

**REGIONE SICILIA**  
**COMUNI DI BUTERA E GELA (CL)**

Livello di progettazione/Level of design

**Progetto Definitivo**

Oggetto/Object

**PROGETTO BUTERA 1**

**Realizzazione impianto fotovoltaico in area agricola di potenza pari a circa 76,19 MWp nei Comuni di Butera e Gela (CL)**

Elaborato/Drawing

**Studio di Impatto Ambientale**

<b>A4</b>	Scala/Scale	---	Codice/code	RS06SIA0001A0	
	Data/Date	29/07/2021			
	Nome file/File name	RS06SIA0001A0.pdf			
Revision	00	Date	29/07/2021	Description	Prima emissione

Commessa/Project order

**Progettazione Impianto Fotovoltaico**

Redatto: Dott. Gualtiero Bellomo	Approvato: Dott.ssa Maria A. Marino	Progettista impianto: Ing. Vincenzo Crucillà	Verificato: Ing. Angelo Liuzzo
			

Committente/Customer

**FORTUNATA SOLAR S.R.L.**

Viale Santa Panagia 141/D, 96100 - Siracusa (SR)  
P.IVA: 02038520892

Progettazione e sviluppo/Planning and development

**ICS S.R.L.**

Via Pasquale Sottocorno, 7, 20129, Milano (MI)  
+39(0) 0931 999730 - P.IVA: 00485050892

Project Manager: Ing. Raimondo Barone



## INDICE

<b>1.</b>	<b><i>PREMESSE GENERALI LOCALIZZAZIONE DELLA AREA</i></b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b><i>ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DEL PROGETTO</i></b>	<b>11</b>
<b>2.</b>	<b><i>CONCETTO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE</i></b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b><i>IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI</i></b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b><i>PIANIFICAZIONE DI SETTORE</i></b>	<b>31</b>
<b>4.1</b>	<b><i>PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.)</i></b>	<b>31</b>
<b>4.2</b>	<b><i>STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017</i></b>	<b>41</b>
<b>4.3</b>	<b><i>PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE 2007-2013 (POI)</i></b>	<b>46</b>
<b>4.4</b>	<b><i>PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)</i></b>	<b>48</b>
<b>4.5</b>	<b><i>PRESUPPOSTI NORMATIVI NAZIONALI ALLA INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE</i></b>	<b>53</b>
<b>4.6</b>	<b><i>PIANO ENERGETICO REGIONALE</i></b>	<b>60</b>
<b>5.</b>	<b><i>PIANI REGOLATORI GENERALI</i></b>	<b>73</b>
<b>6.</b>	<b><i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i></b>	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b><i>ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</i></b>	<b>100</b>
<b>7.1</b>	<b><i>PREMESSE</i></b>	<b>9100</b>
<b>7.1.1</b>	<b><i>Linee guida ISPRA 2019</i></b>	<b>100</b>
<b>7.2</b>	<b><i>BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO</i></b>	<b>111</b>
<b>7.3</b>	<b><i>TERRITORIO ED ACQUA</i></b>	<b>153</b>
<b>7.4</b>	<b><i>FATTORI CLIMATICI</i></b>	<b>240</b>
<b>7.5</b>	<b><i>BIODIVERSITA'</i></b>	<b>244</b>
<b>7.6</b>	<b><i>POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE, VIBRZIONI E SALUTE UMANA</i></b>	<b>279</b>
<b>7.7</b>	<b><i>PATRIMONIO AGROALIMENTARE</i></b>	<b>333</b>

<b>8.</b>	<b><i>ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DELL'ALTERNATIVA 0</i></b>	<b>364</b>
<b>8.1</b>	<b>ALTERNATIVE STRATEGICHE</b>	<b>365</b>
<b>8.2</b>	<b>ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE</b>	<b>367</b>
<b>8.3</b>	<b>ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E STRTTURALI</b>	<b>369</b>
<b>8.4</b>	<b>ALTERNATIVA 0</b>	<b>369</b>
<b>9.</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI – VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI – MISURE DI MITIGAZIONE\ COMPENSAZIONE-CONCLUSIONI</b>	<b>371</b>

**REGIONE SICILIA**  
**COMUNE DI BUTERA E GELA (CL)**

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO**  
**BUTERA 1**

**Committente: FORTUNATA SOLAR S.r.l.**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA**

La normativa vigente in materia di Valutazione Impatto Ambientale è il D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. ed il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato IV bis del suddetto D.Lgs.) parallelamente al progetto tecnico dell'opera, in quanto ha fornito gli elementi essenziali di riferimento per la progettazione.

Nello specifico l'opera rientra tra quelle di cui all'allegato IV lettera 2) b. “*Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*” e, quindi, tra i progetti da sottoporre a procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza regionale.

Il Proponente coerentemente ai principi dell'efficienza ed efficacia dell'iter amministrativo, vista l'estensione dell'area interessata e la presenza di una IBA, nonché della vicinanza di un'area protetta Natura 2.000, ha ritenuto di avviare direttamente la procedura di VIA.

Le analisi delle componenti ambientali e le specificazioni relative al sito direttamente interessato dal progetto hanno fornito le risposte e gli approfondimenti richiesti dell’A.R.T.A. al fine di:

- incidere il meno possibile sulla morfologia del territorio e sull’ambiente naturale;
- limitare nel contempo al massimo gli effetti sulle componenti ambientali.

La nuova disciplina introdotta dal D.Lgs 104/2017 all’allegato VII definisce i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale che così testualmente recita:

*“1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a) la descrizione dell’ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell’insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell’eventuale processo produttivo, con l’indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell’acqua, dell’aria, del suolo e del sottosuolo,*

*rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*

- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
- 1. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
  - 2. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*

3. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
4. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
  - a) *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
  - b) *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
  - c) *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*

- d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
  - e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
  - f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
  - g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*
- 5. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esempli-*

*ficativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

- 6. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
- 7. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
- 8. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe*

*comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

9. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*

10. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

11. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5”.*

Al fine di mettere l’Autorità Competente nelle migliori condizioni per una serena valutazione, lo SIA è stato redatto seguendo in maniera precisa e puntuale quanto descritto e richiesto nelle Linee Guida redatte nel Dicembre 2019 da SNPA.

In particolare si:

- ⇒ illustreranno le soluzioni progettuali ritenute migliori per inserire in maniera armonica ed ambientalmente compatibile l’impianto;
- ⇒ studieranno tutte le componenti ambientali. Nello specifico, tenuto conto che il progetto riguarda un impianto fotovoltaico sito in area agricola ed esterno alle aree naturali protette, gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e Patrimonio Culturale”, “Fattori climatici”, “Bio-

diversità”) ma un’analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua”, “Aria” e “Popolazione e Salute Umana”.

L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in agro di Butera e Gela (CL).

Le superfici oggetto di studio sono catastalmente censite al NCEU (Nuovo Catasto Edilizio Urbano) come segue:

**Area A.1**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 177 particella 35

**Area A.2 e Stazione di utenza**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 178 particelle 5, 11 e 15

**Area B.**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 183 particelle 3, 11, 47, 248, 249, 396, 397 e 398

**Area C.**

Comune di Gela (CL):

- ❖ Foglio 1 particelle 150 e 162

**Area D.**

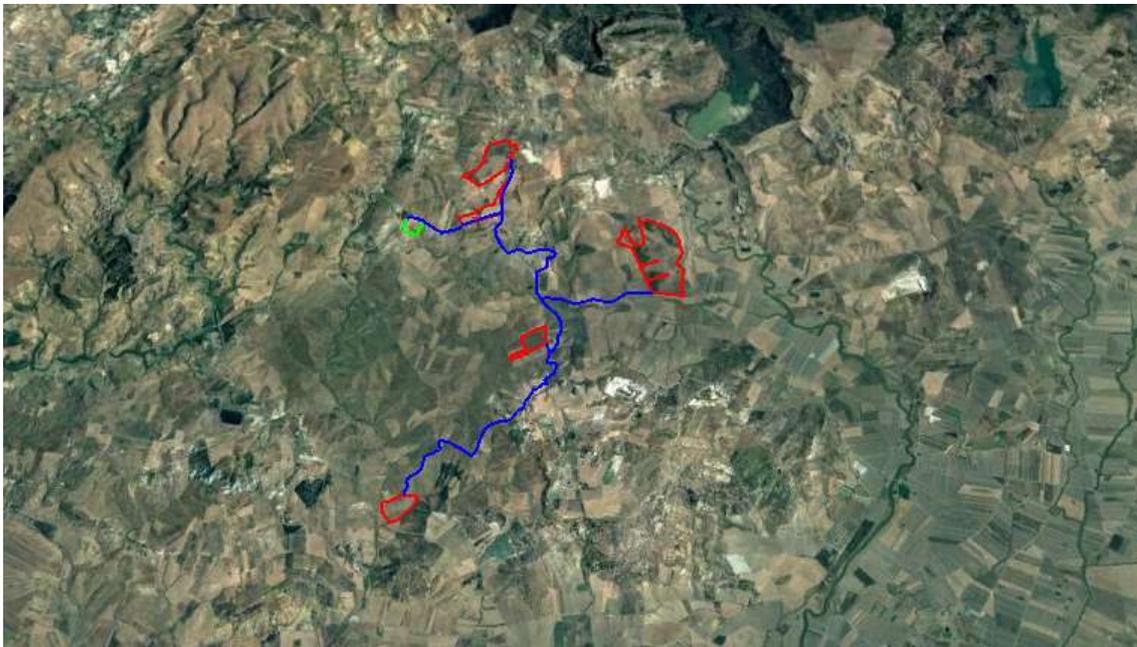
Comune di Gela (CL):

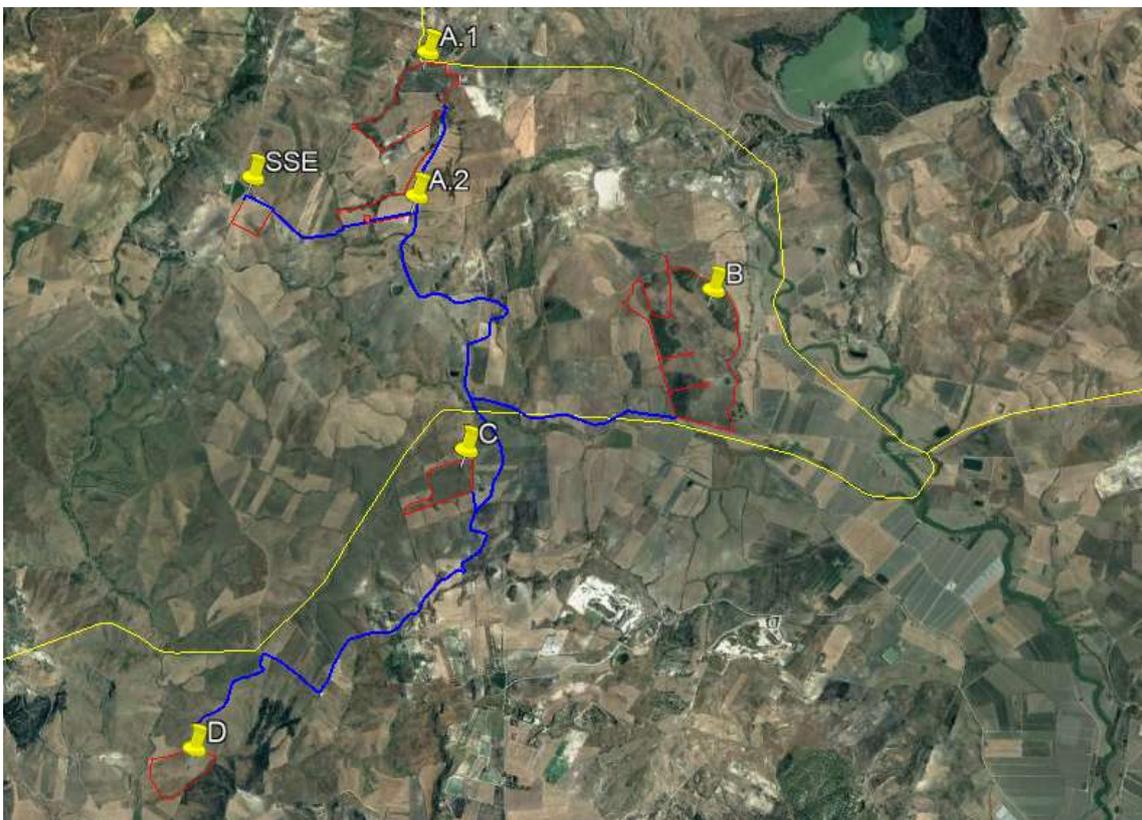
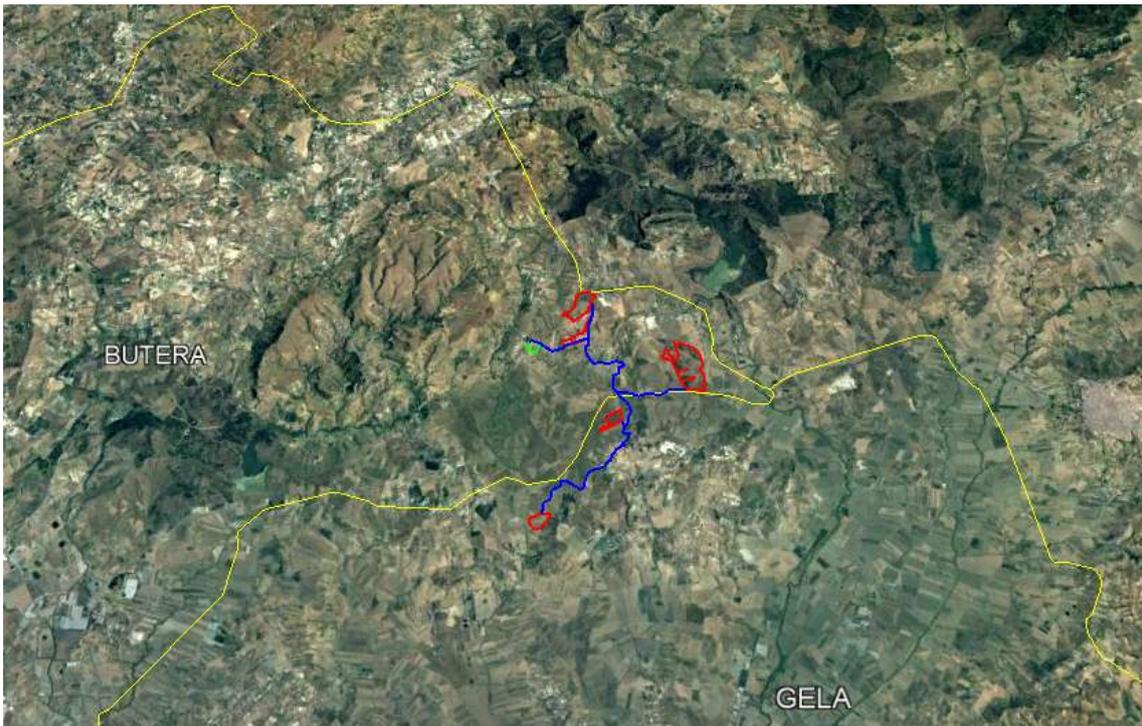
- ❖ Foglio 29 particella 5

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1



*Inquadratura territoriale area oggetto di studio.*





*Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.*

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

## **1.1 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

*La valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile.*

*Le analisi volte alla previsione degli impatti, dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, di esercizio e di eventuale dismissione dell'intervento proposto e l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione, devono essere eseguite tenendo anche in considerazione le possibili accelerazioni indotte per effetto dei cambiamenti climatici.*

*Tali analisi devono essere commisurate alla tipologia e alle caratteristiche dell'opera nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce. (ndr. Linee Guida SNPA 2019).*

Di particolare importanza sarà l'analisi delle alternative sviluppata all'interno degli areali che deve essere redatta in modo dettagliato e a scala adeguata sulla base dello studio di tutte le tecnologie e le tematiche ambientali coinvolte, al fine di effettuare il confronto tra i singoli elementi dell'intervento in termini di localizzazione, aspetti tipologico-costruttivi e dimensionali, processo, uso di risorse, scarichi, rifiuti ed emissioni, sia in fase di cantiere sia di esercizio.

Lo studio delle alternative progettuali deve tener conto degli effetti dei cambiamenti climatici, considerando la data programmata di fine esercizio e/o dismissione dell'opera.

## **2. CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE**

*La sostenibilità ambientale è alla base del conseguimento della sostenibilità economica: la seconda non può essere raggiunta a costo della prima (Khan, 1995).*

Si tratta di un'interazione a due vie: il modo in cui è gestita l'economia impatta sull'ambiente e la qualità ambientale impatta sui risultati economici.

Questa prospettiva evidenzia che danneggiare l'ambiente equivale a danneggiare l'economia. *La protezione ambientale è, perciò, una necessità piuttosto che un lusso (J. Karas ed altri, 1995).*

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, Com, Yale University Press, 1986, pag. 16) definisce la sostenibilità ambientale come *una strategia di sviluppo che gestisce tutti gli aspetti, le risorse naturali ed umane, così come gli aspetti fisici e finanziari, per l'incremento della ricchezza e del benessere nel lungo periodo. Lo sviluppo sostenibile come obiettivo respinge le politiche e le pratiche che sostengono gli attuali standard deteriorando la base produttiva, incluse le risorse naturali, e che lasciano le generazioni future con prospettive più povere e maggiori rischi.*

La definizione più nota di sviluppo sostenibile è sicuramente quella contenuta nel rapporto Brundtland (1987 - *The World Commission on Environment and Development, Our Common future*, Oxford University Press, 1987, pag. 43) che definisce *sostenibile lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri.*

Secondo El Sarafy S., (*The environment as capital* in Ecological economics, op. cit., pag. 168 e segg.) condizione necessaria per la sostenibilità ambientale è *l'ammontare di consumo che può continuare indefinitamente senza degradare lo stock di capitale - incluso il capitale naturale*.

Il capitale naturale comprende ovviamente le risorse naturali ma anche tutto ciò che caratterizza l'ecosistema complessivo.

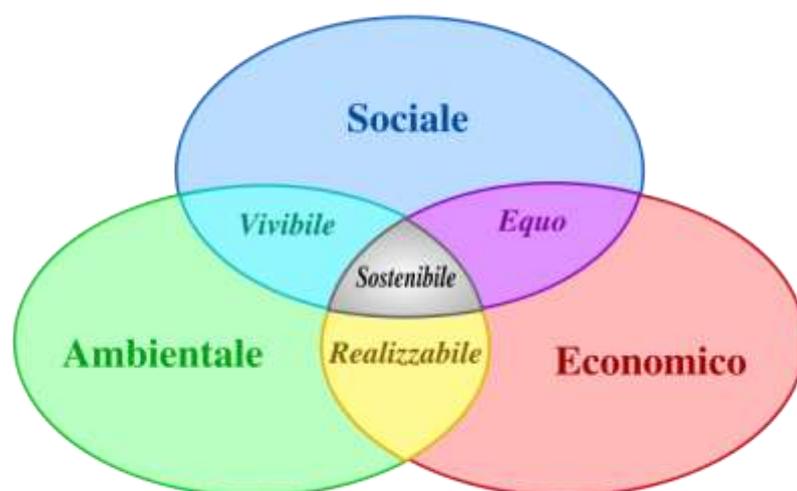
Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- ❖ l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali:
  - a) fonte di risorse naturali;
  - b) contenitore dei rifiuti e degli inquinanti;
  - c) fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita;
- ❖ le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione;
- ❖ la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico;
- ❖ la produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi uguali od inferiori a quelli di una chiaramente dimostrata e controllata capacità di assimilazione da parte dell'ambiente stesso;
- ❖ devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente (ad esempio, la diversità genetica e la regolamentazione climatica);
- ❖ la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica;
- ❖ alcune risorse ambientali sono diventate scarse;

- ❖ è crescente la consapevolezza che, in mancanza di un'azione immediata, lo sfruttamento irrazionale di queste risorse impedirà una crescita sostenibile nel pianeta;
- ❖ è diventato imprescindibile, in qualunque piano di sviluppo, un approccio economico per stimare un valore monetario dei danni ambientali.

Ne consegue che il concetto di sostenibilità ambientale mette in stretto rapporto la quantità (l'incremento del PIL, la disponibilità di risorse, la disponibilità di beni e la qualità dei servizi, ect.) con l'aspetto qualitativo della vivibilità complessiva di una comunità.

Si riporta uno schema grafico che riassume felicemente il concetto di sostenibilità.



In conclusione tenendo conto che il nostro progetto:

- ✓ produce energia elettrica a costi ambientali nulli e da fonti rinnovabili;
- ✓ è economicamente valido;

- ✓ tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili;
- ✓ agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali;
- ✓ produce una quantità di rifiuti estremamente limitata ed il conferimento a discarica è ridotto a volumi irrisori;
- ✓ contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerato che l'entrata in funzione dell'impianto porta ad un risparmio di kg 1.829.801.600 di CO<sub>2</sub> e di kg 1.940.699 di NO<sub>x</sub> in 30 anni.

**si può certamente affermare che è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.**

### ***3. IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI***

Il Summit delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992 è certamente da considerare uno dei momenti più importanti di quel vasto dibattito internazionale sul rapporto stretto che esiste tra i modelli di sviluppo economico e sociale e l'ambiente, iniziato venti anni prima alla Conferenza di Stoccolma sullo sviluppo umano.

Rio è anche il punto di partenza del negoziato internazionale multilaterale per la globalizzazione delle politiche ambientali che si è dimostrata indispensabile per affrontare le complesse problematiche ambientali di tutto il Pianeta.

