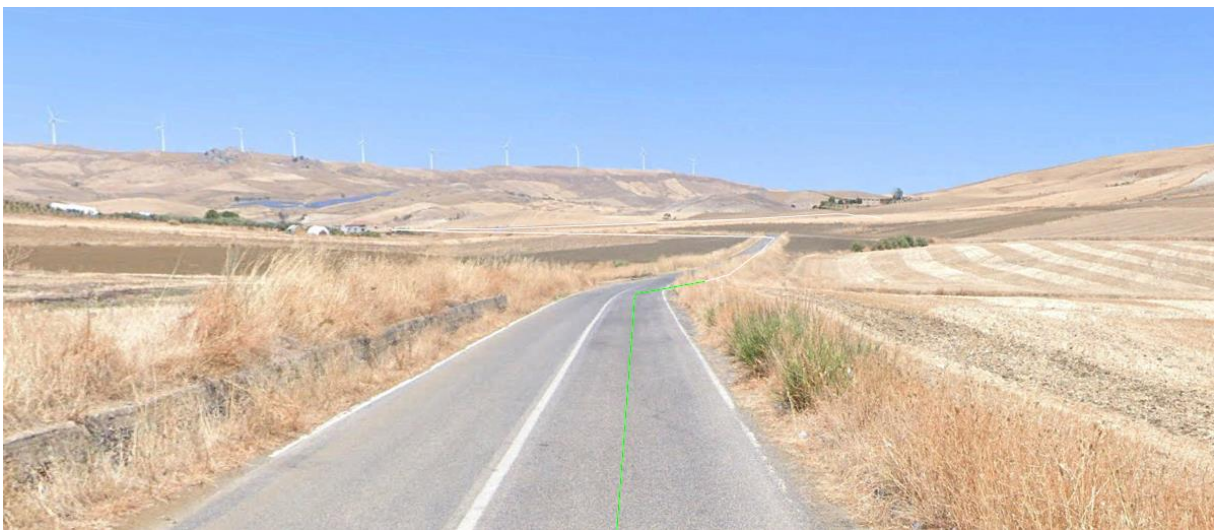


Figura 77: tratto panoramico tutelato ai sensi dell’art. 19 del PPTR della provincia di Catania in corrispondenza di SP 182.

Il cavidotto MT prevede esclusivamente tratti interrati e pertanto non compromette il valore percettivo del luogo. Si può pertanto affermare che l’intervento è compatibile con le norme tecniche di attuazione del piano.

- **Per una piccola porzione l'area di impianto interessa componenti del sistema naturale, sottosistema abiotico quali Terrazzi e crinali (Art.11);**

*Componente geomorfologica: crinali, versanti, fondivalle, pianure, morfologie carsiche, coste, ecc*

*Sono oggetto di attenzione e di tutela le seguenti componenti, in ragione del loro carattere specifico dal punto di vista geomorfologico, nonché della loro rilevanza quali elementi strutturanti del paesaggio della percezione:*

- 1. forme che segnano la storia morfoevolutiva del territorio;*
- 2. località interessate da morfologie tipiche generatesi dall'interazione fra litologia, tettonica e geodinamica esogena, (fondivalle di pregio ambientale, forre, gole, cascate, alvei meandriiformi, catture fluviali, foci fluviali, grotte carsiche e marine, inghiottitoi, doline, dune litorali, falesie e scogliere di interesse naturalistico particolare);*
- 3. forme che rivestono particolare importanza paesaggistica (monumenti geologici e/o geomorfologici);*
- 4. forme di erosione quali ad esempio le formazioni calanchive più significative e le frane bene individuabili e distinguibili nelle loro parti, quando non rappresentano elementi di criticità o di rischio per aree antropizzate;*
- 5. i tratti di costa che presentano valori geologici, naturalistici ed ambientali di notevole interesse paesaggistico.*

*In dette aree e siti individuati, non sono consentiti interventi suscettibili di alterare i caratteri paesaggistici e ambientali, nonché i valori ed i contenuti specifici dei siti stessi. I progetti delle opere da realizzare, quando compatibili con le limitazioni di cui sopra e con eventuali ulteriori limitazioni di cui alla normativa dei singoli Paesaggi Locali di cui al Titolo III, impartita nel rispetto dell'art. 20 delle presenti norme, sono soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali con le procedure di cui all'art. 146 del Codice.*

*I progetti delle opere da realizzare, quando compatibili con le restrizioni di cui sopra, sono soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali con le procedure di cui all'art. 146 del Codice.*

Si evidenzia a tal proposito che il progetto proposto prevede la realizzazione di un parco agrovoltaico i cui pannelli saranno montati su strutture in sopraelevazione, la cui disposizione sarà tale da non interferire con tale area. Pertanto, l'impianto in progetto non comporterà alterazione ai caratteri paesaggistici e ambientali dell'area.