Da Rio de Janeiro hanno origine tre Convenzioni Quadro tra cui la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici che è stata firmata da 153 paesi ed è entrata in vigore nel 1994.

Da questa ne è scaturito un panel indipendente di scienziati (IPCC), l'organo scientifico della Convenzione, che pubblica periodicamente un Rapporto e che è stato insignito nel 2007 del Premio Nobel.

La terza edizione del Rapporto dell'IPCC è riconosciuta da tutti come il punto di riferimento scientifico principale per l'intera questione dei cambiamenti climatici.

Annualmente la Convenzione si riunisce nelle COP, Conferenze delle Parti, che sono la sede negoziale permanente della Convenzione.

Nella terza sessione (COP3), nel 1997, venne varato il Protocollo di Kyoto, principale strumento per raggiungere gli obiettivi della Convenzione.

La Convenzione fa riferimento al Principio 7 di Rio, quello chiamato della responsabilità comune ma differenziata ed al Principio 15 il cosiddetto principio di precauzione.

L'obiettivo principale del Protocollo è quello di *“pervenire alla stabilizzazione della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze con il sistema climatico. Questo livello dovrebbe essere raggiunto in un arco di tempo tale da permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente al cambiamento climatico, per assicurare che non sia minacciata la produzione di cibo e per consentire che lo sviluppo economico proceda in modo sostenibile”*.

E' ormai chiaro, pochi nel mondo scientifico cercano di dimostrare il contrario, che il fattore di pressione determinante per i cambiamenti climatici è l'emissione di gas serra che hanno un potere schermante sulla radiazione terrestre e che per stabilizzare il clima è comunque necessario un controllo ed una riduzione di tali emissioni.

Per comprendere l'importanza del Protocollo di Kyoto è giusto fare una breve digressione per cercare di spiegare cosa è l'effetto serra.

È un fenomeno legato a condizioni naturali che consentono al nostro pianeta di raggiungere temperature adeguate allo sviluppo della vita ed è dovuto alla presenza nell'atmosfera di una serie di gas che, da un lato, schermano i raggi solari e dall'altro inibiscono l'allontanamento della radiazione terrestre ad onde lunghe (raggi riflessi dalla crosta terrestre) garantendo in condizioni naturali un riscaldamento della superficie terrestre adeguato alla vita umana che, senza questo fenomeno naturale, avrebbe una temperatura di circa -18 gradi Celsius. Questo fenomeno, però, è accentuato dalla presenza di impurità naturali ed artificiali.

L'attività umana nell'ultimo secolo (industrie, mobilità su gomma, riscaldamento degli edifici, ecc) ed il disboscamento delle grandi foreste tropicali, hanno alterato gli equilibri tra questi gas aumentando notevolmente la quantità di quelli che, come l'anidride carbonica, creano il suddetto effetto e che sono chiamati appunto “gas serra” o “gas climalteranti”.

La maggiore concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, rispetto a quanto previsto in natura, secondo gli scienziati ha provocato, soprattutto negli ultimi decenni, un anomalo aumento della temperatura.

Non è certamente un caso che nello stesso periodo nel mondo si è assistito ad un anomalo aumento sia in intensità che in frequenza di fenomeni climatici estremi come uragani, temporali, inondazioni, siccità, aumento del livello dei mari, desertificazione, perdita di biodiversità.

Come detto prima l'International Panel on Climate Change (IPCC), ha scientificamente rilevato il nesso stretto tra l'aumento delle temperature ed i cambiamenti climatici ed è concorde nel ritenere che se non si interviene con una drastica riduzione delle emissioni di anidride carbonica ed altri gas responsabili dell'effetto serra, la Terra andrà incontro in breve a cambiamenti climatici che potranno compromettere la vita per le prossime generazioni.

Il Protocollo di Kyoto costituisce l'accordo attuativo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici. Approvato nel dicembre del '97 nel corso della COP3 ed aperto alla firma della Comunità Internazionale il 16 marzo 1998, è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005.

Con la ratifica della Russia, infatti, è stata soddisfatta la condizione prevista dall'articolo 25, che stabilisce la sua entrata in vigore 90 giorni

dopo la sottoscrizione di almeno 55 Stati e comunque di un numero di Paesi sufficiente a rappresentare il 55% delle emissioni totali in atmosfera dei gas serra al 1990.

I gas sottoposti a vincolo di emissione sono:

- ❖ biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>, anidride carbonica);
- ❖ metano (CH<sub>4</sub>);
- ❖ ossido di azoto (N<sub>2</sub>O);
- ❖ idrofluorocarburi (HFC);
- ❖ perfluorocarburi (PFC);
- ❖ esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

I settori considerati dal Protocollo come le principali fonti di emissione sono:

- ⇒ energia sia dal punto di vista della produzione che dell'utilizzo, compresi i trasporti;
- ⇒ processi industriali;
- ⇒ agricoltura;
- ⇒ rifiuti.

L'accordo di Kyoto impegnava tutti i Paesi aderenti a ridurre, entro il periodo 2008 - 2012, le loro emissioni dei sei gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990.

Come detto prima rimanevano esclusi dai vincoli alle emissioni tutti i paesi in via di sviluppo e quelli emergenti come l'India e la Cina.

In questo modo il Protocollo intendeva tenere conto del fatto che i paesi industrializzati sono certamente quelli più responsabili dell'inquinamento globale.

In sede comunitaria sono state stabilite le percentuali di riduzione dei gas serra a carico di ciascun Paese dell'Unione. Per l'Italia è stata fissata una percentuale del 6,5%.

Gli obiettivi del Protocollo di Kyoto hanno stentato ad essere realizzati e nella sua generalità non sono stati conseguiti.

L'Italia non ha rispettato quanto concordato e per esempio nel 2004 ha emesso circa 569 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti (Mt CO<sub>2</sub> eq.), quasi 60 milioni in più del 1990 (quando ne emetteva circa 508), mentre avrebbe dovuto ridurle entro il 2012, secondo il Protocollo di Kyoto, a circa 475 Mt.

In altre parole, all'inizio eravamo fuori dell'obiettivo del Protocollo per circa 90 Milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> eq, con un aumento del 12% delle emissioni, nel 2003, rispetto al 1990.

Dal 2005, però, le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca sono coinvolte in modo stringente nel raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo ed in molti settori (trasporti, produzione di energia elettrica, riscaldamento e condizionamento domestico) i dati ufficiali dicono che l'Italia ha invertito la tendenza ma non ha ancora raggiunto dagli obiettivi.

Rispetto alla media europea siamo indietro in relazione ad importanti indicatori di qualità e sostenibilità dello sviluppo, come:

- ✓ l'intensità energetica (rapporto tra consumo di energia e PIL);
- ✓ l'efficienza carbonica (emissioni in rapporto all'energia);
- ✓ la quota di energia prodotta con fonti rinnovabili.

Importanti sono le ragioni di merito per attuare davvero Kyoto anche in Italia: quelle che attengono al futuro del clima e quelle che attengono il

presente nel nostro paese come l'aria che respiriamo, l'eccesso di consumi energetici, la qualità del vivere urbano, l'efficienza dei trasporti, la competitività e lo sviluppo del sistema Italia, la cooperazione e la sicurezza globale.

Il Protocollo di Kyoto è stato il banco di prova più importante della prospettiva dello sviluppo sostenibile perché ha cambiato il modo di valutare l'ambiente, influenzando le scelte e le politiche economiche degli stati aderenti ed i comportamenti e gli stili di vita dei cittadini.

Con l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto vengono coinvolte inevitabilmente in maniera sempre più stringente le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca.

Con gli obiettivi della riduzione delle emissioni la politica ambientale esce da una dimensione di settore ed approda su tutti i tavoli in cui si determinano le scelte economiche.

La sostenibilità ambientale delle scelte politiche ed economiche, la ricerca di uno sviluppo basato sulla difesa e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, le sfide della competitività, la mobilità e la qualità urbana sono i temi moderni con cui si deve confrontare la nostra società.

In questo senso una politica ambientalmente sostenibile deve incoraggiare la trasformazione delle centrali obsolete utilizzando gas naturale ma soprattutto incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e "pulite", intendendo con questo termine la produzione di energia senza emissione di gas clima-alteranti.

La sfida di un serio sviluppo sostenibile è quella della produzione locale, secondo le esigenze di imprese e cittadini.

Un altro punto strategico riguarda lo sviluppo delle fonti pulite e rinnovabili: idroelettrico, solare, fotovoltaico, eolico. Oltre all'idroelettrico che ormai ha pochi margini di sviluppo e per il quale siamo già in possesso di un importante know-how, sono ormai mature e possono essere rese competitive anche le cosiddette nuove fonti di energia ed occorre agire per la riduzione dei consumi energetici di case, edifici, elettrodomestici e macchine di ogni tipo.

La disaggregazione e l'approfondimento dei dati a nostra disposizione mostra che disponiamo di margini molto elevati per recuperare nel campo dell'efficienza energetica, della produzione di energia elettrica, dei trasporti, del riscaldamento/raffreddamento delle abitazioni oltre che un grandissimo potenziale nel campo del risparmio energetico.

In relazione alla produzione di energia da impianti fotovoltaici, si deve dire che soprattutto in Germania si sono ottenuti risultati eccezionali con la contemporanea creazione di un'industria nazionale dedicata, che anche in Italia ha suscitato notevoli entusiasmi e creato le premesse per lo sfruttamento razionale del potenziale produttivo di cui, in particolare, godono le regioni meridionali caratterizzate da elevati valori dell'irraggiamento solare.

Il quadro nazionale è reso ancora più complesso dalla quasi totale dipendenza dalle importazioni in campo energetico che stanno portando, giustamente, negli ultimi anni ad un sempre maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come l'eolico, il fotovoltaico, le biomasse, sebbene la quota parte di energia da essa fornita risulti ancora inferiore a quella potenzialmente raggiungibile per avere una sempre meno dipendenza da fonti fossili.

Un ulteriore importante passo in avanti nella lotta ai cambiamenti climatici è stato fatto con il testo approvato alla Conferenza sul clima di Parigi il 12 dicembre 2015 che parte da un presupposto fondamentale: *“Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta”*. Richiede pertanto *“la massima cooperazione di tutti i paesi”* con l’obiettivo di *“accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra”*.

Per entrare in vigore l’accordo doveva essere ratificato, accettato o approvato da almeno 55 paesi che rappresentano complessivamente il 55 per cento delle emissioni mondiali di gas serra.

L’accordo è entrato in vigore il 04/11/2016 e prevede:

- ❖ *un aumento massima della temperatura entro i 2°*: Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si erano dati l’obiettivo di limitare l’aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell’era pre-industriale. L’accordo di Parigi ha stabilito un obiettivo concreto, ribadendo che questo rialzo va contenuto *“ben al di sotto dei 2 gradi centigradi”*, sforzandosi di fermarsi a +1,5°. Per centrare l’obiettivo, le emissioni devono cominciare a calare dal 2020;
- ❖ *di procedere successivamente a rapide riduzioni* in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili;
- ❖ *un consenso globale*. A differenza della Conferenza tenuta a Copenaghen nel 2009, quando l’accordo si era arenato, questa volta ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: Europa, Cina, India e Stati Uniti;

- ❖ *controlli ogni cinque anni.* Il testo prevede un processo di revisione degli obiettivi che dovrà svolgersi ogni cinque anni. Ma già dal 2018 gli Stati si sono impegnati ad aumentare i tagli delle emissioni, così da arrivare pronti al 2020. Il primo controllo quinquennale sarà, quindi, nel 2023 e poi a seguire;
- ❖ *fondi per l'energia pulita.* I paesi di vecchia industrializzazione erogheranno cento miliardi all'anno (dal 2020) per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia. Un nuovo obiettivo finanziario sarà fissato al più tardi nel 2025. Potranno contribuire anche fondi e investitori privati;
- ❖ *rimborsi ai paesi più esposti.* L'accordo dà il via a un meccanismo di rimborsi per compensare le perdite finanziarie causate dai cambiamenti climatici nei paesi più vulnerabili geograficamente, che spesso sono anche i più poveri.

Prima e durante la conferenza di Parigi, i paesi hanno presentato piani nazionali di azione per il clima completi che, però, non sono risultati sufficienti per garantire il mantenimento del riscaldamento globale al di sotto di 2°C, ma l'accordo traccia la strada verso il raggiungimento di questo obiettivo.

L'accordo riconosce il ruolo dei soggetti interessati che non sono parti dell'accordo nell'affrontare i cambiamenti climatici, comprese le città, altri enti a livello subnazionale, la società civile, il settore privato e altri ancora.

Essi sono invitati a:

- intensificare i loro sforzi e sostenere le iniziative volte a ridurre le emissioni

- costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità agli effetti negativi dei cambiamenti climatici
- mantenere e promuovere la cooperazione regionale e internazionale.

L'UE e altri paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per il clima per ridurre le emissioni e migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici nei paesi in via di sviluppo.

Altri paesi sono invitati a fornire o a continuare a fornire tale sostegno su base volontaria.

I paesi sviluppati intendono mantenere il loro obiettivo complessivo attuale di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 e di estendere tale periodo fino al 2025. Dopo questo periodo verrà stabilito un nuovo obiettivo più consistente.

L'UE è stata in prima linea negli sforzi internazionali tesi a raggiungere un accordo globale sul clima.

A seguito della limitata partecipazione al protocollo di Kyoto e alla mancanza di un accordo a Copenaghen nel 2009, l'Unione Europea ha lavorato alla costruzione di un'ampia coalizione di paesi sviluppati e in via di sviluppo a favore di obiettivi ambiziosi che ha determinato il risultato positivo della conferenza di Parigi.

Nel marzo 2015 è stata la prima tra le maggiori economie a indicare il proprio contributo previsto al nuovo accordo. Inoltre, sta già adottando misure per attuare il suo obiettivo di ridurre le emissioni almeno del 40% entro il 2030.

L'Italia si è fortemente impegnata nel raggiungimento di tali obiettivi ed in tal senso i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi foto-

voltaici sono molto importanti e sono proporzionali alla quantità di energia prodotta poichè questa va a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali fossili.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,491 kg di CO<sub>2</sub>.

Ne consegue che ogni kWh prodotto dal sistema Fotovoltaico evita l'emissione in atmosfera di una quantità uguale di anidride carbonica e di conseguenza durante tutto l'arco di vita dell'impianto stimato per difetto in 30 anni verranno risparmiate circa kg 7.213.342.000 di CO<sub>2</sub> e kg 7.198.641 di NO<sub>x</sub>.

**Da quanto detto prima risulta evidente che il nostro progetto è perfettamente coerente con la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e dalla Convenzione sul clima di Parigi.**

Per quanto riguarda gli obiettivi che si è posta la Comunità Europea, in relazione alla produzione di energia elettrica, si può dire che la road map verso un'economia a basse emissioni di carbonio prevede che entro il 2050 l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990.

Le tappe per raggiungere questo risultato sono una riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040 con un contributo delle fonti rinnovabili del 27% ed una riduzione dei consumi energetici del 27% rispetto all'andamento tendenziale.

Tali obiettivi costituiscono il “*contributo determinato a livello nazionale*” (INDC) dell'Unione Europea e tutti i settori dovranno dare il loro

contributo perché la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio sia fattibile ed economicamente abbordabile.

Per raggiungere questo obiettivo, l'UE deve compiere ulteriori progressi verso una società a basse emissioni di carbonio.

In questo senso le tecnologie pulite svolgono un ruolo importante.

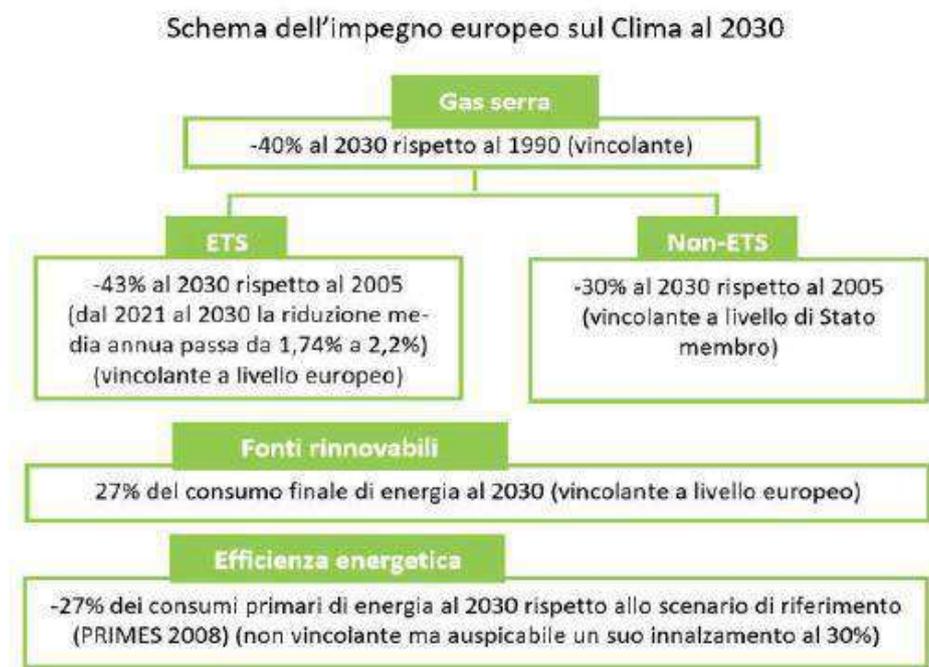
Il settore energetico presenta il maggiore potenziale di riduzione delle emissioni. *Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2050.*

L'energia elettrica potrebbe parzialmente sostituire i combustibili fossili nei trasporti e per il riscaldamento.

L'energia elettrica verrà da fonti rinnovabili, eoliche, solari, idriche e dalla biomassa o da altre fonti a basse emissioni come le centrali a combustibili fossili dotate di tecnologie per la cattura e lo stoccaggio del carbonio.

La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti.

Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico.



*Schema sull'impegno europeo sul Clima al 2030*

L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà, inoltre, essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali) e, quindi, le emissioni dovrebbero diminuire rispetto al 1990 ad un tasso di circa l'1% annuo nel primo decennio fino al 2020, ad un tasso dell'1,5% annuo nel secondo decennio e del 2% annuo nelle ultime due decadi fino al 2050.

Tale sforzo diventa progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi.

***L'UE mira, quindi, ad essere neutra dal punto di vista climatico entro il 2050, sulla base di un'economia con emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero.***

***Questo obiettivo è al centro del Green Deal Europeo e in linea con l'impegno dell'UE per l'azione globale per il clima ai sensi dell'accordo di Parigi.***

Tutte le parti della società e i settori economici avranno un ruolo: dal settore energetico all'industria, alla mobilità, all'edilizia, all'agricoltura e alla silvicoltura.

Nell'ambito del Green Deal Europeo, la Commissione ha proposto, il 4 marzo 2020, la prima legge europea sul clima per sancire l'obiettivo della neutralità climatica del 2050.

Tutte le parti dell'accordo di Parigi sono invitate a comunicare, entro il 2020, le loro strategie di sviluppo di metà secolo ed a lungo termine a basse emissioni di gas a effetto serra.

Il Parlamento europeo ha approvato l'obiettivo di emissioni nette di gas a effetto serra pari a zero nella sua risoluzione sui cambiamenti climatici nel marzo 2019 e nella risoluzione sul Green Deal Europeo nel gennaio 2020.

Il Consiglio Europeo ha approvato nel dicembre 2019 l'obiettivo di rendere l'UE climaticamente neutra entro il 2050, in linea con l'accordo di Parigi.

L'UE ha presentato la sua strategia a lungo termine alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) nel marzo 2020.

Nell'ultimo incontro tra i Capi di Stato degli Stati membri del 16/12/2020 l'Europa ha deciso un ulteriore importantissimo passo avanti nella lotta ai cambiamenti climatici dandosi obiettivi ancora più stringenti di quelli sopra indicati.

In tal senso nell'ambito del Green Deal Europeo è stato proposto di aumentare l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030, comprese le emissioni e gli assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto al 1990 e sono state esaminate le azioni necessarie in tutti i settori, ***tra cui una maggiore efficienza energetica e un forte incremento delle energie rinnovabili.***

Di conseguenza è stato avviato il processo di elaborazione di proposte legislative dettagliate da presentare entro giugno 2021 e ciò consentirà all'UE di passare realmente ad un'economia climaticamente neutra e di attuare i suoi impegni ai sensi dell'accordo di Parigi aggiornando il suo contributo determinato a livello nazionale.

Il quadro 2030 per il clima e l'energia, prima del Summit dei Capi di Stato del 16/12/2020, includeva i traguardi a livello di UE e gli obiettivi politici per il periodo dal 2021 al 2030 di seguito indicati:

- ✓ riduzione di almeno il 44% delle **emissioni di gas serra** (dai livelli del 1990);
- ✓ almeno il 32% di quota per le energie rinnovabili;
- ✓ almeno il 32,5% di miglioramento dell'efficienza energetica.

***Tutti e tre gli atti legislativi sul clima saranno ora aggiornati al fine di attuare l'obiettivo di riduzione delle emissioni nette di gas serra di almeno il 55% proposto.***

La Commissione presenterà le proposte entro giugno 2021.

L'UE ha, inoltre, adottato norme integrate per garantire la pianificazione, il monitoraggio e la comunicazione dei progressi verso i suoi obiettivi 2030 in materia di clima ed energia e i suoi impegni internazionali ai sensi dell'accordo di Parigi.

**Da quanto detto prima risulta evidente che il nostro progetto è  
perfettamente coerente con la politica messa in campo dalla Comunità  
Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati.**

#### **4. PIANIFICAZIONE DI SETTORE**

##### **4.1 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N. R.R.)**

L'Unione Europea ha risposto alla crisi pandemica con il Next Generation EU (NGEU) che è un programma di portata e ambizione inedite, che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica, rappresenta un'opportunità imperdibile di sviluppo, investimenti e riforme e può essere l'occasione per riprendere un percorso di crescita economica sostenibile e duraturo rimuovendo gli ostacoli che hanno bloccato la crescita italiana negli ultimi decenni.

*Il Governo Nazionale, per dare le giuste risposte al NGEU, ha approvato, con Decreto Legge n. 77/2021 pubblicato in G.U. n. 129 del 31/05/2021 recante "Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che costituisce lo strumento di programmazione economica e di indirizzo Politico più importante per il nostro Paese e tutti, ciascuno per le proprie competenze, devono contribuire alla sua piena attuazione.*

Le premesse del PNRR partono dal presupposto, corretto, che l'Italia è particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici ed in particolare all'aumento delle ondate di calore e della siccità.

*Sul fronte delle emissioni pro capite di gas clima-alteranti in Italia, espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente, queste dopo una forte discesa*

***tra il 2008 e il 2014, sono rimaste sostanzialmente inalterate fino al 2019, contraddicendo gli impegni del Governo Italiano nell'ambito dei trattati Europei ed internazionali..***

Il Piano si articola in sei Missioni e 16 Componenti: le sei Missioni sono:

- ❖ digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura;
- ❖ rivoluzione verde e transizione ecologica;
- ❖ infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- ❖ istruzione e ricerca;
- ❖ inclusione e coesione;
- ❖ salute.

Per quanto riguarda il nostro progetto la missione di riferimento è la transizione verde che discende direttamente dallo *European Green Deal* e dal doppio obiettivo dell'UE di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra del 55 per cento rispetto allo scenario del 1990 entro il 2030.

Il regolamento del NGEU prevede che un minimo del 37 per cento della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR debba sostenere gli obiettivi climatici. Inoltre, tutti gli investimenti e le riforme previste da tali piani devono rispettare il principio del "non arrecare danni significativi" all'ambiente.

Gli Stati Membri devono illustrare come i loro Piani contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi climatici, ambientali ed energetici adottati dall'Unione.

Devono anche specificare l'impatto delle riforme e degli investimenti sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la quota di energia

ottenuta da fonti rinnovabili, l'efficienza energetica, l'integrazione del sistema energetico, le nuove tecnologie energetiche pulite e l'interconnessione elettrica.

La Missione 2 è volta a realizzare la transizione verde ed ecologica della società e dell'economia per rendere il sistema sostenibile e garantire la sua competitività. Comprende interventi per l'agricoltura sostenibile e per migliorare la capacità di gestione dei rifiuti; programmi di investimento e ricerca per le fonti di energia rinnovabili; investimenti per lo sviluppo delle principali filiere industriali della transizione ecologica e la mobilità sostenibile.

Prevede, inoltre, azioni per l'efficientamento del patrimonio immobiliare pubblico e privato; iniziative per il contrasto al dissesto idrogeologico, per salvaguardare e promuovere la biodiversità del territorio e per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche.

Il presupposto da cui parte l'UE e di conseguenza l'Italia, è che scienza e modelli analitici dimostrano inequivocabilmente come il cambiamento climatico sia in corso ed ulteriori cambiamenti siano ormai inevitabili: la temperatura media del pianeta è aumentata dal 1880 con forti picchi in alcune aree (es. +5 °C al Polo Nord nell'ultimo secolo), accelerando importanti trasformazioni dell'ecosistema (scioglimento dei ghiacci, innalzamento e acidificazione degli oceani, perdita di biodiversità, desertificazione) e rendendo fenomeni estremi (venti, neve, ondate di calore) sempre più frequenti e acuti.

Pur essendo l'ulteriore aumento del riscaldamento climatico ormai inevitabile, l'UE e l'Italia concordano sul fatto che a maggior ragione è

assolutamente necessario intervenire il prima possibile per mitigare questi fenomeni ed impedire il loro peggioramento.

Serve una radicale transizione ecologica verso la completa neutralità climatica e lo sviluppo ambientale sostenibile per mitigare le minacce a sistemi naturali e umani: senza un abbattimento sostanziale delle emissioni clima-alteranti, il riscaldamento globale raggiungerà e supererà i 3-4 °C prima della fine del secolo, causando irreversibili e catastrofici cambiamenti del nostro ecosistema e rilevanti impatti socioeconomici.

Gli obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. *Sustainable Development Goals*, obiettivi Accordo di Parigi, *European Green Deal*) sono molto ambiziosi e puntano ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema (*'Net-Zero'*) e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare, per proteggere la natura e la biodiversità e garantire un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente.

In particolare, per rispettare gli obiettivi di Parigi, le emissioni cumulate devono essere limitate ad un budget globale di ~600 Gt CO<sub>2</sub>, fermo restando che i tempi di recupero dei diversi ecosistemi saranno comunque molto lunghi (secoli).

Questa transizione rappresenta un'opportunità unica per l'Italia ed il percorso da intraprendere dovrà essere specifico in quanto l'Italia:

- ha un patrimonio unico da proteggere: un ecosistema naturale, agricolo e di biodiversità di valore inestimabile, che rappresentano l'elemento distintivo dell'identità, cultura, storia, e dello sviluppo economico presente e futuro

- è maggiormente esposta a rischi climatici rispetto ad altri Paesi data la configurazione geografica, le specifiche del territorio, e gli abusi ecologici che si sono verificati nel tempo
- può trarre maggior vantaggio e più rapidamente rispetto ad altri Paesi dalla transizione, data la relativa scarsità di risorse tradizionali (es., petrolio e gas naturale) e l'abbondanza di alcune risorse rinnovabili (*es. il Sud può vantare sino al 30-40 per cento in più di irraggiamento rispetto alla media europea, rendendo i costi della generazione solare potenzialmente più bassi*).

*Tuttavia, la transizione sta avvenendo troppo lentamente, a causa principalmente delle enormi difficoltà burocratiche ed autorizzative che riguardano in generale le infrastrutture in Italia ma che in questo contesto hanno frenato il pieno sviluppo di impianti rinnovabili o di trattamento dei rifiuti (a titolo di esempio, mentre nelle ultime aste rinnovabili in Spagna l'offerta ha superato la domanda di 3 volte, in Italia meno del 25 per cento della capacità è stata assegnata).*

Il PNRR è un'occasione unica per accelerare la transizione delineata, superando barriere che si sono dimostrate critiche in passato.

Entrando nello specifico, la Missione 2, intitolata Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, consiste di 4 Componenti:

- ✓ C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile
- ✓ C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile
- ✓ C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici
- ✓ C4 Tutela del territorio e della risorsa idrica

La Componente 2, che direttamente interessa il progetto, si prefigge di raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori e sono

previsti interventi, investimenti e riforme per incrementare decisamente la penetrazione delle rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e *utility scale* (incluse quelle innovative ed *offshore*) e rafforzamento delle reti (più *smart* e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio dell'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno (in linea con la *EU Hydrogen Strategy*).

Sempre nella Componente 2, particolare rilievo è dato alle filiere produttive. L'obiettivo è quello di sviluppare una *leadership* internazionale industriale e di conoscenza nelle principali filiere della transizione, promuovendo lo sviluppo in Italia di *supply chain* competitive nei settori a maggior crescita, che consentano di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e rafforzando la ricerca e lo sviluppo nelle aree più innovative (eolico, fotovoltaico, idrolizzatori, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico, mezzi di trasporto).

Tutte le misure messe in campo contribuiranno al raggiungimento e superamento degli obiettivi definiti dal PNIEC in vigore, attualmente in corso di aggiornamento e rafforzamento, con riduzione della CO<sub>2</sub> vs. 1990 superiore al 51 per cento per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, nonché al raggiungimento degli ulteriori target ambientali europei e nazionali in ambito *Green Deal* europeo.

Con l'accordo di Parigi, i Paesi di tutto il mondo si sono impegnati a limitare il riscaldamento globale a 2°C , facendo il possibile per limitarlo a 1,5° C, rispetto ai livelli preindustriali. Per raggiungere questo obiettivo,

L'Unione Europea attraverso lo *European Green Deal* (COM/2019/640 final) ha definito nuovi obiettivi energetici e climatici estremamente ambiziosi che richiederanno la riduzione dei gas climalteranti (*Green House Gases*, GHG) al 55 per cento nel 2030 e la neutralità climatica nel 2050.

La Comunicazione, come noto, è in via di traduzione legislativa nel pacchetto “*Fit for 55*” ed è stato anticipato dalla *Energy transition strategy*, con la quale le misure contenute nel PNRR sono coerenti.

L'Italia è stato uno dei Paesi pionieri e promotori delle politiche di decarbonizzazione, lanciando numerose misure che hanno stimolato investimenti importanti (si pensi alle politiche a favore dello sviluppo delle rinnovabili o dell'efficienza energetica).

Il PNIEC in vigore, attualmente in fase di aggiornamento e rafforzamento per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, così come la Strategia di Lungo Termine, già forniscono un importante inquadramento strategico per l'evoluzione del sistema, con il quale le misure di questa Componente sono in piena coerenza.

Nel periodo 1990-2019, le emissioni totali di gas serra in Italia si sono ridotte del 19% (*Total CO<sub>2</sub> equivalent emissions without land use, land-use change and forestry*), passando da 519 Mt CO<sub>2</sub>eq a 418 Mt CO<sub>2</sub>eq.

Di queste le emissioni del settore delle industrie energetiche rappresentano circa il 22%.

L'obiettivo di questa componente è di contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso cinque linee di riforme e investimenti, concentrate nei primi tre settori.

**La prima linea di investimento ha come obiettivo l'incremento della quota di energie rinnovabili.** L'attuale target italiano per il 2030 è pari al 30 per cento dei consumi finali, rispetto al 20 per cento stimato preliminarmente per il 2020.

Per raggiungere questo obiettivo l'Italia può fare leva sull'abbondanza di risorsa rinnovabile a disposizione e su tecnologie prevalentemente mature e nell'ambito degli interventi di questa Componente del PNRR:

- ❖ sbloccando il potenziale di impianti *utility-scale*, in molti casi già competitivi in termini di costo rispetto alle fonti fossili ma che richiedono *in primis* riforme dei meccanismi autorizzativi e delle regole di mercato per raggiungere il pieno potenziale e valorizzando lo sviluppo di opportunità agro-voltaiche;
- ❖ accelerando lo sviluppo di comunità energetiche e sistemi distribuiti di piccola taglia, particolarmente rilevanti in un Paese che sconta molte limitazioni nella disponibilità e utilizzo di grandi terreni ai fini energetici;
- ❖ incoraggiando lo sviluppo di soluzioni innovative, incluse soluzioni integrate e offshore;
- ❖ rafforzando lo sviluppo del biometano.

***Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni.***

La misura di investimento nello specifico prevede:

- ⇒ l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
- ⇒ il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

L'investimento si pone il fine di rendere più competitivo il settore agricolo, riducendo i costi di approvvigionamento energetico (ad oggi stimati pari a oltre il 20 per cento dei costi variabili delle aziende e con punte ancora più elevate per alcuni settori erbivori e granivori), e migliorando al contempo le prestazioni climatiche-ambientali.

La realizzazione di questi interventi, contribuirà ad una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno.

La riforma prevista nel PNRR su questa componente si pone i seguenti obiettivi:

- omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificazione delle procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile *off-shore*;
- semplificazione delle procedure di impatto ambientale;

- condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziamento di investimenti privati;
- incentivazione dello sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivazione di investimenti pubblico-privati nel settore.

La riforma prevede le seguenti azioni normative:

- ✓ la creazione di un quadro normativo semplificato e accessibile per gli impianti FER, in continuità con quanto previsto dal Decreto Semplificazioni;
- ✓ l'emanazione di una disciplina, condivisa con le Regioni e le altre Amministrazioni dello Stato interessate, volta a definire i criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti di energie rinnovabili di potenza complessiva almeno pari a quello individuato dal PNIEC, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- ✓ il completamento del meccanismo di sostegno FER anche per tecnologie non mature e l'estensione del periodo di svolgimento dell'asta (anche per tenere conto del rallentamento causato dal periodo di emergenza sanitaria), mantenendo i principi dell'accesso competitivo;
- ✓ agevolazione normative per gli investimenti nei sistemi di stoccaggio, come nel decreto legislativo di recepimento della direttiva (UE) 2019/944 recante regole comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

***Da quanto sotto si evince con chiarezza come il nostro progetto sia  
coerente con il PNRR.***

## 4.2 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017

Il Governo Nazionale ha approvato nel 2017 la Nuova Strategia Energetica Nazionale che diventa, quindi, il punto di riferimento della Politica Energetica in Italia e, dunque, in tutte le regioni.

La SEN 2017 si pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla road map europea che prevede la riduzione delle emissioni dell'80% rispetto al 1990.

In tal senso si pone i seguenti obiettivi principali da raggiungere al 2030:

- migliorare la competitività del paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;
- definire le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile contribuendo alla lotta ai cambiamenti climatici;
- promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili con i seguenti obiettivi:
  - ✓ raggiungere il 28% di rinnovabili su consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - ✓ rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;

- ✓ rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
- ✓ rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

### ***Fonti rinnovabili***

Negli ultimi anni in Italia si è osservata una **crescita importante delle fonti rinnovabili** in tutti i settori, con particolare enfasi nel mondo elettrico, che ha permesso al nostro Paese di raggiungere risultati eccellenti nella transizione verso un'energia pulita e sostenibile.

Nel 2015, raggiungendo una **penetrazione delle rinnovabili sui consumi finali lordi di 17,5%**, è stato raggiunto un obiettivo importantissimo.

Con questo risultato **l'Italia supera le altre maggiori economie europee**, ancora lontane dal raggiungimento dei rispettivi target.

Secondo le prime stime disponibili a partire dai dati elaborati dal GSE, nel 2016 la penetrazione delle rinnovabili non dovrebbe essersi discostata molto dal dato del 2015.

Se confrontato con gli obiettivi della SEN 2013, lo sviluppo delle rinnovabili risulta coerente con l'obiettivo al 2020, fissato pari a 19 – 20%.

### **Rinnovabili elettriche.**

Nel **settore elettrico**, le fonti rinnovabili, protagoniste di una fortissima crescita negli ultimi 10 anni, rappresentano oggi un'**infrastruttura già consolidata**, che potrà garantire il completamento della transizione

energetica se verrà ulteriormente potenziata nel rispetto dell'economicità, della sostenibilità territoriale e della sicurezza del sistema.

Nel 2015 la penetrazione delle rinnovabili elettriche sui relativi consumi finali è stata pari al 33,5%, corrispondente a 109,7 TWh; il dato è in linea con l'obiettivo SEN 2013 pari a 35% - 38% da raggiungere nel 2020 ed è superiore alla previsione del Piano di Azione Nazionale sulle Energie Rinnovabili, pari a 99TWh al 2020.

Nel confronto con gli altri Paesi europei risulta evidente in **Italia il ruolo chiave delle rinnovabili nel comparto della generazione elettrica**; infatti, considerando la sola produzione elettrica domestica (i.e. escludendo il saldo netto import/export) circa il 39% della generazione nazionale lorda di energia elettrica proviene da fonti rinnovabili, in Germania circa il 30%, nel Regno Unito il 26% e in Francia il 16%.

Questi risultati sono stati indubbiamente resi possibili da meccanismi di sostegno pubblici, nel passato anche molto generosi.

Tuttavia, se dopo la riforma degli incentivi del 2012 e la cessazione dei Conti Energia per il fotovoltaico, si è attraversato un momento di fisiologico rallentamento, gli investimenti sono poi ripresi a ritmi più sostenuti, tanto che nel 2016 la potenza installata è cresciuta di circa 800 MW, prevalentemente fotovoltaico ed eolico.

Questa nuova spinta alla crescita non ha avuto gli effetti negativi, come per il passato, sugli oneri di sistema dovuta al fatto che la riduzione dei costi delle tecnologie da un lato e l'introduzione di più stringenti criteri di controllo della spesa per gli incentivi dall'altro – previsti dalla SEN 2013 e introdotti a partire dal 2012 – hanno portato a un rallentamento del trend di crescita degli oneri: la componente in bolletta relativa agli incentivi per

le rinnovabili (componente A3) ha raggiunto il proprio picco nel 2016 pari a 14,4 Miliardi di Euro ma mostra una discesa negli anni a seguire.

I costi di generazione di **impianti di grandi dimensioni da fonte eolica e fotovoltaica** – misurati secondo la metodologia diffusa a livello internazionale basata sul Levelized Cost of Energy (LCOE) - hanno effettivamente manifestato un trend di riduzione che sta portando queste tecnologie verso la c.d. “market parity”. Ulteriori riduzioni di costo sono attese fino al 2030 e costituiscono la base per la completa integrazione nel mercato di tali tecnologie, anche sostenute da una riduzione dei costi amministrativi per questi impianti.

Obiettivo della SEN 2017 (rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015) è, quindi, quello di tracciare un **percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili**, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull’innovazione tecnologica, di processo e di *governance*.

Si tratta di un **obiettivo** particolarmente **ambizioso**, superiore anche **rispetto a quanto richiesto dai parametri europei**: si sottolinea che, applicando i medesimi criteri utilizzati per fissare gli obiettivi vincolanti al 2020 (Direttiva 2009/28/CE), per l’Italia si verrebbe a un target del 25% al 2030.

L’obiettivo che si propone è definito come un **livello da raggiungere** attraverso politiche pubbliche di supporto e non deve essere inteso come tetto alle possibilità di sviluppo del mercato; anzi, il raggiungimento di una condizione di maturità economica, oltre che tecnica, del settore potrà por-

tare la crescita a livelli anche superiori, grazie anche alle previste misure di adeguamento delle infrastrutture.

L'obiettivo è, quindi, definito come parte di una più complessiva politica per la sostenibilità, che comprende in primis anche l'efficienza energetica, e che punta ad una profonda decarbonizzazione della produzione in modo combinato alle altre politiche attive di pari importanza e con una gradualità verso il 2050.

E' importante sottolineare che il raggiungimento dell'obiettivo 2030 costituisce la base fondante per traguardare gli **obiettivi 2050**. La sfida più importante per il settore, in altri termini, sarà proprio nei prossimi anni: le rinnovabili saranno chiamate a dimostrare definitivamente la maturità raggiunta e la capacità di integrarsi nel mercato, le cui regole saranno adeguate in modo da tener conto delle specifiche caratteristiche di queste fonti; si tratta di una condizione basilare che, una volta verificata, consentirà di porre le fondamenta per traguardare gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione al 2050.

**La diffusione di queste tecnologie, soprattutto del fotovoltaico (che ha il più rilevante potenziale residuo), potrà essere ancora maggiore in presenza di politiche territoriali fortemente orientate all'inserimento di tali insediamenti produttivi e di processi autorizzativi e amministrativi che facilitino le scelte di investimento.**

**Da quanto sopra specificato emerge con lampare evidenza la coerenza dell'intervento proposto con gli obiettivi della SEN 2017.**

### **4.3 PROGRAMMA OPERATIVO INTERREGIONALE 2007-2013 (POI):**

Il POI “*Energia rinnovabile e risparmio energetico*” si inserisce nel Quadro Strategico Nazionale per il periodo 2007-2013 (Priorità 3 - “Energia e Ambiente: uso sostenibile e efficiente delle risorse per lo sviluppo”) è stato approvato il 27/11/2015 ed è il risultato del lavoro di concertazione tra il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell’Ambiente e le Regioni dell’Obiettivo “Convergenza” (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia) ed è finanziato da fondi comunitari e nazionali.

Gli obiettivi del POI si può riassumere come segue:

- ✓ aumentare la quota di energia consumata generata da fonti rinnovabili;
- ✓ diminuire l’emissione di gas ad effetto serra;
- ✓ migliorare l’efficienza energetica;
- ✓ promuovere le opportunità di sviluppo locale, integrando il sistema di incentivi, valorizzando i collegamenti tra produzione di energie alternative, efficientamento e tessuto sociale ed economico dei territori in cui esse si realizzano.

Due gli assi di intervento principali;

- Asse I - *Produzione di energia da fonti rinnovabili;*
- Asse II - *Efficienza energetica ed ottimizzazione del sistema energetico,*

Gli obiettivi sono improntati al “20,20,20” di natura comunitario:

- ⇒ raggiungimento di una quota del 20% delle fonti rinnovabili sul consumo di energia primaria comprensivo dell'impiego dei biocarburanti;
- ⇒ riduzione del 20% del consumo di energia primaria;
- ⇒ riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990.

***Tutti gli obiettivi sopra indicati dovranno essere rivisti al rialzo sulla base delle recenti decisioni comunitarie e degli accordi presi nell'ambito del Summit dei Capi di Stato dell'UE del 16/12/2020 e comunque né l'Italia, né la Sicilia, per la parte di sua competenza, li hanno raggiunti.***

Come si legge nel sito del MISE, la rilevanza degli investimenti sul POI Energia prevede la prosecuzione anche nel periodo di programmazione 2014-2020 durante il quale i fondi europei dei successivi Programmi Operativi dovranno ricalibrare i propri obiettivi alle nuove decisioni comunitarie come descritti nei capitoli precedenti.