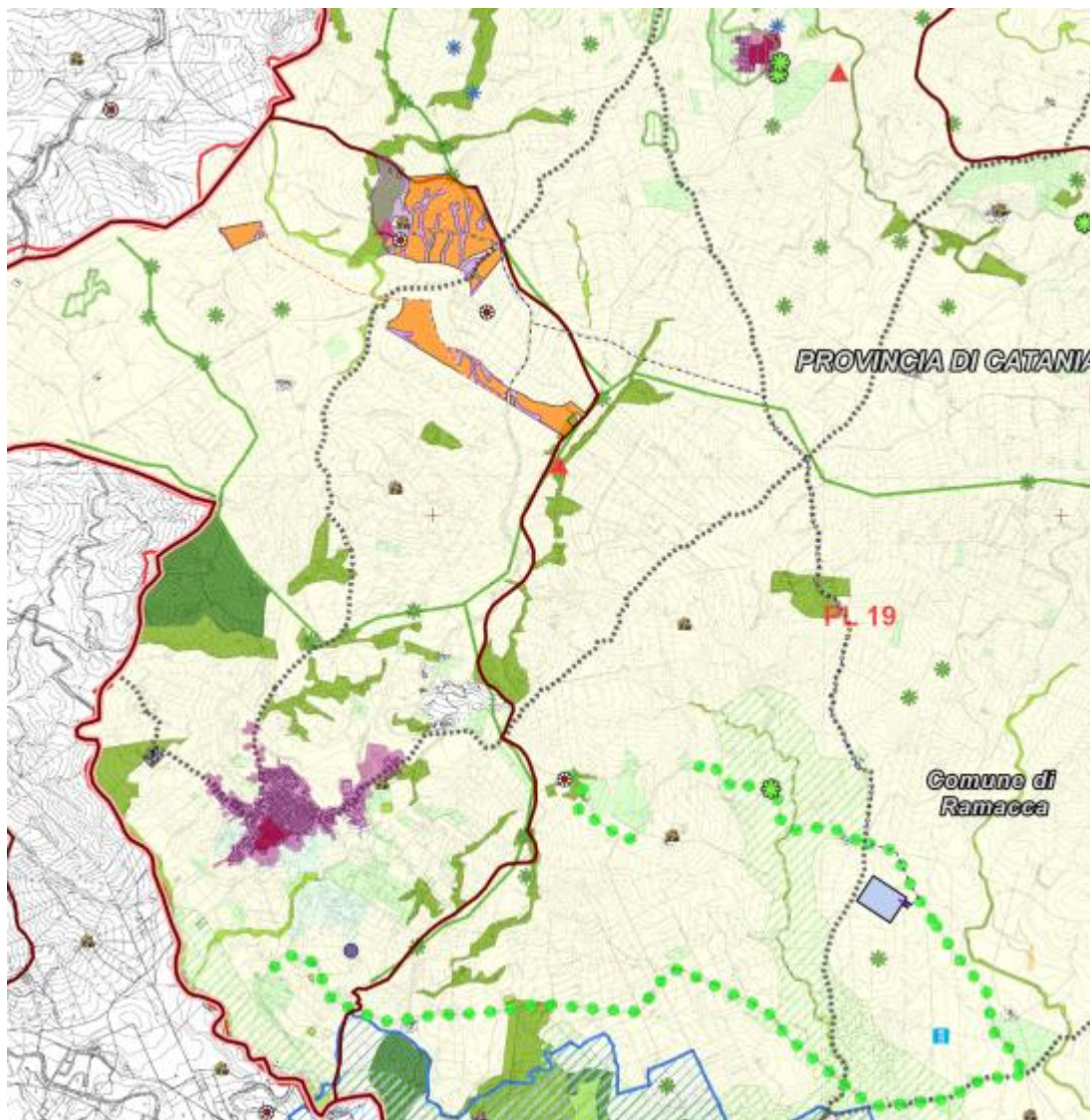


Figura 78: Stralcio carta componenti del paesaggio - PTCP della provincia di Catania