#### **4.4 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERI- CO)**

Il PNIEC Dicembre 2019 è stato pubblicato il 21/01/2020 e dall'analisi di questo strumento pianificatorio si evince che l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 è di almeno il 40% a livello europeo rispetto al 1990 ed è ripartito tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.

Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) da usi energetici rappresentano l'81% del totale nazionale pari, nel 2016, a circa 428 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente [Mt CO<sub>2</sub>eq] (inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra, escluso il saldo emissioni/assorbimenti forestali). La restante quota di emissioni deriva da fonti non energetiche, essenzialmente connesse a processi industriali, gas fluorurati, agricoltura e rifiuti.

L'Italia con il PNIEC si è impegnata a perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

Il PNIEC prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- ✓ 55,0% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Secondo gli obiettivi del PNIEC il parco di generazione elettrica subirà una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh.

La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni.

La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico

poiché è evidente che la dimensione della decarbonizzazione deve andare di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture, così come è nello spirito del PNIEC.

Una prima individuazione delle opere infrastrutturali necessarie è stata effettuata da Terna, sulla base di consolidate metodologie di analisi, ed è contenuta nella SEN 2017.

La necessità di collegare obiettivi e misure per la decarbonizzazione e per il miglioramento della qualità dell'aria è esplicitamente previsto dal Regolamento Governance. In questo quadro, a livello nazionale il D.Lgs. 30 maggio 2018, n.81, di recepimento della Direttiva 2016/2284, prevede la predisposizione del PNCIA (Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico) elaborato dal Ministero dell'Ambiente, con il supporto di ISPRA ed ENEA, per la produzione degli scenari sulla situazione prevista al 2020 e al 2030 in termini di emissioni e di qualità dell'aria.

In particolare, il PNCIA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCIA sono quelle che, oltre all'effetto sulle emissioni clima-alteranti, garantiscono riduzioni significative degli inquinanti oggetto del Programma e in particolare ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato atmosferico e composti organici volatili non metanici; per quanto riguarda l'ammoniaca-

Partendo da questo quadro "armonizzato" con il PNIEC, per tutti gli inquinanti menzionati sono stati prodotti gli scenari emissivi al 2020 e al 2030 da cui si evince che se verranno attuate tutte le azioni previste dal

PNIEC sarà raggiunto l'obiettivo del rispetto di tutti gli obiettivi di riduzione della Direttiva NEC.

Le politiche integrate per la decarbonizzazione e il miglioramento della qualità dell'aria sono state recentemente rafforzate con due ulteriori provvedimenti. A giugno 2019 è stato varato il “Piano d'azione per il miglioramento della qualità dell'aria”, firmato dalla Presidenza del Consiglio, sei Ministeri, Regioni e Province autonome e la Legge 12 dicembre 2019, n.141 che ha convertito il Decreto Legge 14 ottobre 2019, n.111, il cosiddetto “Decreto Clima”.

Il decreto prevede la definizione di un programma strategico nazionale che individui misure urgenti volte a contrastare il cambiamento climatico ma anche ad assicurare la corretta e piena attuazione della Direttiva 2008/50/CE; una novità assoluta per una programmazione che, in linea con il “Green New Deal” europeo, interviene parallelamente sul clima e sull'inquinamento atmosferico, mirando a promuovere il più possibile sinergie tra i due settori.

Le misure previste per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti di energia rinnovabile e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti.

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

Infine da evidenziare che negli obiettivi del PNIEC le fonti rinnovabili sostituiranno progressivamente il consumo di combustibili

fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030.

Ne consegue che a crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui espansione proseguirà anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di overgeneration e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed e-fuels in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

*Tutti gli obiettivi sopra indicati dovranno essere rivisti al rialzo sulla base degli accordi presi nell'ambito del Summit dei Capi di Stato dell'UE del 16/12/2020.*

*Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il nostro progetto è perfettamente coerente con gli obiettivi previsti dal PNIEC 2019 e dal PNCA.*

#### **4.5 PRESUPPOSTI NORMATIVI NAZIONALI ALL'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE**

Il presupposto normativo per la definizione delle aree non idonee all'istallazione di impianti a fonte rinnovabile da parte delle Regioni, risiede nelle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010.

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato-Regioni-Enti Locali dell'8 Luglio 2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

Le Regioni e gli Enti Locali, a cui oggi è affidata l'istruttoria di autorizzazione, devono recepire le Linee Guida adeguando le rispettive discipline entro i 90 giorni successivi alla pubblicazione del testo sulla Gazzetta Ufficiale.

I contenuti delle Linee Guida possono essere articolati in sette punti principali:

- sono dettate regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;
- sono individuate modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l'informazione ai cittadini;

- viene regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche;
- sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle procedure semplificate (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;
- sono predeterminati i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato *ad hoc*);
- sono dettate modalità per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali limitazioni e divieti in atti di tipo programmatico o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Province autonome esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'Articolo 17 “*Aree non idonee*” della Parte IV delle Linee Guida al primo comma così testualmente recita:

*17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3.*

*L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.*

*Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.*

I criteri per l'individuazione di dette aree sono riportati nell'allegato 3 alle Linee Guida:

- a) l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;*
- c) ai sensi dell'articolo 12, comma 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;*

- d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale, nei casi previsti. L'individuazioni delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;*
- e) nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;*
- f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti*

*non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:*

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del d.lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;*
- *zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai*

*sensi della Convenzione di Ramsar;*

- *le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità:*
- *fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette;*
- *istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta;*
- *aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali;*
- *aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette;*
- *aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;*
- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-*

*culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*

- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A. I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D. L. 180/98 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

**La Regione Sicilia non ha adottato alcun decreto per l'individuazione delle aree non idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici ma lo ha fatto per gli impianti di produzione da fonte eolica.**

**In ogni caso il progetto di cui al presente SIA rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.**

## **4.6 PIANO ENERGETICO REGIONALE**

La Regione Siciliana con D.P.Reg. n.13 del 2009, confermato con l'art. 105 L.R. 11/2010, ha adottato il Piano Energetico Ambientale.

Gli obiettivi di Piano 2009 prevedevano differenti traguardi temporali, sino all'orizzonte del 2012.

Il Piano del 2009 era finalizzato ad un insieme di interventi, coordinati fra la pubblica amministrazione e gli attori territoriali e supportati da azioni proprie della pianificazione energetica locale, per avviare un percorso che si proponeva, realisticamente, di contribuire a raggiungere parte degli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli indirizzi comunitari.

Nel 2019, in coerenza con la Strategia Energetica Nazionale 2017, è stato pubblicato sul sito istituzionale della Regione Sicilia l'aggiornamento del PEARS che fissa gli obiettivi al 2030, anche in funzione delle attività di monitoraggio eseguite come disposto da quello approvato nel 2009.

L'aggiornamento del PEARS si occupa quasi esclusivamente delle energie rinnovabili e da questo punto di vista le nuove politiche energetiche, sia nazionali che regionali, sono rivolte, giustamente, a perseguire il duplice obiettivo di:

- ⇒ aumentare l'efficienza energetica negli edifici e nel trasporto di uomini e merci;
- ⇒ incrementare, per quanto possibile, la produzione di energia da fonti rinnovabili.

L'esigenza di aggiornamento del PEARS, discende dagli obblighi sanciti dalle direttive comunitarie, recepite con il decreto ministeriale del

15 marzo 2012 (c.d. Burden Sharing), nonché per un corretto utilizzo delle risorse della programmazione comunitaria.

Con il nuovo aggiornamento del Piano Energetico Ambientale, che definisce gli obiettivi al 2020-2030, la Regione Siciliana ha inteso dotarsi dello strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio, sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita.

La Regione ha posto alla base della sua strategia energetica l'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. "Burden Sharing", che consiste nell'ottenimento di un valore percentuale del 15,9% nel rapporto tra consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020.

Il suddetto decreto rappresenta l'applicazione a livello nazionale della strategia "Europa 2020", che impegna i Paesi Membri a perseguire un'efficace politica di promozione delle fonti energetiche rinnovabili, dell'efficienza energetica e del contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra.

Sulla scorta del superato target del precedente PEARS, il target regionale del 15,9% va inteso come riferimento da superare stante le potenzialità rinnovabili della Regione e la concreta possibilità di proporsi quale guida nella nuova fase di sviluppo delle Rinnovabili nel nostro Paese.

In questo attirando investitori in maggior numero e qualità rispetto al resto del territorio europeo.

Inoltre, il documento declina gli obiettivi nazionali al 2030 su base regionale valorizzando le risorse specifiche della Regione Siciliana.

Per raggiungere gli obiettivi che l'Europa propone nel suo programma di crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva occorre, quindi, consumare meno energia e produrre energia pulita promuovendo la ricerca e l'innovazione.

La Regione Sicilia si pone l'obiettivo di cogliere la sfida coniugando gli obiettivi energetici e ambientali con quelli economici (PIL, disponibilità infrastrutture ...) e sociali (nuova occupazione, formazione,) attraverso una strategia energetica caratterizzata da pochi ed efficaci obiettivi.

Gli obiettivi strategici del PEARS in un'ottica di sviluppo sostenibile omogeneo e resiliente a beneficio di tutti gli abitanti della Regione, possono essere così sintetizzati:

- ❖ valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili;
- ❖ riduzione delle emissioni clima-alteranti ed inquinanti.

Nell'ambito della politica energetica regionale vi sono due traiettorie fondamentali da traguardare:

- il rispetto degli obblighi del Burden Sharing (sopravvenuto nel 2012);
- il raggiungimento degli obiettivi del PEARS.

Con il DM del 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico c.d. "Burden Sharing" (BS), infatti, l'obiettivo nazionale al 2020 della quota di consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili è stato suddiviso tra le Regioni e le Province Autonome, attribuendo obiettivi percentuali vincolanti al rapporto tra il consumo di

energia, elettrica e termica, proveniente da tali fonti e il Consumo Finale Lordo di energia (CFL) regionale al 2020.

Alla Regione Siciliana è attribuito un obiettivo finale pari al 15,9% di consumo da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale lordo, che dovrebbe essere raggiunto passando dai seguenti obiettivi intermedi vincolanti: l'8,8% al 2014, il 10,8% al 2016 e il 13,1% al 2018.

Per quanto concerne il rispetto del precedente PEARS con particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabile di tipo elettrico, sono state raggiunte e ampiamente superate le previsioni al 2012 di potenza installata eolica e, in misura maggiore, fotovoltaica.

<b>Eolici</b>	<b>Fotovoltaici</b>	<b>Idroelettrici</b>	<b>Biomasse</b>
1,5	0,06	0,735	0,05

*Tabella 5-1 - Potenze elettriche degli impianti a fonte rinnovabile (Previsione PEARS al 2012) [GW]*

In particolare, riguardo a potenza ed energia, dai dati previsionali e consuntivi al 2012, risulta:

<b>EOLICO (Sicilia - anno 2012)</b>		
<b>Potenza prevista (target PEARS)</b>	1,5 GW	
<b>Potenza installata effettiva (dato Terna)</b>	1,749 GW	+ 16,6%
<b>Produzione lorda di energia prevista (target PEARS)</b>	2.412 GWh	
<b>Produzione lorda di energia (dato Terna)</b>	2.996 GWh	+24,2%
<b>FOTOVOLTAICO (Sicilia - anno 2012)</b>		
<b>Potenza prevista (target PEARS)</b>	0,06 GW	
<b>Potenza installata effettiva (dato Terna)</b>	1,126 GW	+1.776%
<b>Produzione lorda di energia prevista (target PEARS)</b>	95 GWh	

<b>Produzione lorda di energia (dato Terna)</b>	1.512 GWh	+1.488%
---	-----------	---------

Nel 2012 è stato raggiunto il target di potenza per il settore idroelettrico.

La potenza elettrica da biomassa era pari a 0,0187 GW rispetto ai 0,05 GW previsti dal PEARS.

Nel corso degli ultimi anni con la riduzione degli incentivi si è registrata una forte diminuzione delle installazioni di impianti da fonte rinnovabile, in particolare nel 2017 risultano installate:

<b>Eolici</b>	<b>Fotovoltaici</b>	<b>Idroelettrici</b>	<b>Biomasse</b>
1,811	1,377	0,715	0,075

*Potenze elettriche degli impianti a fonte rinnovabile (consuntivo 31/12/2017)[GW]*

Per una produzione elettrica di:

<b>Eolici</b>	<b>Fotovoltaici</b>	<b>Idroelettrici</b>	<b>Biomasse</b>
2.803	1.958	119	253

*Produzione elettrica degli impianti a fonte rinnovabile (consuntivo 31/12/2017) [GWh]*

La potenza complessiva dei generatori eolici in esercizio nel territorio regionale è aumentata solo marginalmente tra il 2012 ed il 2017, mentre un incremento leggermente maggiore si è registrato nel campo dei generatori fotovoltaici.

È evidente, quindi, una sostanziale stasi nell'evoluzione dei maggiori settori FERE in Sicilia, che può concretamente pregiudicare il raggiungimento degli obiettivi di BS al 2020.

A seguito dell'analisi del bilancio energetico di numerosi piccoli comuni siciliani, emerge la possibilità di coprire, come media annuale, con le fonti rinnovabili fino al 100% del fabbisogno elettrico dell'intero territorio; fabbisogno, peraltro, spesso preponderante rispetto a quello termico, considerata l'assenza di significativi consumi termici industriali oltre a quelli di metano per la climatizzazione invernale.

**L'aggiornamento del PEARS prevede che il fabbisogno elettrico territoriale dei piccoli comuni (da 40 a 50 GWh/anno per comune) potrebbe essere coperto attraverso la produzione dei grandi impianti eolici e fotovoltaici e con la realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici sui tetti dei fabbricati (residenziali, terziari e comunali) e nelle aree in prossimità dei centri abitati con priorità per le aree ad oggi abbandonate o sottoutilizzate.**

Inoltre secondo il PEARS è opportuno dividere la Regione Siciliana in opportuni distretti energetici in cui la domanda di energia elettrica sarà coperta anche dalla combinazione bilanciata tra gli impianti eolici e fotovoltaici di grandi dimensioni, i sistemi di accumulo dell'energia e altri impianti che utilizzano, ad esempio, fonti come la biomassa o il solare a concentrazione in assetto cogenerativo o anche trigenerativo, previa verifica puntuale di performance e scostamenti dalla grid parity, visto il significativo fabbisogno di climatizzazione, anche estiva, degli edifici pubblici e di quelli della grande distribuzione.

Le previsioni di crescita per il settore del fotovoltaico in Europa secondo le ultime stime potrebbero raggiungere il 12% della produzione elettrica europea nei prossimi 15 anni.

Da quanto si evince dal PEARS, che riporta i risultati della ricerca degli analisti tedeschi del Roland Berger Strategy Consultants, si ipotizza uno scenario in crescita per il fotovoltaico in Europa che potrebbe raggiungere i 147 GW complessivi nei prossimi quindici anni.

Oltre all'aumento della produzione, nel rapporto vengono evidenziati anche dati interessanti in merito ai costi della produzione di energia elettrica da fotovoltaico. La ricerca mostra infatti come il prezzo dei moduli stia conoscendo una tendenza al ribasso.

Secondo il PEARS gli impianti fotovoltaici da installare a terra preferibilmente debbono adottare tecnologie avanzate – moduli fotovoltaici bifacciali e/o montati su inseguitori della traiettoria solare – la prima in fase di sviluppo anche in Italia, la seconda già prodotta con know-how proprio nel nostro paese.

La conclusione a cui sono giunti gli analisti tedeschi è che gli investimenti sugli impianti fotovoltaici saranno ancora più convenienti in futuro e consentiranno al mercato di raggiungere una stabilità maggiore, anche senza la presenza di incentivi statali.

Dal punto di vista della politica energetica regionale esistono due vincoli fondamentali dal 2012, strettamente collegati:

- ✓ rispetto degli obblighi del Burden Sharing al 2020-2030;
- ✓ raggiungimento degli obiettivi del PEARS da fissare nell'ottica di quanto stabilito dai target europei dalla SEN e dal nuovo PNIEC.

La questione energetica e la pianificazione regionale, correlate, a livello comunitario, con il c.d. “Pacchetto clima–energia 20–20–20”, hanno trovato, infatti, una più precisa declinazione, anche in Italia, con il recepimento

mento della direttiva 28/2009/CE da parte del d.lgs. 28/2011 e con il D.M. MiSE del 15 marzo 2012 c.d. “Burden Sharing”.

Con questo decreto, che ha delineato in modo efficace gli impegni per le singole regioni, è stato suddiviso tra le Regioni e le Province Autonome l’obiettivo nazionale al 2020 della quota di consumo di energia prodotta da fonti energetiche rinnovabili, attribuendo obiettivi percentuali vincolanti, del rapporto tra consumo di energia, elettrica e termica proveniente da tali fonti, e consumo finale lordo di energia (CFL) regionale al 2020.

Al raggiungimento di tali obiettivi ogni Regione partecipa con propria libera programmazione essendo sancito dall’art.117, terzo comma, della Costituzione che “produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell’energia” assume materia di legislazione concorrente tra Stato e Regioni, e che, quindi, rimane al legislatore nazionale solo la determinazione dei principi fondamentali della materia, mentre l’ulteriore disciplina legislativa e tutta quella regolamentare ricade nella competenza delle Regioni, salvi gli interventi sostitutivi o correttivi dello Stato.

Come detto prima, alla Regione Siciliana è stato attribuito un obiettivo finale pari al 15,9% di consumo da fonti energetiche rinnovabili sul consumo finale lordo, che deve essere raggiunto passando da obiettivi intermedi vincolanti che sono: l’8,8% al 2014, il 10,8% al 2016 ed il 13,1% al 2017.

Dall’analisi a consuntivo dei dati si riscontra che nel 2016 la percentuale dei fabbisogni regionali coperti di FER è scesa all’11,6% segnando un incremento rispetto al 11,2% registrato nel 2015.

I dati a consuntivo del 2016 forniti dal GSE relativamente ai consumi finali lordi di energia da fonte rinnovabile evidenziano che nel 2016 l’uti-

lizzo delle FER è incrementato solo dell'1% (706 ktep nel 2016 contro i 699 ktep nel 2015).

È ipotizzabile che tale trend si mantenga costante anche nei successivi anni, in quanto l'incremento delle FER-E (435 ktep pari al 62% del consumo finale lordo di energia da FER) risulta essere fortemente ridotto rispetto agli anni 2007-2013 e tale da non compensare il deficit di produzione da FER-C che nel 2016 si sono attestate sul valore di 243 ktep che rappresenta il 39% del target al 2020 (618 ktep).

In tal senso il PEARS così testualmente scrive: ***“Supponendo, in termini di consumi finali, un sostanziale mantenimento dei valori registrati nel 2016, in cui ad un incremento dei consumi elettrici corrisponde una diminuzione dei consumi di gas e prodotti petroliferi, è possibile ipotizzare il mancato raggiungimento dell'obiettivo fissato dal Decreto “Burden Sharing”.***

Al fine, quindi, di ridurre il gap acquisito dalla Regione Siciliana rispetto agli obiettivi al 2020 e raggiungere i nuovi target previsti al 2030, il PEARS ritiene necessario avviare immediatamente specifiche politiche per il rilancio delle FER e la diffusione dell'efficienza energetica, attraverso:

- ⇒ una rapida mappatura dei siti “ad alto potenziale” FER per un successivo snellimento degli iter autorizzativi;
- ⇒ una semplificazione degli iter per favorire il revamping e il repowering degli impianti esistenti;
- ⇒ il supporto allo sviluppo dell'autoconsumo, anche attraverso fondi regionali dedicati alla diffusione dei sistemi di accumulo;
- ⇒ la predisposizione di bandi per l'efficientamento degli edifici degli

enti locali;

⇒ la predisposizione di bandi per favorire l'efficientamento energetico delle PMI.

In particolare il PEARS prevede i seguenti target strategici:

- ❖ portare al 2020 la quota regionale di rinnovabili elettriche e termiche sul totale dei consumi al 15,9%;
- ❖ sostenere la valorizzazione delle sinergie possibili con il territorio, per sviluppare la generazione distribuita da fonte rinnovabile - accompagnata da un potenziamento delle infrastrutture di trasporto energetico e da una massiccia diffusione di sistemi di storage e smart grid – al fine di tendere al 2030 verso l'autonomia energetica dell'isola almeno per i consumi elettrici;
- ❖ limitare l'uso di fonti fossili per ridurre le emissioni climatoalteranti, rispetto al 1990;
- ❖ ridurre i consumi energetici negli usi finali (civile, industria, trasporti e agricoltura), rispetto ai valori del 2014, in primis migliorando le prestazioni energetiche degli edifici (pubblici, privati, produttivi, ecc.) e favorendo una mobilità sostenibile, intermodale, alternativa e condivisa (per persone e merci);
- ❖ incrementare sensibilmente il grado di elettrificazione nei consumi finali, favorendo la diffusione di pompe di calore, apparecchiature elettriche, sistemi di storage, smart grid e mobilità sostenibile;
- ❖ facilitare l'evoluzione tecnologica delle strutture esistenti, favorendo tecnologie più avanzate e suscettibili di un utilizzo sostenibile da un punto di vista economico e ambientale.