### **Valutazione della compatibilità paesaggistica del cavidotto interrato**

Per la realizzazione di questa infrastruttura la progettazione ha tenuto conto dei rischi potenziali che tale intervento comporta; pertanto, il tracciato è stato localizzato in opportune zone a minimo rischio ambientale e paesaggistico, quali tracciati stradali già esistenti.



La sua costruzione prevede uno scavo in trincea piuttosto contenuto sia in larghezza che profondità, al cui interno saranno posati i cavi. La trincea viene quindi colmata e ripristinata la sede stradale. Per la valutazione va considerata la sola fase di costruzione, che costituisce una fase temporanea e che determina impatti del tutto ripristinabili.

Infatti, il cavidotto, date le sue peculiari caratteristiche, non determina modificazioni permanenti dei caratteri del paesaggio interessati dall'opera, anzi si può affermare che l'interramento del cavidotto costituisca una prima mitigazione dell'opera sulla componente percettiva del paesaggio.

L'intervento proposto, pertanto, non sottrae in maniera significativa qualità paesaggistica al contesto di riferimento e inoltre non interferisce in alcun modo con l'alveo dei torrenti o fiumi attraversati né con le aree di interesse archeologico segnalate.

#### **4.6.5. Analisi impatti - componente paesaggio**

Si riporta un elenco dei fattori/attività legati alla costruzione/esercizio dell'impianto fotovoltaico in esame che potrebbero in qualche modo arrecare danno e/o modificare le caratteristiche della componente *paesaggio* rispetto alle condizioni iniziali (baseline).

##### Fase di cantiere (costruzione):

- Le attività e gli ingombri previsti durante la realizzazione dell'impianto potrebbero portare all'*alterazione morfologica e percettiva del paesaggio*.

##### Fase di esercizio:

- La presenza stessa dell'impianto ossia del campo fotovoltaico con i suoi moduli e la viabilità di servizio potrebbero portare all'*alterazione morfologica e percettiva del paesaggio*.

Per la fase di dismissione: nel caso di dismissione dell'impianto sarà eseguito un ripristino dello stato dei luoghi per cui il paesaggio tornerà alla sua situazione ante-operam mentre nel caso di revamping varranno le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

#### **4.6.5.1. Fase di costruzione - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio**

L'*Alterazione morfologica del paesaggio* è dovuta ad una serie di fattori quali:

- aree logistiche ad uso deposito o movimentazione materiali;

- attrezzature e piazzole temporanee di montaggio dei pannelli;
- scavi e riporti per la realizzazione del cavidotto.

Le misure di mitigazione sono le stesse da mettere in atto per l'alterazione del suolo per cui si può far riferimento ai paragrafi "*Fase di cantiere - Alterazione qualità suolo e sottosuolo*" e "*Fase di cantiere/esercizio - Perdita uso suolo*".

L'*Alterazione percettiva* è dovuta alla presenza di baracche, macchine operatrici, automezzi, gru, ecc. ma c'è da tenere in conto che trattandosi di un terreno agricolo la presenza degli elementi appena citati è già di norma abbastanza comune, per cui, vista comunque la temporaneità di tale aspetto, l'impatto è da intendersi *trascurabile*.

Alla luce delle considerazioni appena fatte, l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- ▲ di *bassa intensità* visti i volumi di scavo in gioco e la destinazione d'uso del terreno;
- ▲ di *bassa vulnerabilità* vista l'assenza di elementi archeologici e storici di rilevanza.

L'impatto è per tale motivo da intendersi **basso**.

#### **4.6.5.2. Fase di esercizio - Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio**

Più che di alterazione morfologica (che prevale nella fase di cantiere con le modifiche da apportare al territorio) si parla, in fase di esercizio, di *alterazione percettiva* del paesaggio; alterazione dovuta all'inserimento di nuovi elementi tale da apportare una modifica al territorio in termini di perdita di identità.

Come già esposto nei paragrafi precedenti, dal punto di vista paesaggistico, avendo salvaguardato già con la scelta di ubicazione del sito potenziali elementi di interesse, si può ritenere che le interferenze individuate fra l'opera e il paesaggio, confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito, sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo dei pannelli, che risulta in parte minimizzato dalla poca visibilità del sito dalle strade principali e da centri abitati.

La visibilità del campo fotovoltaico dalla viabilità e dai centri abitati attigui verrà inoltre attenuata dalle misure di mitigazione previste.

Nel progettare quest'ultime si è tenuto conto della natura agricola delle aree di progetto e del contesto collinare in cui si colloca.

La mitigazione dell'impianto verrà garantita da fasce vegetali che si svilupperanno, ove necessario, perimetralmente rispetto all'impianto sulla base di varie tipologie: fascia di fiori di campo, una fascia di alberature e/o piante di fico d'india.

Inoltre tutte le accortezze progettuali adottate in merito alle modalità insediative dell'impianto e con particolare riguardo alla sfera percettiva, tendono a superare il concetto superficiale che considera i pannelli fotovoltaici come elementi estranei al paesaggio, per affermare con forza l'idea che una nuova attività assolutamente legata alla contemporaneità, possa portare, se ben fatta, alla definizione di una nuova identità del paesaggio stesso, che di per sé è universalmente inteso come sintesi e stratificazione di elementi naturali e interventi dell'uomo.

La questione risiede allora principalmente nelle modalità realizzative e negli accorgimenti progettuali che ad esse sottendono.

In conclusione, in merito all'assetto geomorfologico, le modalità di realizzazione previste rispettano lo stato dei luoghi e sono perfettamente aderenti ai criteri di tutela degli elementi significativi che strutturano l'area di intervento.

A valle di quanto esposto e delle considerazioni fatte l'impatto in questione rispetto a durata, estensione (area), grado di rilevanza, reversibilità ed estensione (in termini di numero di elementi vulnerabili colpiti) è da intendersi:

- ▲ *temporaneo* poiché limitato alla sola fase di cantiere la cui durata indicativamente è posta pari a 180 giorni;
- ▲ *circoscritto* all'area di cantiere e quella immediatamente nei dintorni;
- ▲ di *bassa intensità* visti i volumi di scavo in gioco e la destinazione d'uso del terreno;
- ▲ di *bassa vulnerabilità* vista l'assenza di elementi archeologici e storici di rilevanza.

L'impatto è per tale motivo da intendersi **modesto**.

#### 4.6.6. Sintesi impatti e misure di mitigazione riguardo all'impatto percettivo

Tabella 24: prospetto impatti e misure di mitigazione su componente paesaggio

Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Stima impatto	Misure mitigazione impatto
Attività e gli ingombri durante la realizzazione dell'impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Basso	/
Presenza di pannelli e viabilità di servizio	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	Modesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pannelli con maggiore potenza al fine di un minor "affollamento" visivo;</li> <li>▪ rete metallica di 2 m perimetrale;</li> <li>▪ specie floristiche sviluppate in altezza lungo il perimetro;</li> <li>▪ Viabilità in stabilizzato ecologico, stesso colore della viabilità già presente.</li> </ul>

## 5. QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

In sintesi, che si tratti della realizzazione di un impianto di qualsivoglia natura o di qualsiasi altra tipologia di attività antropica è normale che si verifichino delle interferenze sull'ambiente che possono arrecargli danno. Non potendo evitare tali interferenze è fondamentale prevedere che le stesse si verifichino in modalità "corretta" con le matrici ambientali ossia che l'ambiente stesso possa in qualche modo "assorbirle" senza soccombergli.

Tale capacità di assorbimento viene determinata nella fase realizzativa dell'opera con una serie di accorgimenti che permettono di ristabilire l'equilibrio alterato dell'ambiente.

Per quanto concerne gli impatti generati dall'impianto fotovoltaico in esame l'interferenza maggiore è sicuramente costituita dall'*impatto percettivo-visivo* viste le dimensioni dello stesso; le altre interferenze individuate sono:

- occupazione di aree da parte dell'impianto e delle strutture di servizio;
- rumori estranei all'ambiente in fase di cantiere ed in fase di esercizio;
- occupazione di spazi in termini di aree nell'ambito dei corridoi naturali di spostamento.