I nuovi impianti, necessari ai fini del conseguimento dei target al 2030, dovranno essere realizzati seguendo, principalmente, le seguenti linee di indirizzo:

- si dovrà puntare alla realizzazione di impianti fotovoltaici nel settore domestico, terziario e industriale. Per incrementare l'autoconsumo e favorire la stabilizzazione della rete elettrica e la crescita della capacità tecnologica delle aziende impiantistiche siciliane, sarà necessario promuovere anche l'installazione di sistemi di accumulo;
- dovrà essere data priorità alla realizzazione in aree attrattive (es. dismesse opportunamente definite e mappate). Successivamente, saranno presi in considerazione anche i terreni agricoli “degradati”, mentre rientreranno in tale casistica i terreni considerati non idonei all'utilizzo nel settore agricolo. Ai fini dell'implementazione di tale attività la Regione Siciliana si avvarrà, come previsto anche dal Protocollo d'Intesa del 5 luglio 2018, del supporto del GSE che, alla luce del ruolo svolto nel settore energetico, potrà garantire una visione d'insieme degli indirizzi strategici stabiliti dal Ministero dello Sviluppo Economico, mettendo a disposizione il proprio know-how e fornendo spunti e sollecitazioni utili alla predisposizione dei diversi Progetti;
- per le nuove realizzazioni il rilascio del Titolo autorizzativo sarà subordinato anche al mantenimento di un livello minimo di performance certificato dal GSE, alla luce del patrimonio informativo (ad esempio, produzione, potenza e fonte primaria) consolidato nel corso degli anni; particolare attenzione dovrà essere data al recu-

pero e al riutilizzo degli impianti sequestrati;

- l'installazione dei nuovi impianti dovrà avvenire in sinergia con lo sviluppo della rete di elettrica al fine di eliminare qualsiasi possibile congestione e favorire la realizzazione di soluzioni tecnologiche tipo “smart grid”, anche attraverso il ricorso a sistemi di accumulo chimico o elettrochimico e ad impianti di pompaggio, ove le condizioni orografiche lo permettano.

Seguendo tali linee di indirizzo, sarà possibile ridurre l'impatto ambientale recuperando aree dismesse, mentre il mantenimento di un livello minimo di performance permetterà la crescita ed il mantenimento, in Sicilia, di un indotto specializzato nella installazione e manutenzione impiantistica.

Per le FER elettriche il PEARS ha individuato obiettivi che tengono da una parte conto dell'evoluzione registratasi negli ultimi anni, ipotizzando un'evoluzione in linea con la disponibilità della fonte primaria, e dall'altra il rispetto dei vincoli ambientali e di consumi di suolo al fine di conservare il patrimonio architettonico e naturalistico della Regione Siciliana.

Per il settore fotovoltaico si ipotizza di raggiungere il valore di produzione pari a **5,95 TWh** a partire dal dato di produzione nell'ultimo biennio (2016-2017) che si è attestato su circa **1,85 TWh**.

Nel seguito si riporta un'analisi effettuata dal PEARS secondo le seguenti ipotesi:

- ✓ ore equivalenti di funzionamento nuovi impianti maggiore di 800 kW: **1.750**;
- ✓ ore equivalenti di funzionamento impianti minori di 800 kW:

### **1.300.**

Analizzando la produzione degli impianti maggiori di 800 kW attraverso la Piattaforma Performance Impianti si riscontra che ***il 25% degli impianti presenta livelli di performance sensibilmente inferiori alla media.***

Riportare l'efficienza di tali impianti al valore medio di produzione permetterebbe di immettere in rete ulteriori 48,6 GWh.

Nello specifico, estendendo l'analisi a tutti gli impianti fotovoltaici installati sull'isola, si stima che circa il 13% della nuova produzione al 2030, pari a 0,55 GWh, sarà ottenuta dal repowering e dal revampig degli impianti esistenti attraverso il ricorso a nuove tecnologie (moduli bifacciali) e moduli con rendimenti di conversione più efficienti.

Definito l'incremento di energia conseguibile attraverso azioni di revamping e repowering degli impianti esistenti il resto della produzione al 2030 (3,55 TWh) sarà realizzato attraverso la realizzazione di nuovi impianti.

In particolare, si stima che la nuova potenza installata sarà pari a 2.320 MW ripartita tra impianti in cessione totale installati a terra (1.100 MW) ed impianti in autoconsumo (1.220 MW) realizzati sugli edifici.

Per gli impianti a terra in terreni agricoli produttivi dovranno essere valutate specifiche azioni per favorire lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico. In particolare i proprietari dei grandi impianti fotovoltaici (Potenza  $\geq$  1 MW) realizzati su terreni agricoli dovranno finanziare direttamente sul territorio interventi volti a favorire il mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura per un importo pari al 2% dell'energia immessa in rete valorizzata a prezzo

zonale. In particolare, potranno essere finanziate due tipologie di progetti da sviluppare all'interno della provincia di ubicazione dell'impianto:

- ❖ progetti di sviluppo dell'agricoltura di precisione;
- ❖ progetti per la realizzazione di impianti agro-fotovoltaici per una potenza fino a 500 kW.

I beneficiari del finanziamento dovranno possedere i seguenti requisiti:

- ⇒ l'azienda agricola dovrà essere operativa da almeno 2 anni dalla data in cui ha beneficiato del finanziamento;
- ⇒ l'azienda agricola non dovrà essere controllata o partecipata dal proprietario dell'impianto fotovoltaico di grandi dimensioni.

La Regione, ai sensi della Legge 239/2009, inserirà tali misure compensative come prescrizioni all'interno del titolo di rilascio dell'Autorizzazione Unica;

**In tal senso le opere previste dal presente progetto sono perfettamente coerenti con il PEARS approvato con DPR n. 13 del 2009, confermato con l'art. 105 della L.R. 11/2010 e con il suo aggiornamento approvato nel 2019.**

## **5. PIANI REGOLATORI GENERALI**

Il progetto ricade nell'ambito dei territori comunali di Butera e Gela.

Le aree interessate dalla realizzazione delle opere ricadenti nel Comune di Butera hanno destinazione urbanistica “zona E agricola” sulla base del Piano Regolatore Generale del Comune di Butera approvato con Decreto Assessoriale n. 192 del 18/06/1984.

Le aree interessate dalla realizzazione delle opere ricadenti nel Comune di Gela hanno destinazione urbanistica “Z.T.O. E Verde Agricolo” sulla base del Piano Regolatore Generale del Comune di Gela D.D.G. n. 169 del 12/10/2017.

Per entrambi i Comuni resta, comunque, valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*.

Il comma 7 dello stesso articolo prevede inoltre che *“gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale”*.

Infine il comma 3 prevede che. *“La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili,*

*gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.*

***Il progetto è, quindi, compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti.***

## **6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

La presente iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare che la società **Fortunata Solar S.r.l.**, intende realizzare nella **Regione Sicilia**.

L'impianto concorre al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e delle Direttive Europee da questo scaturite.

L'impianto di generazione fotovoltaica denominato "Butera1" è di potenza nominale pari a circa 76,194 MWp, con potenza in immissione pari a 60,480 MW, con strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD e strutture fisse esposte a sud con inclinazione 25° da realizzare su aree ricadenti nell'agro dei Comuni di Butera e Gela (CL) e destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN).

L'impianto sarà connesso alla RTN in ottemperanza alle disposizioni del Codice di Rete di Terna mediante una linea in AT esercita a 150 kV da Terna S.p.A.

Il generatore fotovoltaico è composto da quattro campi (identificati come Area A, Area B, Area C e Area D), ubicati all'interno di un'area di raggio pari a circa 3,5 km.

Le opere in progetto sono di seguito sinteticamente elencate:

- ❖ sottostazione di consegna dell'energia nella RTN ad AT (SSE area gestore) completa di opere ed impianti accessori;
- ❖ edificio gestore presso sottostazione di consegna dell'energia;

- ❖ sottostazione di trasformazione dell'energia MT/AT (SSE area utente) completa di opere ed impianti accessori;
- ❖ edificio utente presso sottostazione di trasformazione;
- ❖ quadro generale MT d'impianto presso edificio utente;
- ❖ cabine di trasformazione MT dotate di trasformatori BT/MT ubicate presso l'area di impianto;
- ❖ linee BT ed MT per i collegamenti;
- ❖ campo fotovoltaico con pannelli in silicio cristallino su strutture di supporto metalliche ad inseguimento mono-assiale in acciaio zincato ancorate al terreno;
- ❖ rete di messa a terra;
- ❖ sistema di monitoraggio ed impianti di anti intrusione e videosorveglianza;
- ❖ opere edili (viabilità interna impianto fotovoltaico, recinzione perimetrale etc...) e predisposizioni varie
- ❖ sistema di storage integrato con accumulo da 19 MW e 78 MWh.

La sottostazione di consegna di energia nella RTN ad AT (area gestore), completa di opere ed impianti accessori e l'edificio del gestore presso sottostazione di consegna dell'energia elettrica sono in capo al gestore di rete e fanno parte delle opere relative alla realizzazione della nuova stazione elettrica (SE) 220/150 kV a cui l'impianto in oggetto verrà collegato.

Per quello che attiene la progettazione civile ed impiantistica, i criteri guida a base delle scelte progettuali sono stati quelli di:

- ✓ rendere il campo fotovoltaico il più possibile invisibile all'osser-

vatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da siepi e specie arboree autoctone da piantumare lungo il perimetro dell'impianto;

- ✓ utilizzare sistemi di fissaggio al suolo delle strutture di supporto dei moduli agevolmente rimovibili, senza produrre significative alterazioni del suolo al momento della dismissione delle opere;
- ✓ lasciare inalterato il terreno di sedime, avendo cura di utilizzare in fase di manutenzione, strumenti che non alterino il naturale inerbimento del terreno, in modo da preservarne le caratteristiche per tutta la durata dell'iniziativa, permettendo di riportare lo stato dei luoghi alla condizione iniziale a seguito della dismissione dell'impianto al termine della sua vita utile e nel contempo permettendo durante la vita dell'impianto, il possibile utilizzo delle aree per scopi agricoli e di allevamento, compatibilmente con le opere installate;
- ✓ massimizzare la conversione energetica mediante applicazione di strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione NORD-SUD o strutture fisse;
- ✓ mantenere l'altezza massima dei pannelli inferiore o uguale a 5,00 m rispetto al piano di campagna;
- ✓ utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si sviluppino esclusivamente in un solo piano fuori terra, poggiate su vasche di fondazione di tipo prefabbricato;
- ✓ installare le strutture di supporto ed i locali tecnologici sufficientemente rialzati dal suolo, in modo da prevenire danni in caso di presenza di ristagni d'acqua all'interno delle aree di impianto.

L'impianto fotovoltaico BUTERA 1 ha una potenza nominale complessiva pari a circa 76,194 MW<sub>p</sub>, suddivisa in 4 aree, come meglio indicati nella seguente tabella:

CAMPO	COMUNE	N. MODULI	POTENZA [KW]
AREA A	Butera	27.336	16.401,6
AREA B	Butera	80.648	48.388,8
AREA C	Gela	9.452	5.671,2
AREA D	Gela	9.554	5.732,40
TOT			76.194,0

*Riepilogo moduli per ciascuna area*

Per la conversione CC/CA si prevede l'impiego di inverter centralizzati con potenza in uscita pari a 3.550 kW o 2.365 kW kW, posizionati all'interno di apposite cabine inverter/trasformatori, ai quali afferiscono sottocampi formati da stringhe da n. 34 moduli fotovoltaici bifacciali in serie, come meglio illustrato nelle tavole tecniche allegate e in particolare negli schemi elettrici unifilari di impianto.

I cavi in uscita dagli inverter vengono poi raccolti in cabine di trasformazione MT/BT.

La parte di impianto che afferisce a ciascuna cabina di trasformazione definisce un sottocampo.

Ciascun sottocampo è costituito pertanto dai seguenti elementi:

⇒ generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici e sistemi di

conversione DC/AC);

- ⇒ quadri di campo (junction boxes);
- ⇒ strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono-assiale (Aree A, C, D) o fisse (Area B);
- ⇒ opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta;
- ⇒ opere edili per la realizzazione dei locali tecnologici contenenti le apparecchiature elettriche.

Per l'impianto fotovoltaico nel suo complesso si considerano i seguenti elementi:

- opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta ed alla connessione alla rete elettrica nazionale;
- impianti meccanici di illuminazione dell'area, impianto di videosorveglianza ed antintrusione;
- recinzione perimetrale dell'area.

L'impianto è di tipo "grid-connected" in modalità trifase, collegato alla rete di distribuzione RTN 150 kV mediante una nuova linea ed immette in rete tutta l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari per il funzionamento della centrale.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da circa 126.990 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio cristallino, con potenza nominale pari a 6000 Wp, per una potenza nominale massima pari a circa 76.194 kWp e una potenza in immissione pari a circa 60.480 kW.

I moduli saranno provvisti di certificazione IEC 61215 e di garanzia di

almeno 10 anni su difetti di produzione. Per consentire il matching ottimale con gli inverter, i moduli saranno collegati in serie a formare le stringhe, poi direttamente collegati all'inverter.

Le stringhe saranno tutte identiche fra loro e formate da n. 34 moduli in serie.

<b>CARATTERISTICHE MODULO FOTOVOLTAICO / STRINGA TIPO</b>	
Potenza modulo fotovoltaico	600 Wp
Dimensioni modulo fotovoltaico	2.172 mm x 1.303 mm
V <sub>mp</sub>	34,80 V
I <sub>mp</sub>	17,25 A
V <sub>oc</sub>	41,70 V
I <sub>sc</sub>	18,26 A
Efficienza	21,2%
Numero di moduli in serie	34
Tensione a vuoto di stringa	1.417,8 V
Corrente di stringa	17,25 A

*Caratteristiche tecniche modulo FV tipo*

I moduli saranno montati su strutture di supporto ad inseguimento

mono-assiale con asse di rotazione disposto in direzione NORD-SUD, costituite da telai metallici in acciaio zincato ed ancorati a terra mediante pali di fondazione anch'essi in acciaio zincato e strutture fisse costituite da telai metallici in acciaio zincato ed alluminio, con inclinazione (tilt) di 25° rispetto al piano orizzontale.

La modalità di ancoraggio è generalmente ad infissione diretta tramite battipalo e comunque sarà determinata in funzione delle caratteristiche del terreno, in modo da avere il minor impatto possibile sull'area di impianto.



*Strutture di supporto “Tracker mono-assiale”*

L'intero impianto si compone di circa n. 23 inverter di centralizzati di cui n. 5 da 3.550 kVA, n. 18 da 2.365 kVA così ripartiti su ciascun campo:

<b>CAMPO</b>	<b>NUMERO INVERTER</b>
AREA A	4 x 3.550 kW
AREA B	1 x 3.550 kW 14 x 2.365 kW

AREA C	2 x 2.365 kW
AREA D	2 x 2.365 kW

*Riepilogo inverter per ciascun Campo*

Tali inverter saranno posti all'esterno o all'interno di apposite cabine, in posizione quanto più baricentrica rispetto alle stringhe ad esso afferenti e saranno idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alle cabine di trasformazione, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli delle cabine di trasformazione alla quale viene connesso ciascun sottocampo.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ✓ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza).
- ✓ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.

- ✓ Protezioni per la disconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ✓ Conformità marchio CE.
- ✓ Grado di protezione adeguato all'ubicazione per esterno (IP65).
- ✓ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ✓ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ✓ Efficienza massima 90 % al 70% della potenza nominale.

L'impianto fotovoltaico richiede la realizzazione di un complesso di locali tecnologici adibiti all'alloggiamento delle apparecchiature elettriche necessarie alla trasformazione dell'energia elettrica ed all'alloggiamento dei dispositivi di controllo e manovra. I locali tecnici saranno costruiti mediante box prefabbricati, conformi alla norma CEI EN 62271-202, con tipologia strutturale a monoblocco ad un unico piano fuori terra. La stessa tipologia di strutture metalliche o in c.a.v. sarà utilizzata per ospitare le apparecchiature elettroniche di controllo e supervisione della centrale e le apparecchiature dei sistemi di anti-intrusione, videosorveglianza ed illuminazione dell'area di impianto.

Per garantire la massima funzionalità ed affidabilità dell'impianto, il

generatore fotovoltaico sarà organizzato in 5 sottocampi, di potenza variabile da un minimo di circa 2,8 MW ad un massimo di circa 4,1 MW, ciascuna ospitante i trasformatori BT/MT ed i relativi dispositivi di sezionamento e controllo. All'interno delle cabine di trasformazione sarà installato un quadro in MT prova d'arco interno (IAC) conforme alla norma CEI 17-6.

Il quadro sarà:

- ❖ a tre scomparti: partenza linea; arrivo linea e protezione trasformatore per le cabine di dorsale;
- ❖ a due scomparti: partenza linea e protezione trasformatore per le cabine terminali.

Le cabine di raccolta saranno collegate fra loro in entra/esce.

La linea per la connessione delle cabine di trasformazione BT/MT alla sottostazione elettrica MT/AT sarà esercita con neutro isolato alla tensione nominale 30 kV.

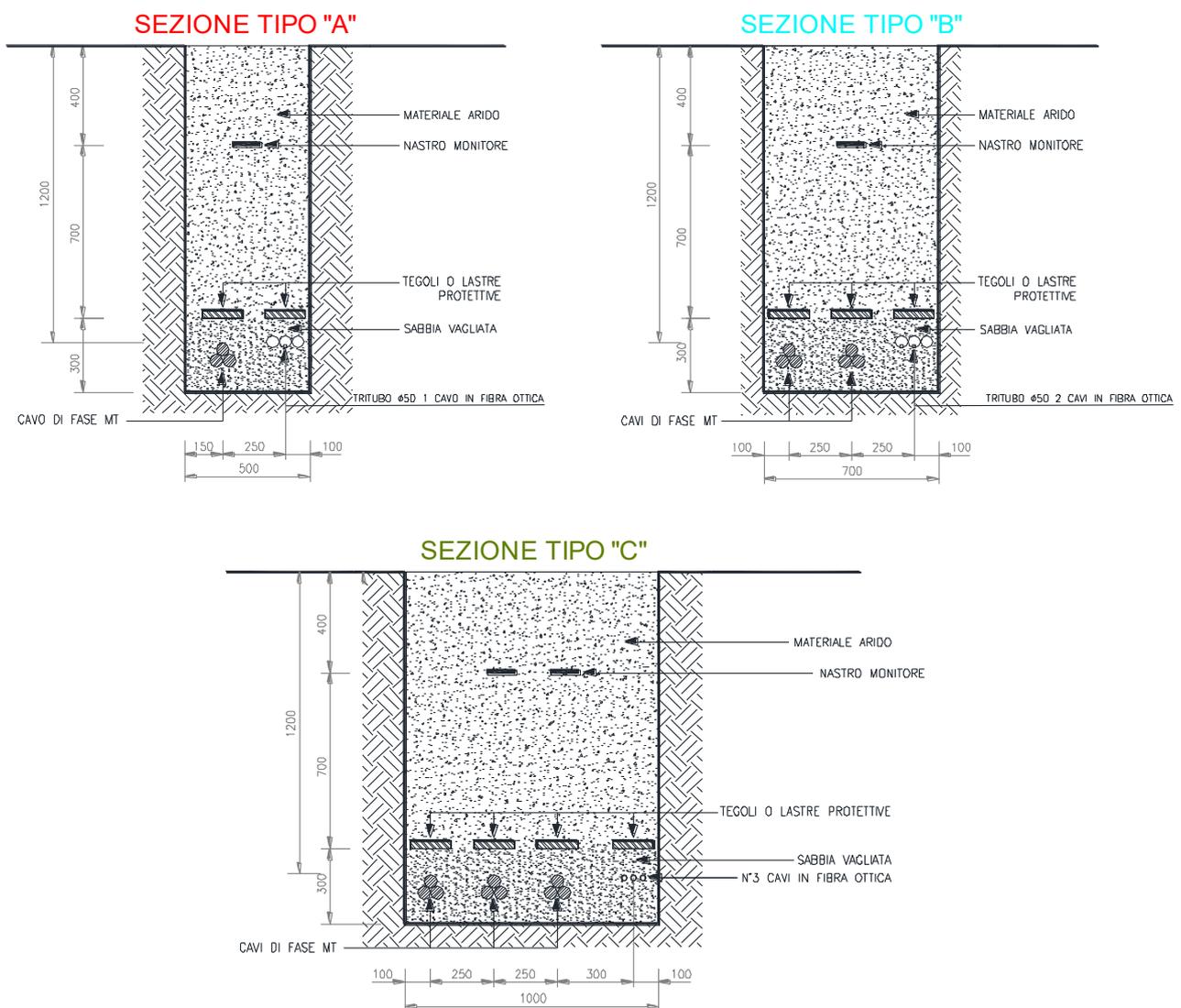
Il trasporto dell'energia avverrà mediante cavi su cavidotti interrati posati su letto di sabbia oppure mediante cavi interrati senza uso di corrugati, mantenendo le stesse caratteristiche sia elettriche che di sicurezza, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 11-17.

Le tubazioni faranno capo ad appositi pozzetti ispezionabili, ove previsto. I componenti ed i manufatti adottati per tale prescrizione saranno progettati per sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. In ogni caso tutti i cavi interrati saranno muniti di tegolo protettivo.

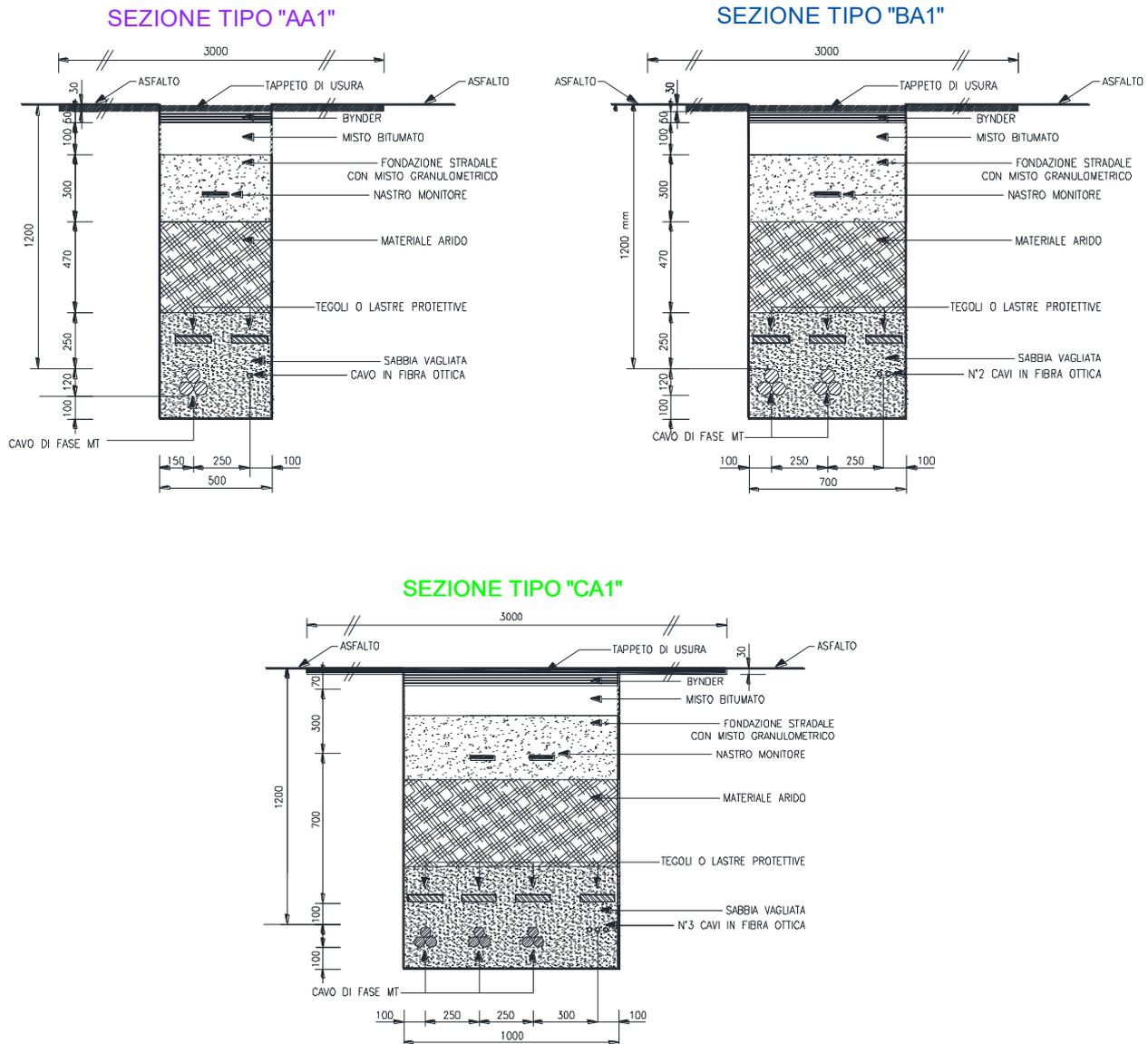
In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di

riempimento della trincea di posa, verrà chiuso in superficie con binder e tappeto di usura, ripristinandole la funzionalità.

Tutte le linee saranno contraddistinte, in partenza ed in arrivo ed eventualmente in ogni derivazione, con il numero del circuito relativo indicato sul quadro di origine.



*Sezione tipica di posa della linea in cavo su strade sterrate*



*Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale*

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio:

- ⇒ realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- ⇒ apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- ⇒ posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ⇒ ricopertura della linea e ripristini.

Il cavidotto corre esclusivamente su strade esistenti e, quindi, gli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno eseguiti sui ponti stradali.

In ogni caso, qualora per qualche tratto ciò non fosse tecnicamente possibile, l'attraversamento dei corsi d'acqua avverrà tramite la tecnologia del microtunnelling in modo da non interessare non solo il corso d'acqua ma neanche le relative fasce di rispetto.

Per quanto riguarda la tecnologia del microtunneling, questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico.

Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione,

è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale.

Per analisi dei sottoservizi e per la mappatura degli stessi si utilizzerà il sistema “Georadar”.

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del “foro pilota”, in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia “pilotata”.

La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- ✓ Altezza;
- ✓ Inclinazione;
- ✓ Direzione;
- ✓ Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all’altro dell’impedimento che si vuole attraversare,

La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All’interno delle aste viene fatta scorrere dell’aria ad alta pressione ed eventualmente dell’acqua.

L’acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l’aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello “fondo-fo”.

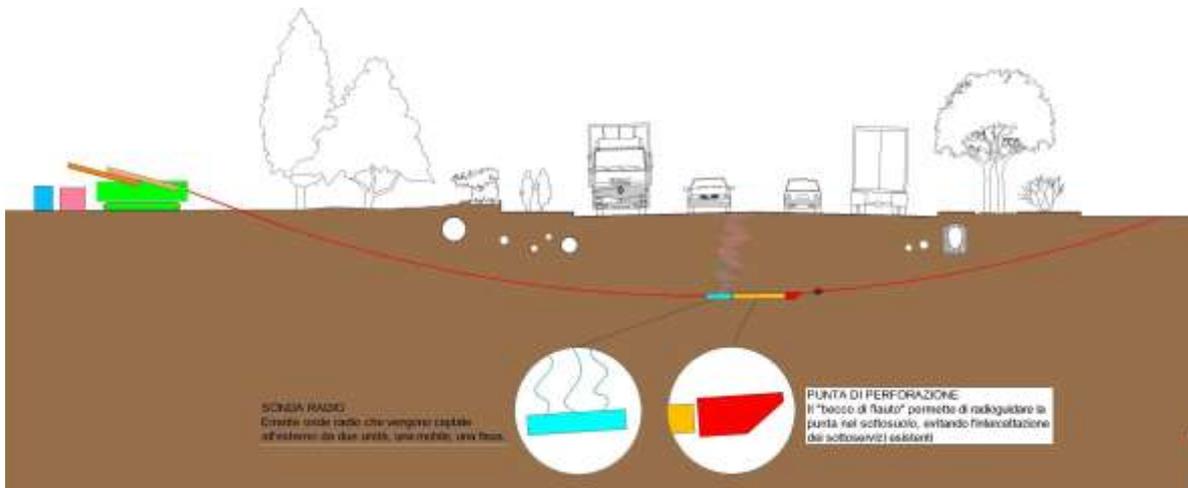
Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una “corda molla” per evitare l’intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l’impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

La seconda fase della perforazione teleguidata è l’allargamento del “foro pilota”, che permette di posare all’interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

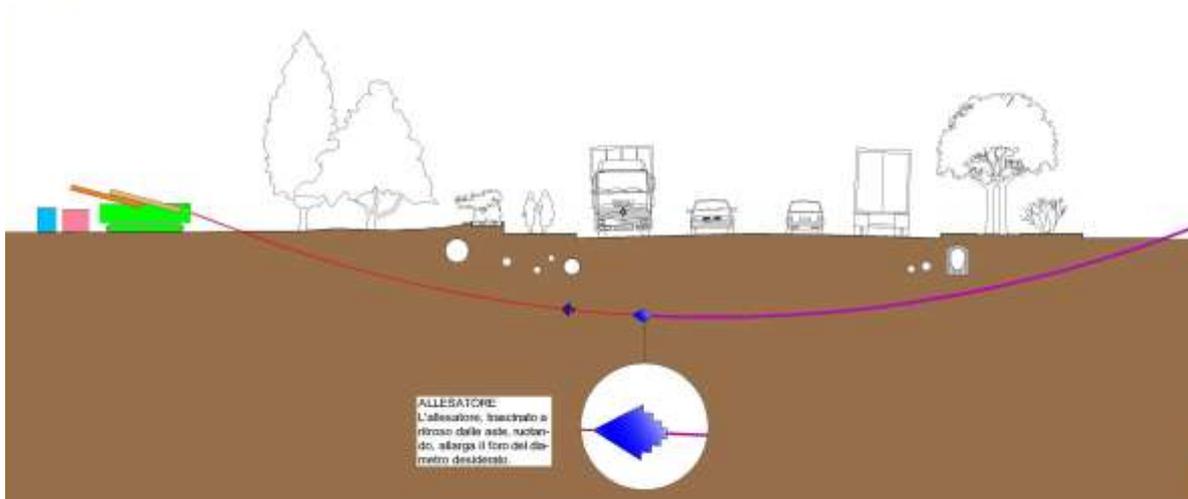
L’allargamento del foro pilota avviene attraverso l’ausilio di strumenti chiamati “Alesatori” che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l’aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di “alesaggio”, è l’infilaggio del tubo camicia all’interno del foro alesato.

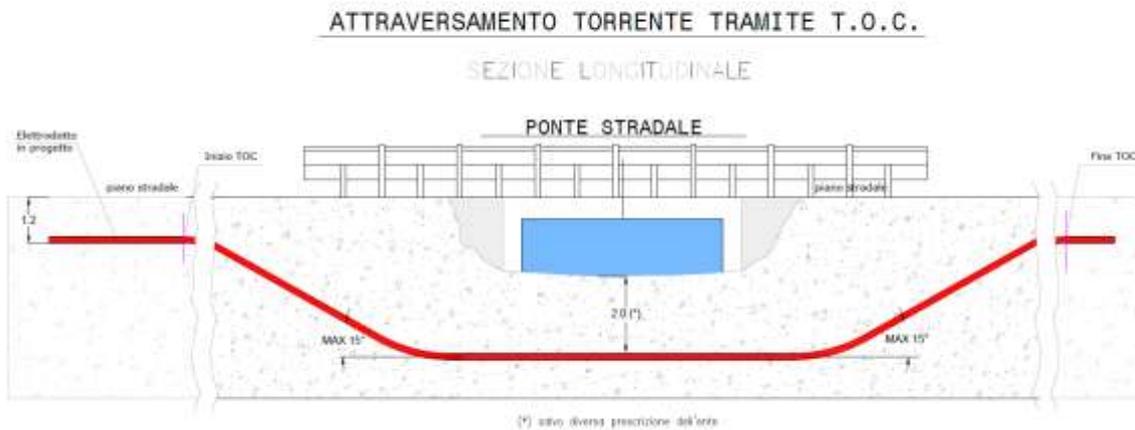
La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all’asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche “girella”, evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all’interno del foro insieme alle aste di perforazione.



*Realizzazione foro pilota con controllo altimetrico*



*Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia*



### *Sezione intervento microtunneling*

Prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; di norma vengono predisposte piazzole circa ogni 500-800 metri.

Tali piazzole sono, ove possibile, realizzate in prossimità di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle bobine e contigue alla fascia di lavoro, al fine di minimizzare le interferenze con il territorio e ridurre la conseguente necessità di opere di ripristino.

Si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino.

Nei tratti in cui il cavidotto attraversa terreni agricoli si procederà alla riprofilatura dell'area interessata dai lavori, alla riconfigurazione delle pendenze preesistenti e della morfologia originaria del terreno, provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

La funzione principale del ripristino idraulico è essenzialmente il consolidamento delle coltri superficiali attraverso la regimazione delle

acque, evitando il ruscellamento diffuso e favorendo la ricrescita del manto erboso.

Successivamente si passerà al ripristino vegetale, avente lo scopo di ricostituire, nel più breve tempo possibile, il manto vegetale preesistente i lavori nelle zone con vegetazione naturale.

Il ripristino avverrà mediante:

- ricollocazione dello strato superficiale del terreno se accantonato precedentemente;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Qualora il tracciato del cavo prevedesse l'attraversamento di ponti pre-esistenti, sarà valutata la possibilità di effettuare lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, realizzando cunicoli inclinati per raccordare opportunamente la posa dei cavi realizzati lungo la sede stradale (in profondità circa 1,2 m) con la posa mediante staffaggio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede la connessione alla rete di AT, per la totale cessione dell'energia prodotta.

Tale connessione avverrà tramite una sottostazione che raccoglieranno l'energia proveniente dai singoli trasformatori BT/MT, elevando la tensione a quella della linea a 150 kV.

L'energia prodotta dai vari sottocampi di impianto sarà trasportata alla stazione suddetta mediante cavidotti interrati a 30 kV.

L'energia suddetta, ai fini della contabilizzazione, sarà misurata sul lato AT del trasformatore.

La soluzione di connessione è stata predisposta da TERNA e prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/150 kV della RTN, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV “Chiaromonte Gulfi – Favara”.

Al fine di garantire l’accessibilità di eventuali mezzi di lavoro per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell’impianto, verrà predisposta una viabilità interna.

Tale strada permetterà di raggiungere tutte le cabine di trasformazione presenti in campo, opportuni spazi consentiranno l’accesso alle file interne.

Al fine di minimizzare l’impatto sul terreno, la strada perimetrale, ove presente, e la strada per il raggiungimento delle cabine di campo sarà realizzata in terra battuta.

L’impianto sarà provvisto di un sistema di supervisione la cui finalità principale sarà quella di acquisire sia in hardwired che in seriale i dati provenienti dai campi e dai diversi quadri collocati nelle cabine di trasformazione e raccolta.

Inoltre saranno acquisiti direttamente i dati seriali delle apparecchiature dotate di comunicazione mediante protocollo ModBus RTU (centraline, inverter, trafo, contatori fiscali etc...). L’architettura del sistema terrà conto di possibili e future integrazioni che saranno realizzabili mediante opportune modifiche/aggiunte software e hardware.

Tutti i dati acquisiti verranno visualizzati su pagine di sinottico a cui l’operatore può collegarsi, navigando tra le pagine video e visualizzando i

valori delle grandezze più significative. Le misure interessanti saranno archiviate su PC locale e saranno consultabili sia localmente che da remoto.

I principali dati oggetto di monitoraggio saranno i seguenti:

- ⇒ energia prodotta da ciascuna campo;
- ⇒ parametri elettrici di ciascun inverter (potenza in uscita, tensioni e correnti, temperatura etc.);
- ⇒ valori di irraggiamento misurato dai piranometri installati su ciascun campo (tre per ciascun campo, di cui uno in posizione orizzontale, e due posizionati sulle strutture di supporto con la stessa inclinazione dei moduli);
- ⇒ valori della temperatura ambiente e della temperatura dei moduli fotovoltaici.

Il sistema di monitoraggio permette anche di monitorare e gestire i segnali di allarme provenienti dal campo fotovoltaico in caso di intervento dei sistemi di protezione presenti all'interno di ciascuna cabina di trasformazione o in caso di mancanza di comunicazione con i singoli apparati (inverter, sensori etc.).

Al fine di garantire l'inaccessibilità del sito al personale non autorizzato e la sicurezza dell'impianto e delle apparecchiature, verrà predisposta una recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, dotata di sistemi di antintrusione e videosorveglianza. In particolar modo, la recinzione sarà costituita del tipo con montanti in acciaio zincato plastificati a T e da rete zincata o plastificata a maglia romboidale.

L'altezza della rete non sarà inferiore a 2 m.

La realizzazione di impianti di efficientamento energetico ed in particolar modo degli impianti fotovoltaici, produce sempre delle ricadute economiche ed occupazionali, che è possibile distinguere in:

- ⇒ creazione di valore aggiunto: il valore aggiunto nazionale risulta dalla differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle branche produttive e il valore di beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive); esso, inoltre, corrisponde alla somma delle remunerazioni dei fattori produttivi;
- ⇒ ricadute occupazionali dirette: sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (ad esempio nella fase di progettazione, costruzione, installazione degli impianti e nelle fasi di esercizio e manutenzione) e nel settore delle possibili attività di tipo agricolo e pastorizio compatibilmente con le caratteristiche tecniche dell'impianto durante la fase di produzione;
- ⇒ ricadute occupazionali indirette: sono date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o di un servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle che a monte.

Inoltre, nel caso specifico del progetto presentato, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico comporterà delle ricadute positive sul contesto locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, si prevede di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità

necessarie, risorse locali.

In relazione alla dismissione dell'impianto a fine esercizio si può dire che verrà smantellato e sarà ripristinato lo stato dei luoghi attraverso l'eliminazione di recinzioni, strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici, cabine elettriche ed impianti tecnologici.

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino dell'area sono individuabili come segue:

- ⇒ Rimozione dei pannelli fotovoltaici e sue strutture portanti;
- ⇒ Rimozioni cavi;
- ⇒ Rimozioni strada di servizio;
- ⇒ Rimozione di recinzione e relativi punti di fondazione;
- ⇒ Rimozione cabine elettriche relativa platea di fondazione;
- ⇒ Sistemazione delle aree interessate e relativo ripristino vegetazionale.

In particolare la rimozione dei pannelli fotovoltaici, verrà eseguita da ditte specializzate, con recupero dei materiali. Le strutture in acciaio e quelle in vetro verranno smontate e saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio, analogamente la cornice dei moduli fotovoltaici verrà avviata presso un centro di raccolta per l'alluminio.

Le strutture di sostegno sono costituite da una struttura in profilati in materiali ferrosi ancorati a terra con vitoni in materiali ferrosi. Tutti gli elementi verranno smontati ed inviati ad un centro di raccolta e riutilizzo di materiali ferrosi.

Le linee elettriche sono realizzate in parte fuori terra: dai pannelli fino ai connettori di stringa ed interrate da qui fino agli inverter e dagli inverter fino al locale di smistamento. Tutte le linee verranno sfilate e accatastate.

Per quanto riguarda i cavi interrati la rimozione dei cavi verrà eseguita attraverso lo scavo a sezione ristretta al fine di consentire lo sfilaggio dei cavi.

Si procederà alla rimozione e demolizione dei pozzetti di sezionamento/raccordo.

Si procederà quindi alla chiusura degli scavi e al ripristino dei luoghi ed al recupero dell'alluminio e del rame dei cavi come elemento per riciclaggio, il calcestruzzo dei pozzetti verrà recuperato da ditte specializzate.

Successivamente si opererà la separazione fra le guaine isolanti in materiali di sintesi ed il conduttore vero e proprio (rame per le linee in b.t ed alluminio per le linee in m.t.) Una volta separati gli elementi plastici verranno inviati alla piattaforma di settore per il recupero di tali materiali mentre i metalli verranno inviati a riutilizzo.

I quadri elettrici verranno smontati e separati fra i vari elementi costituenti carcasse metalliche ed apparecchi di misura e controllo ed avviati per quanto possibile a riutilizzo, le parti relative agli interruttori verranno invece inviate a smaltimento in discarica per rifiuti speciali.

Le cabine elettriche interne all'impianto saranno realizzate in elementi prefabbricati per i quali si effettuerà una semplice rimozione, la piattaforma di appoggio verrà demolita e rimossa per l'avvio a smaltimento in apposita discarica.

Per quanto attiene i trasformatori BT-MT verranno svuotati dell'olio e sarà effettuata la separazione degli elementi in rame dagli elementi ferrosi ed inviati ciascuno ad idoneo centro di recupero.

Nei pozzetti elettrici verrà demolita la copertina che verrà consegnata

a ditte specializzate per il recupero dei materiali, la parte superficiale delle pareti, dopo aver sfilato i cavi i pozzetti, verranno riempiti con materiale inerte nella parte profonda e con uno strato di cotica vegetale nella parte superficiale in modo da eliminare eventuali ostacoli alla coltivazione del fondo.

La viabilità interna è prevista in materiali inerti permeabili e non necessita di alcuna opera di rimozione, verrà conservata in esercizio anche dopo la dismissione dell'impianto per migliorare la viabilità connessa con lo sfruttamento agricolo. La presenza della viabilità rappresenta in ogni caso una fascia antincendio che conviene mantenere in funzione anche dopo la dismissione dell'impianto.

Una volta rimossi i pannelli e le strutture di sostegno le aree di sedime verranno restituite alla loro destinazione agricola. Tale restituzione avverrà mediante la realizzazione di semplici opere di regolarizzazione del terreno: infatti durante la conduzione dell'impianto fotovoltaico non verranno utilizzati diserbanti ma si procederà periodicamente al taglio della vegetazione senza aratura. In questo modo la vegetazione tagliata negli anni si trasformerà in torba che migliora sensibilmente le caratteristiche agronomiche del terreno.

La demolizione delle platee e dei cordoli di fondazione poste alla base della recinzione e delle cabine sarà tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno. In tale modo sarà quindi possibile, nelle limitate aree interessate dagli interventi, restituire le stesse all'uso originario per le attività di tipo agricolo. Il materiale proveniente dalle demolizioni, cls e acciaio per cemento armato, verrà consegnato da ditte specializzate per il

recupero dei materiali.

In relazione alla fase di cantiere i rifiuti prodotti, oltre alle modestissime quantità di RSU dovute al pasto degli operai che saranno differenziate e smaltite secondo le disposizioni comunali per lo smaltimento di questa tipologia di rifiuto, si produrranno sostanzialmente solo TRS che saranno gestite secondo il Piano Preliminare delle Terre e Rocce da Scavo allegato. In fase di dismissione saranno prodotti i seguenti rifiuti di cui ai Codici CER sotto indicati:

- ⇒ acciaio; 17 04 05
- ⇒ vetro; 17 02 02
- ⇒ alluminio; 17 04 02
- ⇒ pannelli fotovoltaici; 16 02 14
- ⇒ ferro; 17 04 05
- ⇒ rame; 17 04 01
- ⇒ cemento; 170101
- ⇒ calcestruzzo armato 170904
- ⇒ guaina isolamento; 17 03 02/01\*
- ⇒ quadri elettrici; 16 02 14
- ⇒ olio trasformatore; 13 02 08\*
- ⇒ trasformatore; 16 02 13\* - 16 02 09\*

Per quanto riguarda i siti di smaltimento si può dire che in fase di cantiere tutte le terre e rocce da scavo saranno gestite all'interno del cantiere, mentre per lo smaltimento dei rifiuti legati alla dismissione appare non utile indicare oggi i siti di conferimento dei materiali differenziati in quanto tra trent'anni la situazione sarà certamente completamente diversa da quella attuale.