Chiaramente alcune di tali interferenze potranno essere mitigate, anche se non tutte; per lo meno si cerca di individuare i siti per l'installazione in zone idonee, ad esempio, in zone agricole dove verrà sì detratto dello spazio utile da adibire alle coltivazioni ma sarà al contempo evitata la realizzazione in siti che invece si caratterizzano per un notevole pregio paesaggistico/storico/architettonico/culturale.

Dal punto di vista ambientale, l'impianto non modificherà in modo radicale la situazione in quanto, fisicamente, l'opera insisterà su terreni che già da tempo sono stati sottratti alla naturalità attraverso la riconversione a terreni produttivi e fortemente compromessi sotto il profilo naturalistico dall'intensità dell'attività agricola: l'installazione dell'impianto fotovoltaico aiuterà infatti ad evitare e/o ad arginare eventuali fenomeni di erosione del suolo (vista la forte predisposizione del territorio al fenomeno di desertificazione), fenomeno aggravato dalla destinazione del suolo ad uso agricolo.

Da ultimo, si noti che a differenza della maggior parte degli impianti per la produzione di energia, i generatori fotovoltaici possono essere smantellati facilmente e rapidamente a fine ciclo produttivo.

Segue quadro riassuntivo degli impatti generati dall'installazione e dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico e rispettiva valutazione degli stessi.

FASE DI CANTIERE / DISMISSIONE			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Movimentazione terra, scavi, passaggio mezzi	Emissione polveri	
	Transito e manovra dei mezzi/attrezzature	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione corsi d'acqua o acquiferi	
	Abbattimento polveri	Spreco risorsa acqua/ consumo risorsa	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Sversamento accidentale dai mezzi di materiale o eventuale perdita di carburante	Alterazione qualità suolo e sottosuolo	
	Scavi e riporti terreno con alterazione morfologica	Instabilità profili opere e rilevati	
	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione habitat circostanti	
	Aumento pressione antropica	Disturbo e allontanamento della fauna	
	Realizzazione impianto	Sottrazione suolo ed habitat	
SALUTE PUBBLICA	Realizzazione impianto	Aumento occupazione	

		Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Realizzazione impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	
FASE DI ESERCIZIO			
	Fattore/attività perturbazione	Impatti potenziali	Valutazione*
ATMOSFERA	Transito mezzi per manutenzione ordinaria/straordinaria	Emissione gas climalteranti	
AMBIENTE IDRICO	Esercizio impianto	Modifica drenaggio superficiale acque	
SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione superficie	Perdita uso suolo	
BIODIVERSITA'	Esercizio impianto	Sottrazione suolo e habitat	
SALUTE PUBBLICA	Esercizio impianto	Aumento occupazione	
		Impatto su salute pubblica	
PAESAGGIO	Esercizio impianto	Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio	

*LEGENDA		Positivo
		Nulla
		Basso
		Modesto
		Notevole
		Critico

## 6. CONCLUSIONI

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, si può concludere che:

Rispetto alle *caratteristiche del progetto*:

- le dimensioni del progetto sono più o meno contenute e per le piste di accesso si utilizzano, dove si è potuto, passaggi agricoli da strade pubbliche esistenti (0,166 esempio metri per ogni kW di progetto);
- la sola risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo;
- la produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere, che si protraggono per meno di un anno, mentre in fase di esercizio sono minimi;
- non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni;
- non ci sono impatti negativi al patrimonio storico.

In generale si ritiene che l'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto andrà a modificare in qualche modo gli equilibri attualmente esistenti allontanando la fauna più sensibile dalla zona solo durante la fase di cantiere, similmente a quanto accaduto per altre zone. Comunque, alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie.

Si ritiene che l'impianto analizzato possa essere giudicato compatibile con i principi della conservazione dell'ambiente e con le buone pratiche nell'utilizzazione delle risorse ambientali. Dal punto di vista paesaggistico, avendo salvaguardato già con la scelta di ubicazione del sito potenziali elementi di interesse, si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono riconducibili essenzialmente all'impatto visivo dei pannelli. L'impatto sul paesaggio, unico vero e proprio impatto di un campo fotovoltaico, sarà attenuato attraverso il mascheramento con l'installazione della rete metallica perimetrale ricoperta da opportuno tessuto geotessile e/o piantumazione di specie arboree autoctone.