## **7 ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **7.1PREMESSE**

Tenuto conto che il progetto riguarda due impianti agro-fotovoltaici siti nella medesima area agricola gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale”, “Fattori climatici”, “Biodiversità”) ma un’analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua”, “Aria” e “Popolazione e Salute umana”.

#### **7.1.1 Linee guida ISPRA 2019**

Lo SIA è stato redatto seguendo in maniera precisa e puntuale le Linee Guida ISPRA 2019, per tutto quanto rispondente alla tipologia di progetto in esame, alle caratteristiche del sito interessato ed ai possibili impatti indotti dalla realizzazione, dismissione ed esercizio dei due impianti in progetto.

#### *Biodiversità*

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso:

- ⇒ caratterizzazione della vegetazione reale riferita all’area vasta e a quella di sito;
- ⇒ grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi;
- ⇒ caratterizzazione della flora significativa riferita all’area vasta e

del sito direttamente interessato, realizzata anche attraverso rilievi  
*in situ*;

- ⇒ elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell'area di sito;
- ⇒ situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti;
- ⇒ carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette;
- ⇒ documentazione fotografica dell'area di sito.

Le analisi volte alla caratterizzazione della fauna sono effettuate attraverso:

- ❖ caratterizzazione della fauna vertebrata potenziale (ciclostomi, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- ❖ rilevamenti diretti della fauna vertebrata realmente presente;
- ❖ individuazione e mappatura delle aree di particolare valenza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento, alimentazione, corridoi di transito, ecc,
- ❖ caratterizzazione della fauna invertebrata significativa, sulla base della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- ❖ presenza di specie e popolazioni animali rare, protette, relitte, endemiche o di interesse biogeografico;

- ❖ situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti e allo stato di degrado presente, nonché al cambiamento climatico;
- ❖ individuazione di reti ecologiche, ove presenti, o aree ad alta connettività.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree ad elevato valore ecologico sono effettuate attraverso:

- individuazione e caratterizzazione ecologica di aree protette ai sensi della L. 394/91;
- individuazione e caratterizzazione di zone umide di interesse internazionale (zone Ramsar);
- individuazione e caratterizzazione dei siti Natura 2000;
- individuazione e caratterizzazione delle *Important Bird Areas* (IBA) e altre aree di valore ecologico.

#### *Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare*

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e dell'utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- ✓ composizione fisico-chimica-biologica e caratteristiche idrologiche dei suoli;
- ✓ distribuzione spaziale dei suoli presenti;
- ✓ biologia del suolo;

- ✓ genesi e all’evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso;
- ✓ la definizione dello stato di degrado del territorio in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione, impermeabilizzazione, desertificazione, diminuzione di sostanza organica e biodiversità edafica);
- ✓ la definizione degli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
- ✓ la definizione della capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione;
- ✓ la rappresentazione del sistema agroindustriale, con particolare attenzione all’area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole ed agroalimentari e altre attività locali, ponendo attenzione all’eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell’agricoltura biologica;
- ✓ la verifica dell’eventuale presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi).

### *Geologia e Acque*

La caratterizzazione *ante operam* dei fattori ambientali “Geologia” e “Acque”, ad una opportuna scala spaziale e temporale in relazione all’opera in progetto e nell’ambito delle analisi inerenti alle possibili

modifiche ambientali legate ai “cambiamenti climatici”, è effettuata attraverso lo sviluppo dei seguenti punti:

#### Geologia

- ⇒ l’inquadramento geologico-regionale di riferimento;
- ⇒ la caratterizzazione geologica, la definizione dell’assetto stratigrafico e strutturale, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell’opera;
- ⇒ la caratterizzazione geomorfologica e l’individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, con particolare attenzione all’interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento e la tipologia dell’opera;
- ⇒ la caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali, di fluidi o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana;
- ⇒ la definizione della sismicità dell’area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica;
- ⇒ l’individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica;
- ⇒ la definizione della pericolosità sismica del sito di intervento;
- ⇒ l’individuazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale;
- ⇒ la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici, comprese manifestazioni geotermali e fenomeni bradisismici ed emissioni di radon;
- ⇒ la definizione della pericolosità e del rischio tettonico e vulcanico, in relazione al contesto geodinamico, alle attività eruttive e al rilascio di gas tossici;

- ⇒ la caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza o sollevamento, anche di origine antropica in relazione ad attività di estrazione e/o iniezione di fluidi dal/nel sottosuolo;
- ⇒ la ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali attività di cava e miniera e formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee, deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici;
- ⇒ la verifica dell'eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico;
- ⇒ la determinazione, attraverso l'acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera e al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce.

#### Acque

- ❖ l'analisi della pianificazione e della programmazione di settore vigente nelle aree correlate direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto e delle relative misure di salvaguardia, con particolare riguardo alla caratterizzazione e tutela dei corpi idrici nonché allo stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico nell'area in cui si inserisce l'opera;
- ❖ la caratterizzazione idrogeologica, ovvero l'identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto;

- ❖ la determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi;
- ❖ la caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica e delle zone di protezione, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto;
- ❖ la caratterizzazione idrografica ed idrologica dell'area in cui si inserisce l'opera in progetto nonché di quella che potrebbe essere indirettamente interessata dalle azioni del progetto stesso.

### *Popolazione e salute umana*

In linea con quanto stabilito nel 1948 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), il concetto di salute va oltre la definizione di “assenza di malattia”, ossia: *“La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o di infermità”*.

Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.

Nel caso specifico del presente progetto le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista della popolazione e della salute umana, partono dalla considerazione che il sito scelto è praticamente disabitato in quanto non sono presenti centri e/o nuclei abitati entro una fascia di oltre 2 km ma solo case sparse utilizzate in generale solo per periodi limitati in funzione delle attività agricole presenti.

Seguendo le Linee Guida, quindi, questa componente sarà soprattutto

analizzata in funzione dell'individuazione degli effetti del progetto sui cambiamenti climatici e gli effetti derivanti da possibili impatti sulla biodiversità che ne alterino lo stato naturale (introduzione e diffusione di specie aliene nocive e tossiche per la salute), che siano direttamente e/o indirettamente collegati con il benessere, la salute umana e l'incolumità della popolazione presente.

### *Aria, Rumore e Vibrazioni*

Il progetto non prevede alcun tipo di emissioni se non quelle tipiche di un cantiere edile senza particolari opere di rimodellamento del terreno e, quindi, nel caso specifico la componente ambientale Aria verrà studiata esclusivamente in relazione all'emissione di polveri in fase di realizzazione.

Le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora e la sensibilità acustica del contesto in cui l'intervento di progetto si inserisce e devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario *ante operam*) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario *post operam*).

Nel nostro caso si deve tenere conto che i due impianti in fase di esercizio non emette alcun rumore e, quindi, tutte le analisi sono limitate alla fase di cantierizzazione.

Le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell'intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale e di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare

delle altre sorgenti sonore e dei ricettori.

Le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

In tal senso sono state eseguite tutte le valutazioni sulle eventuali radiazioni e vibrazioni prodotte dall'intervento e sulle modifiche indotte dal progetto al clima acustico rispetto allo stato attuale, al fine di verificare se tali modificazioni non solo rientrino sempre all'interno di quelle consentite dalla normativa ma siano sempre tali da non arrecare impatti negativi sull'ambiente e sulla salute pubblica.

Sia per quanto riguarda il clima acustico che in relazione alle vibrazioni ed alla qualità dell'Aria si può già anticipare che durante l'esercizio dei due impianti non vi sono impatti di alcun tipo ed anche in fase di realizzazione gli impatti sono estremamente modesti e coerenti con quelli di un normale cantiere di costruzione di modeste dimensioni e le opere di mitigazione previste sono tali da annullarli praticamente del tutto.

### *Clima*

Si analizzeranno i dati meteorologici convenzionali quali temperatura e precipitazione.

In relazione alla componente "Clima", poiché l'esercizio dei due impianti presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas climalteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manutenzione dei due impianti mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole

risparmio di emissioni di gas climalteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".

*Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali*

La caratterizzazione è effettuata attraverso l'analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali ed è realizzata relativamente:

- ✓ al paesaggio mediante l'esame delle componenti naturali e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, mediante lo studio degli scenari evolutivi, così come definiti nelle precedenti tematiche;
- ✓ ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare, ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- ✓ alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale;
- ✓ al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino alla sua configurazione attuale;
- ✓ lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera);

- ✓ agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale;

L'analisi di tali strumenti ha le seguenti finalità:

- contribuire a definire lo stato attuale dell'ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- verificare la coerenza dell'intervento alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici;
- individuare le eventuali opere di mitigazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- verificare i vincoli e le tutele di interesse paesaggistico rilevabili dagli strumenti di pianificazione e da ogni norma, regolamento e provvedimento vigente; anche in riferimento alle norme comunitarie.

La qualità complessiva del sistema paesaggistico è determinata attraverso l'analisi di:

- ⇒ aspetti intrinseci degli elementi costituenti il sistema paesaggistico;
- ⇒ caratteri percettivo-interpretativi;
- ⇒ tipologia di fruizione e frequentazione.

### *Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*

Di questi aspetti se ne occupa una relazione specifica a firma del progettista.

Per quanto riguarda la componente “Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti” questa tipologia di progetto non emette radiazioni ionizzanti e relativamente a quelle non ionizzanti, come dimostrato dalla relazione di

progetto, non comporta alcun problema e non sono prevedibili impatti in tal  
senso.

## **7.2 BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO**

### ***Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e Piano Territoriale Paesistico dell’Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell’Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta***

Per quanto riguarda il nostro sito, questo è inserito nel Piano Territoriale Paesaggistico dell’Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell’Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta.

Le Linee Guida, pur trattandosi del primo atto di tale pianificazione, individuano la strategia di tutela, rendono fin d’ora chiari gli indirizzi entro i quali si specificheranno gli strumenti di dettaglio e consentono pertanto un orientamento per la pianificazione a livello territoriale locale.

Mediante esse si è teso a delineare un’azione di sviluppo orientata alla tutela e alla valorizzazione dei beni culturali e ambientali, definendo traguardi di coerenza e compatibilità delle politiche regionali di sviluppo, evitando ricadute in termini di spreco delle risorse, degrado dell’ambiente, depauperamento del paesaggio regionale.

Sono, infatti, segnalati gli elementi di base in prima analisi individuati e sono evidenziati gli obiettivi che si intendono perseguire e le strategie da predisporre per il loro conseguimento.

Le Linee Guida sono state approvate dall’Assemblea Regionale ed essendo dotate di un apparato normativo, sono di fatto cogenti. La cogenza

della strumentazione predisposta, tuttavia, è strutturata in modo tale da apparire non solo come quadro preciso di indirizzi normativi, vincoli ed obiettivi ma anche come evidenziazione di azioni di conoscenza che possono trovare il loro naturale sviluppo solo all'atto della predisposizione degli interventi alla scala locale (pianificazione provinciale, comunale, ma anche interventi progettuali quale quello oggetto del nostro interesse).

La strategia del PPTR si fonda dunque sul principio fondamentale della concertazione tra i diversi enti locali chiamati a governare i processi di trasformazione territoriale.

Le Linee Guida operano esplicitando gli argomenti oggetto di studio mediante una loro complessa disarticolazione in Sistemi e Sottosistemi; ogni Sottosistema è a sua volta articolato per Argomenti e Componenti che specificano ulteriormente i differenti tematismi (ad es.: *Sistema naturale* – Sottosistema abiotico – Geologia ed idrogeologia; *Sistema antropico* – Sottosistema insediativo – archeologia).

La struttura del PPTR, così sommariamente riepilogata, trova la sua capacità di indirizzo nella definizione di “Obiettivi generali” e “Obiettivi specifici”, a loro volta esplicitati attraverso l'individuazione di quattro “Assi strategici di intervento” direttamente riferiti alla tutela e valorizzazione paesistico ambientale:

1. consolidamento del patrimonio e delle attività agroforestali, in funzione economica, socioculturale e paesistica;
2. consolidamento e qualificazione del patrimonio di interesse naturalistico, in funzione di riequilibrio ecologico e di valorizzazione fruitiva;

3. conservazione e qualificazione del patrimonio d'interesse storico, archeologico, artistico, culturale o documentario;
4. riorganizzazione urbanistica e territoriale in funzione dell'uso e della valorizzazione del patrimonio paesistico ambientale.

Il Piano Territoriale Paesistico investe l'intero territorio regionale con effetti differenziati, in relazione alle caratteristiche ed allo stato effettivo dei luoghi, alla loro situazione giuridica ed all'articolazione normativa del piano stesso.

Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli ai sensi e per gli effetti delle leggi 1497/39, 1089/39, L. R. 15/91, 431/85 e del Codice dei Beni Culturali e del paesaggio (D.Lgs. n°42/04) ai sensi dell'art.10 della Legge n° 137/02, modificato dai D.Lgs. n. 156 e 157 del 24 marzo 2006, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le relative Linee Guida dettano criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano e, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli.

Per tali aree il Piano Territoriale Paesistico Regionale precisa:

- a) gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
- b) gli indirizzi, criteri ed orientamenti da osservare per conseguire gli obiettivi generali e specifici del piano;
- c) le disposizioni necessarie per assicurare la conservazione degli elementi oggetto di tutela.

Per l'intero territorio regionale, ivi comprese le parti non sottoposte a vincoli specifici e non ritenute di particolare valore, il Piano Territoriale Paesistico Regionale e le Linee Guida individuano, comunque, le caratteri-

stiche strutturali del paesaggio regionale articolate, anche a livello sub regionale, nelle sue componenti caratteristiche e nei sistemi di relazione definendo gli indirizzi da seguire per assicurarne il rispetto.

Tali indirizzi dovranno essere assunti come riferimento prioritario e fondante per la definizione delle politiche regionali di sviluppo e per la valutazione ed approvazione delle pianificazioni sub regionali a carattere generale e di settore.

Per le aree individuate le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale fissano indirizzi, limiti e rinvii per la pianificazione provinciale e locale a carattere generale, nonché per quella settoriale, per i progetti o per le iniziative di trasformazione sottoposti ad approvazione o comunque a parere o vigilanza regionale.

La coerenza con detti indirizzi e l'osservanza di detti limiti costituiscono condizioni necessarie per il successivo rilascio delle prescritte approvazioni, autorizzazioni o nulla osta, sia tramite procedure ordinarie che nell'ambito di procedure speciali (conferenze di servizi, accordi di programma e simili).

Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale richiedono l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale a carattere generale alle sue indicazioni.

A seguito del suddetto adeguamento, ferme restando le funzioni rimesse alle Soprintendenze regionali nelle aree sottoposte a specifiche misure di tutela, verranno recepite negli strumenti urbanistici le analisi, le valutazioni e le metodologie del Piano Territoriale Paesistico Regionale e delle sue Linee Guida.

Ai fini del conseguimento degli obiettivi di tutela e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali e della loro corretta fruizione pubblica, nonché al fine di promuovere l'integrazione delle politiche regionali e locali di sviluppo nei settori interessati, o aventi ricadute sulla struttura e la configurazione del paesaggio regionale, il Piano Territoriale Paesistico Regionale:

- delinea le azioni di sviluppo orientate alla tutela ed al recupero dei beni culturali e ambientali, a favorirne la fruizione, individuando, ove possibile, interventi ed azioni specifiche che possano concretizzarsi nel tempo;
- definisce i traguardi di coerenza e di compatibilità delle politiche regionali di sviluppo diversamente motivate ed orientate, anche al fine di amplificare gli effetti cui le stesse sono mirate evitando o attenuando, nel contempo, gli impatti indesiderati e le possibili ricadute in termini di riduzione e spreco delle risorse, di danneggiamento e degrado dell'ambiente, di sconnessione e depauperamento del paesaggio regionale.

L'importanza del Piano Territoriale Paesistico Regionale discende direttamente dai valori paesistici e ambientali da proteggere, che, soprattutto in Sicilia, mettono in evidenza l'intima fusione tra patrimonio naturale e patrimonio culturale e l'interazione storica delle azioni antropiche e dei processi naturali nell'evoluzione continua del paesaggio.

Tale evidenza suggerisce una concezione ampia e comprensiva del paesaggio in nessun modo riducibile al mero dato percettivo o alla valenza ecologico-naturalistica, arbitrariamente staccata dai processi storici di elaborazione antropica.

Una concezione che integra la dimensione “oggettiva” con quella “soggettiva” del paesaggio, conferendo rilevanza cruciale ai suoi rapporti di distinzione ed interazione con l’ambiente ed il territorio.

Sullo sfondo di tale concezione ed in armonia, quindi, con gli orientamenti scientifici e culturali che maturano nella società contemporanea e che trovano riscontro nelle esperienze europee, il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue fondamentalmente i seguenti obiettivi:

- a) la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della biodiversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- b) la valorizzazione dell’identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- c) il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Tali obiettivi sono interconnessi e richiedono, per essere efficacemente perseguiti, il rafforzamento degli strumenti di governo con i quali la Regione e gli altri soggetti istituzionali possono guidare o influenzare i processi di conservazione e trasformazione del paesaggio in coerenza con le sue regole costitutive e con le capacità di autoregolazione e rigenerazione del contesto ambientale.

A tal fine il piano deve perciò associare alla capacità di indirizzo e direttiva, anche la capacità di prescrivere, con vincoli, limitazioni e condizionamenti immediatamente operanti nei confronti dei referenti istituzionali e dei singoli operatori, le indispensabili azioni di salvaguardia.

L'integrazione di azioni essenzialmente difensive con quelle di promozione e di intervento attivo sarà definita a due livelli:

- 1) quello regionale, per il quale le Linee Guida, corredate da cartografie in scala 1:250.000, daranno le prime essenziali determinazioni;
- 2) quello subregionale o locale, per il quale gli ulteriori sviluppi (corredate da cartografie in scala 1:50.000, 1:25.000 e 1:10.000) sono destinati a fornire più specifiche determinazioni, che potranno retroagire sulle precedenti.

Il perseguimento degli obiettivi assunti (stabilizzazione ecologica, valorizzazione dell'identità, miglioramento della fruibilità sociale) comporta il superamento di alcune tradizionali opposizioni:

- a) quella, in primo luogo, che, staccando i beni culturali ed ambientali dal loro contesto, porterebbe ad accettare una spartizione del territorio tra poche "isole" di pregio soggette a tutela rigorosa e la più ben vasta parte restante, sostanzialmente sottratta ad ogni salvaguardia ambientale e culturale: una spartizione non soltanto inaccettabile sotto il profilo politico-culturale ma che, nella concreta realtà siciliana (peraltro in armonia con quanto ormai ampiamente riconosciuto a livello internazionale), condannerebbe all'insuccesso le stesse azioni di tutela;
- b) quella, in secondo luogo, che, staccando le strategie di tutela da quelle di sviluppo (o limitandosi a verificare la "compatibilità" delle seconde rispetto alle prime), ridurrebbe la salvaguardia ambientale e culturale ad un mero elenco di "vincoli", svuotandola di ogni contenuto programmatico e propositivo: uno svuotamento

che impedirebbe di contrastare efficacemente molte delle cause strutturali del degrado e dell’impoverimento del patrimonio ambientale regionale;

- c) quella, in terzo luogo, che, separando la salvaguardia del patrimonio “culturale” da quella del patrimonio “naturale”, porterebbe ad ignorare o sottovalutare le interazioni storiche ed attuali tra processi sociali e processi naturali ed impedirebbe di cogliere molti aspetti essenziali e le stesse regole costitutive della identità paesistica ed ambientale regionale.

Una nuova strategia di sviluppo sostenibile, capace ad un tempo di scongiurare le distorsioni del recente passato e di aprire prospettive di rinascita per le aree e le comunità più deboli ed impoverite, richiede certamente un impegno coerente in molti settori per i quali il Piano Territoriale Paesistico Regionale non ha alcuna competenza diretta: dalla viabilità e dai trasporti, alle infrastrutture per le comunicazioni, l’energia, l’acqua ed i rifiuti, ai servizi, alle abitazioni, all’industria e all’artigianato, all’agricoltura e alle foreste, al turismo, alla difesa del suolo e alla gestione delle risorse idriche, etc. Ciò pone problemi di coordinamento delle politiche regionali e di concertazione degli strumenti di pianificazione per il governo del territorio, rispetto ai quali le Linee Guida offrono indicazioni inevitabilmente e consapevolmente interlocutorie.