*Rispetto all'ubicazione, l'intervento:*

- non crea disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi futuri del territorio; l'impianto è situato in una zona dove è ridottissima la densità demografica, è lontano da strade di grande percorrenza;
- è conforme agli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

Come appare evidente dall'analisi svolta nel quadro ambientale la maggior parte degli impatti si caratterizza per la temporaneità e la completa reversibilità; alcuni impatti vengono a mancare già a fine fase di cantiere, altri invece aspetteranno la dismissione dell'opera dopo i 20 anni di vita utile ed il ripristino completo dello stato dei luoghi.

La compatibilità del progetto con la pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, rispetta la normativa specifica di cui tener conto nella valutazione degli impatti su ciascuna delle matrici ambientali (atmosfera, acqua, suolo e sottosuolo...).

Non solo l'area di realizzazione dell'opera ricade al di fuori di aree di interesse conservazionistico/paesaggistico/archeologico ma non si prevedono neanche effetti sulla *salute pubblica* quali effetti da rumore ed elettromagnetismo.

Con il *suolo* l'impatto è modesto però gli ingombri sono totalmente reversibili a fine della fase di esercizio; chiaramente il problema dell'occupazione del suolo è legata alla presenza dei pannelli, non riguarda invece il cavidotto che verrà completamente interrato sfruttando il tracciato della viabilità già presente.

Stessa cosa riguarda lo sfruttamento agro-pastorale per il quale si può registrare un allontanamento delle specie più sensibili però solo durante la fase di cantiere dopodiché l'area sarà usufruibile al limite del perimetro del campo fotovoltaico con l'ulteriore agevolazione per gli imprenditori agro-pastorali che possono usufruire anche della viabilità migliorata per il raggiungimento dell'impianto.

Strategia di mitigazione che sta prendendo sempre più piede ultimamente per compensare l'impatto negativo legato alla sottrazione del suolo dall'uso agricolo è il concetto di ***Agrivoltaico*** in cui l'impianto si presenta in un connubio ecosostenibile in cui viene progettato per vivere in simbiosi con la coltivazione di specie floristiche autoctone e/o piante officinali che si prestano all'attrazione di insetti impollinatori quali api/falene/farfalle che possono avvantaggiare colture vicine che dipendono espressamente

dall'impollinazione o addirittura pensare di impiegare e destinare lo spazio interno al campo fotovoltaico, e disponibile tra una stringa e l'altra, all'allevamento di animali da pascolo.

L'impatto con la componente *acqua* è nulla non essendo l'area posta all'interno di ambiti fluviali o nelle vicinanze di bacini artificiali; poiché inoltre l'impianto non produce scarichi l'unica interazione si limita al ruscellamento superficiale delle acque meteoriche.

L'impatto di maggiore entità si ha nei confronti del *paesaggio* poiché chiaramente l'introduzione dei pannelli va a modificare l'identità dell'area; tuttavia, a causa dell'orografia collinare del sito, nel complesso e alla media e lunga distanza, l'impianto non solo non risulta visibile ma conferisce una nuova identità al paesaggio stesso.

Da non sottovalutare infine è l'aspetto legato all'aumento dell'*occupazione* dovuto alla necessità di indirizzare nuove risorse umane alla costruzione e alla gestione dell'impianto.

Alla luce delle attuali politiche energetiche e a valle dell'analisi ambientale, si può asserire che gli impatti negativi, considerando anche la loro bassa entità, vengono di gran lunga compensati dal risultato finale che consiste appunto nell'incremento del contributo da FER richiesto dagli obiettivi nazionali ed europei oltretutto nella riduzione dell'inquinamento atmosferico indotto dallo sfruttamento delle fonti di energia fossili.

*In conclusione, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto dalla società ITS TURPINO SRL è nel completo rispetto delle componenti ambientali entro cui si inserisce e si relaziona ed agisce a vantaggio delle componenti **atmosfera e clima**.*