Se, tuttavia, si accetta l’idea che la valorizzazione conservativa del patrimonio ambientale regionale debba costituire l’opzione di base della nuova strategia di sviluppo, è possibile individuare un duplice prioritario riferimento per tutte le politiche settoriali:

- a) la necessità di valorizzare e consolidare l’armatura storica del territorio, ed in primo luogo il suo articolato sistema di centri storici, come trama di base per gli sviluppi insediativi, supporto culturale ed ancoraggio spaziale dei processi innovativi, colmando le carenze di servizi e di qualità urbana, riassorbendo il più possibile gli effetti distorsivi del recente passato e contrastando i processi d’abbandono delle aree interne;
- b) la necessità di valorizzare e consolidare la “rete ecologica” di base, formata essenzialmente dal sistema idrografico interno, dalla fascia costiera e dalla copertura arborea ed arbustiva, come rete di connessione tra i parchi, le riserve, le grandi formazioni forestali e le altre aree di pregio naturalistico e come vera e propria “infrastruttura” di riequilibrio biologico, salvaguardando, ripristinando e, ove possibile, ricostituendo i corridoi e le fasce di connessione aggredite dai processi di urbanizzazione, di infrastrutturazione e di trasformazione agricola.

Sebbene ciascuna delle azioni sopra richiamate abbia una propria specificità tecnica e amministrativa, le possibilità di successo dipendono grandemente dalla loro interconnessione, in termini di governo complessivo del territorio. È questa la sfida più impegnativa che occorre raccogliere per avviare politiche più efficaci di tutela paesistico-ambientale.

Ma un’altra condizione importante da soddisfare riguarda l’articolazione territoriale e la differenziazione delle politiche proposte, in modo tale che esse aderiscano alle specificità delle risorse e dei contesti paesistici ed ambientali. Da qui la necessità di articolare le Linee Guida per settori e per parti significative del territorio regionale.

Entrando nello specifico, l'impianto è suddiviso in vari sotto campi, come si evince dalle cartografie allegate e dall'analisi delle linee guida del Piano Paesistico, nonché dai Piani di Ambito si può dire che all'interno dei sub campi non sono presenti immobili o aree di notevole interesse pubblico sottoposte a vincolo paesaggistico di cui all'art. 136 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i. e che le varie aree che costituiscono l'impianto sono esterne, tranne limitatissime porzioni non interessate dai lavori, a:

- ⇒ zone vincolate da un punto di vista archeologico e dalle aree e siti di interesse archeologico;
- ⇒ territori costieri compresi entro la fascia di 300 mt dalla battigia;
- ⇒ territori contermini ai laghi compresi entro la fascia di 300 mt dalla battigia;
- ⇒ fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 mt.;
- ⇒ aree protette;
- ⇒ territori coperti dai boschi o sottoposti a vincolo di rimboscimento.

Per quanto riguarda i beni tutelati, i biotopi, i siti archeologici, i tratti panoramici, i centri e nuclei storici individuati dal Piano Paesaggistico si riportano le tabelle inserite nelle Linee Guida da cui si evince che nessun bene tutelato è vicino alle aree interessate dallo studio.

### ***Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina"***

#### Sottosistema biotico – biotopi

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
--------	----	----------	--------------	------	-----------------	-------------------------	------------------

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
 nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

Butera	177	La Muculufa	D	Biotopi puntuali o omogeni	*emergenza calcarea isolata con aspetti di macchia a palma nana; percorsi substeppici di graminaceae; sito importante per le orchidaceae; presenza di rare iridaceae*	5	L. 1497/39
--------	-----	-------------	---	----------------------------	---	---	------------

### Sottosistema insediativo - siti archeologici

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Butera		C.da Moddemesi	15	Complesso sepolcrale di eta' preistorica (del Bronzo antico - Castelluccio) con sepolture a grotticelle artificiali scavate nella roccia.	A2.2	X
Butera		Fastuchena	22	Necropoli rupestre dell'eta' del Bronzo tardo (XII - X sec. a. C.)	A2.2	
Butera		Ficuzza	21	Necropoli con tombe a cassa in terracotta relativa forse ad una fattoria vissuta dal periodo arcaico al periodo romano.	A2.4	
Butera		Fiume di Mallo	20	Area santuariale del secondo quarto del V sec. a. C.	A3	
Butera		Gurgazzi	23	Segnalazione di fattoria vissuta dal periodo arcaico al periodo tardo romano.	A2.4	
Butera		Milingiana	24	"Abitato e vastissima necropoli a grotticelle artificiali Castellucciana (antica eta' del bronzo 2000-1400 a. C.); frequentazioni di epoca arcaica (VI sec. a. C., frammenti ceramici protocorinzi); fattorie ed impianti"	A1	
Butera		Monte Desusino	18	"Centro abitato di eta' Timoleontea e Agatoclea (IV-III sec. a. C.) impostato su piu' antico impianto di eta' arcaica (VI-V sec. a. C.) frouion ?; antica strada carraia all'esterno della porta Ovest."	A1	X
Butera		Monte disueri	14	Necropoli rupestre con tombe a grotticella di forma rettangolare e circolare dell'eta' del Bronzo tardo (Pantalica Nord) e finale-prima eta' del Ferro (Cassibile 1270-850 a. C.)	A2.2	X
Butera		Monte Priorato	19	"Villaggio e necropoli a grotticelle dell'antica eta' del bronzo (2200-1400 a. C.); insediamenti (fattorie) e frammi. di ceramica del corinzio medio grecoarcaici del VI sec. a. C.; resti di edifici ellenistici (dal"	A1	
Butera		Muculufa	17	"Villaggio preistorico dell'antica eta' del Bronzo con santuario e necropoli (Castelluccio 2200 - 1400 a. C.); strutture rustiche di eta' greca del VI-IV sec. a. C.; postazione Arabo-Normanna dell'XI sec. d.C."	A1	X
Butera		Piano della Fiera	25	"Necropoli: tombe scavate nella roccia (IX-VIII sec. a.C. Pantalica Sud, Finocchito, S. Angelo-Polizzello); di rito misto greco-indigeno (incinerazioni ed inumazioni con cer. protocorinzia); ellenistica con monum"	A2.2	
Butera		Tinutella - Turchiotto	16	Necropoli pertinente alla Cultura di Castelluccio (antica eta' del Bronzo 2200 - 1450 a. C. circa)	A2.2	X
Gela		Settefarine	27	"Villaggio preistorico e necropoli della fase finale dell'Eneolitico (III millennio a. C. - Stile di S. Ippolito);riuso funerario di eta' greca nel VI sec. a. C."	A1	
Gela		Spinasanta	26	Necropoli con sepolture di epoca greco-arcaica (VII - VI sec. a. C.)	A2.2	

### Sottosistema insediativo - centri e nuclei storici

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Butera	1	Butera	A	collina	Butera	Terranova di Sicilia	5327	Butera	7911

### Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
--------	----	-------------------	------------	---------------------------	-------------	------------------	-------------	-------------	-------------

Butera	7	abbeveratoio		Ruscica	D5	425497	4122713
Butera	8	abbeveratoio			D5	430208	4121762
Butera	9	abbeveratoio			D5	430125	4119915
Butera	10	abbeveratoio			D5	433848	4116423
Butera	11	abbeveratoio			D5	434183	4114753
Butera	12	casa		Fontanazza	D1	419566	4119574
Butera	13	casa		Pozzillo	D1	431418	4115245
Butera	14	casa		Suor Marchesa	D1	414198	4117764
Butera	15	cava	di gesso		D8	426327	4112232
Butera	16	cave	di gesso		D8	428092	4113714
Butera	17	cave	di gesso		D8	428365	4111883
Butera	18	cave			D8	423454	4121469
Butera	19	cimitero		Butera (di)	B3	428086	4115331
Butera	20	fattoria		Desusino	D1	417966	4111040
Butera	21	fattoria		Dilella	D1	416908	4119723
Butera	22	fattoria		Ficuzza	D1	413349	4115225
Butera	23	fontana		Schiette	D5	431484	4121762
Butera	24	mulino	ad acqua	Desusino (di)	D4	418173	4112616
Butera	25	mulino	ad acqua	Desueri	D4	436443	4115400
Butera	26	mulino	ad acqua	Medico (del)	D4	426318	4113906
Butera	27	mulino	ad acqua	Rizzuto (del)	D4	421144	4120022
Butera	28	mulino	ad acqua	S. Francesco	D4	428815	4115212
Butera	29	mulino	ad acqua	S. Giovanni	D4	428794	4115628
Butera	30	soffara		Muculufa	D8	411792	4119609
Butera	31	soffara			D8	427238	4123068
Butera	32	soffara			D8	422769	4113944
Butera	33	villa		Pantano	C1	426230	4124916
Gela	35	abbeveratoio		Priolo Soprano	D5	444024	4105368
Gela	36	abbeveratoio		Priolo sottano	D5	443528	4102944
Gela	37	abbeveratoio		Sabuci	D5	442154	4105033
Gela	38	cava	di gesso		D8	433337	4110278
Gela	39	fattoria		Mantana	D1	435081	4112794
Gela	40	torre		Feudo Nobile (di)	A1	446947	4100737

### Sottosistema insediativo - paesaggio percettivo - tratti panoramici

comune	descrizione sintetica dei percorsi e delle frazioni degli stessi (da ..... > a .....)	frazioni di percorso per comune, in km	classificazione anas del percorso
Butera	Butera - Monte San Nicola	8,62	Com/Prov
Butera	le Schiette - Monte Serralunga	1,9	Com/Prov
Gela	Butera - Monte San Nicola	1,33	Com/Prov

### *Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela"*

#### Sottosistema abiotico - geologia, geomorfologia e idrologia

tratti di costa di rilevante interesse geomorfologico ed ambientale	emergenze geomorfologiche	morfotipi	corsi d'acqua
dal Castello di Falconara a Gela (Butera-Gela)	Piana di Gela-Licata	Piana di Gela-Licata	-
dal Fiume Gela alla P. di Zafagnone (Gela)	-	Spaggia sabbiosa di Gela-Licata	-

#### Sottosistema biotico – biotopi

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
Gela	195	Il Biviere	B	Biotopi puntuali o omogeni	"bacino naturale parzialmente ampliato con interventi artificiali; luogo nevralgico per la migrazione dell'avifauna"	3	L. 1497/39

#### Sottosistema insediativo - siti archeologici

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo I.1089/39
Gela		Bagni Greci	32	Complesso termale di eta' greco ellenistica (IV - III sec. a. C.) distrutto da un incendio nel 282 a. C.	A3	
Gela		Bitalemi	21	"Santuario del VII-IV sec. a. C. (consacrato a Demetra Thesmophoros con themenos, edificio sacro e strutture utilitarie annesse); fattoria romana dal I-III sec. d. C.; necropoli di eta' federiciana (XIII sec. d. C.)"	A3	X
Gela		C. U. - Piazza Calvario	20	"Resti di strutture murarie di un santuario arcaico (VI sec. a. C.); strutture abitative di eta' medievale."	A3	X
Gela		C.da Catania	26	Santuario extraurbano di eta' greca arcaica e classica.	A3	X
Gela		C.da Piano Notaro	28	"Necropoli (tombe a fossa circolare, circondate da lastre di pietra verticali) dell'eta' del rame iniziale (III millennio a. C. cultura di S. Cono - Piano Notaro); necropoli di eta' greca."	A2.2	
Gela		Capo Soprano	27	"Frequentazione preistorica; necropoli greca del VI - V sec. a. C.; mura di fortificazione del 339 a. C. sopraelevate alla fine del IV sec. a. C. distrutte col centro di Gela nel 282 a. C."	A1	X
Gela		Casa Mastro	30	"Insediamento di eta' romano imperiale (II sec. d. C.), forse la Statio Calvisiana; necropoli con ipogei e sarcofagi monolitici cristiano-bizantini; frammenti ceramici di eta' araba."	A1	
Gela		Costa Zampogna	24	Strutture murarie riferibili ad un edificio ed una necropoli di eta' ellenistica del IV sec. a. C.	A2.5	
Gela		Gela	33	Relitto di nave greca di eta' arcaica	D	
Gela		Gela	34	Relitto di nave greca di eta' classica	D	
Gela		Gela - Via Candioto - Morselli	15	Abitato di eta' ellenistica IV-III sec. a. C.	A2.1	X

Gela		Gela ex Scalo Ferroviario	16	Resti di strutture murane pertinenti a complessi di destinazione sacra ed artigianale a partire dall'eta' arcaica (VI sec. a. C.)	A2.5	X
Gela		Grotticelle - Rinazze	17	Necropoli tardoromana: complesso catacombale databile intorno al IV sec. d. C.	A2.2	X
Gela		Madonna dell'Allemanna	22	Area sacra di eta' greca dal VII sec. (stipe votiva) al V sec. a. C. (grande edificio) e di eta' romana.	A3	
Gela		Manfria - Monumenti	18	"Villaggio preistorico dell'eta' del Bronzo antico (Castelluccio); resti di fattorie greche del IV sec. a. C.; frequentazioni in eta' Romano Imperiale e Paleocristiano-Bizantino."	A1	
Gela		Manfria - Monumenti	19	"Villaggio preistorico dell'eta' del Bronzo antico (Castelluccio); resti di fattorie greche del IV sec. a. C.; frequentazioni in eta' Romano Imperiale e Paleocristiano-Bizantino."		
Gela		Molino a Vento	25	"Acropoli di Gela (VII - V sec. a. C.); impianto urbano con plateaia del VI - IV sec. a. C."	A	
Gela		Piano Camera	23	"Frequentazioni dalla preistoria al VI sec. a. C. ed in eta' ellenistico romana (III - I a. C.); fattoria romano imperiale (II - III d. C.); insediamento rurale tardo antico (IV - V sec. d. C.); Frequentazioni tardo"	A2.4	X
Gela		Predio Sola	29	Area di culto di eta' greca del VI sec. a. C. (stipe votiva arcaica)	A3	
Gela		Villa Iacona	31	Resti di villa ellenistica del III-I sec. a. C.	A2.4	

### Sottosistema insediativo - centri e nuclei storici

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Gela	2	Gela (Terranova di Sicilia)	A / B	costa	Terranova di Sicilia	Terranova di Sicilia	16440	Gela	31919

### Sottosistema insediativo - beni isolati

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Butera	15	castello	costiero	Falconara (di)	A2	415934	4107512
Butera	16	masseria		Carruba (la)	D1	420796	4109425
Gela	17	abbeveratoio		Testa Corsa	D5	433615	4103519
Gela	18	abbeveratoio			D5	443988	4100057
Gela	19	caricatore			E1	431494	4103041
Gela	20	case		Iacono	D1	445674	4100253
Gela	21	castello		Castelluccio (di)	A2	436545	4109035
Gela	22	cava	di gesso		D8	426205	4107428
Gela	23	cave	di gesso		D8	424262	4106590
Gela	24	chiesa		Madonna della Manna	B2	433832	4103214
Gela	25	cimitero		Gela (di)	B3	432275	4103472
Gela	26	lanterna	portuale		E6	433027	4102137
Gela	27	macello			E5	434742	4102432
Gela	28	palmento			D3	422564	4107166
Gela	29	senia		Senia di Iacona (la)	D5	433430	4107422
Gela	30	stalla		Stallone (lo)	D2	423633	4107673
Gela	31	telegrafo			E5	439433	4098593
Gela	32	torre	costiera	Manfria	A1	423627	4106586
Gela	33	torre		Nuova	A1	442741	4107965
Gela	34	torre		Vecchia	A1	442997	4106997

### Sottosistema insediativo - paesaggio percettivo - tratti panoramici

comune	descrizione sintetica dei percorsi e delle frazioni degli stessi (da ... > a ...)	frazioni di percorso per comune, in km	classificazione anas del percorso
Butera	Case Sillitti - Licata - Gela	8,97	S 115-Com/Prov
Gela	Butera - Monte San Nicola	1,39	Com/Prov
Gela	Case Sillitti - Licata - Gela	9	S 115-Com/Prov
Gela	Ponte di Cerasaro - Gela	18,36	S 117b-115

In seguito è stato predisposto dalla competente Soprintendenza di Caltanissetta il Piano Paesistico dei due Ambiti all'interno dei quali sono stati censiti altri beni.

Leggendo i tre documenti (Linee Guida, Piano dell'Ambito 11 e Piano di Ambito 15) i beni presenti entro i 500 dal confine della proprietà interessata (evidenziati in rosso e grassetto) e quelli presenti nel raggio di 5 km sono elencati nella seguente tabella:

Comune	Tipo	Nome	Classe	Campo più vicino	Distanza dal campo più vicino [m]
<b>Butera</b>	<b>Villaggio residenziale</b>	<b>Villaggio Guttadauro</b>	<b>E9</b>	<b>Area B</b>	<b>64</b>
<b>Butera</b>	<b>Robba rurale</b>	<b>Robba Disueri-Alberti</b>	<b>D1</b>	<b>Area A.1</b>	<b>70</b>
<b>Butera</b>	<b>Abbeveratoio – Fontana</b>		<b>D5</b>	<b>Area A.1</b>	<b>119</b>
<b>Butera</b>	<b>Masseria</b>	<b>Masseria Disueri Cammarata</b>	<b>D1</b>	<b>Area B</b>	<b>150</b>
Mazzarino	Robba rurale	Robba Vamparo Nuova	D1	Area A.1	521
Mazzarino	Robba rurale	Robba Vamparo	D1	Area A.1	560
Butera	Mulino	Mulino Disueri	D4	Area B	606
Butera	Miniera di zolfo	Miniera Disueri	D8	Area A.1	976
Butera	Abbeveratoio – Fontana		D5	Area A.2	1.069
Gela	Masseria	Fattoria Mautana	D1	Area C	1.118
Mazzarino	Masseria	Masseria Cannada	D1	Area A.1	1.134
Mazzarino	Robba rurale	Robba Canalotto - Soprano	D1	Area B	1.426
Butera	Masseria	Masseria Montelungo	D1	Area A.2	1.527
Gela	Cava	Cava di gesso	D8	Area D	1.597
Mazzarino	Masseria	Masseria Gibliscemi	D1	Area A.1	1.836
Mazzarino	Abbeveratoio – Fontana	Abbeveratoio Gibliscemi Sottano	D5	Area A.1	1.871
Butera	Abbeveratoio – Fontana	Fontana Pozzillo	D5	Area A.2	1.983
Mazzarino	Robba rurale	Robba Magazzinazzo	D1	Area B	2.446
Mazzarino	Robba rurale	Robba Gibliscemi Sottano	D1	Area A.1	2.453
Mazzarino	Robba rurale	Robba Perno-Cannada	D1	Area A.1	2.513

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
 nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

Mazzarino	Robba rurale	Robba Canalotto - Sottano	D1	Area B	2.863
Butera	Cava	Cava di gesso	D8	Area D	3.238
Mazzarino	Masseria	Masseria Ficari	D1	Area A.1	3.413
Gela	Casa colonica	Casa colonica Spadaro	D2	Area D	3.423
Mazzarino	Borgo rurale	Borgo Ficari	E9	Area A.1	3.536
Mazzarino	Robba rurale	Robba Il Palazzetto	D1	Area A.1	3.692
Gela	Robba rurale	Robba Settefarine	D1	Area D	3.714
Butera	Masseria	Masseria San Giuliano	D1	Area A.1	3.764
Gela	Abbeveratoio – Fontana	Senia di Iacona (Ia)	D5	Area D	3.767
Butera	Abbeveratoio – Fontana	Fontana Zio Vitu	D5	Area A.1	3.874
Gela	Robba rurale	Robba Giaurone	D1	Area B	4.060
Mazzarino	Masseria	Masseria Garrasia	D1	Area B	4.157
Gela	Masseria	Masseria Ponte Olivo	D1	Area B	4.208
Butera	Mulino	S. Francesco	D4	Area A.2	4.357
Butera	Cava	Cava di gesso	D8	Area D	4.381
Butera	Mulino	S. Giovanni	D4	Area A.2	4.418
Butera	Abbeveratoio – Fontana		D5	Area A.1	4.641
Gela	Castello	Castelluccio di Gela	A2	Area C	4.885
area di interesse archeologico	Centro indigeno ellenizzato loc Lavanca nera			Area A.1	4.508
area di interesse archeologico	Fastucheria - altura calcarea sulla quale insisteva una necropoli ora distrutta da una cava di gesso			Area B	916
area di interesse archeologico	Monte Canalotti - necropoli di circa 1100 tombe a grotticella artificiale, prevalentemente a camera singola, scavate lungo il versante occidentale e nelle balze denominate Palom-bare e Arenella			Area B	1.251
Biotopo	Monte del Falcone e Serra Zubia			Area D	2.841

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
 nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

Biotopo	Calanchi Monte San Nicola		Area D	1.482
<b>Biotopo</b>	<b>Monte Disueri</b>		<b>Area A.1-A,2-B</b>	<b>adiacente</b>
Biotopo	Lago Disueri		Area B	621
Biotopo	Monte Gibliscemi Calanchi		Area A.1	757
Biotopo	Monte Gibliscemi Valle dell'Aquila		Area A.1	1.373
Biotopo	Lavanca Nera		Area A.1	3.758
area archeologica			Area B	537
<b>area archeologica</b>			<b>Area B</b>	<b>356</b>
area archeologica			Area B	1.013

**Da quanto detto sopra si evince che nell'area all'interno dei 500 metri dai vari sub parchi, sono presenti un'area archeologica e solo 4 beni tutelati: Villaggio Guttadauro, Robba Disueri-Alberti, un abbeveratoio e la Masseria Disueri Cammarata.**

**Ognuno di questi beni sarà schermato dalla vista del parco grazie ad un'opportuna scelta dei siti in cui reimpiantare le essenze arboree che verranno espianate in maniera da rendere del tutto invisibile il parco da questi beni.**

**In definitiva, dalle Linee Guida, dal Piano Paesaggistico degli Ambiti su citati della Provincia di Caltanissetta e dalla lettura delle carte allegate al presente studio, si evince che nessuno dei beni tutelati è presente all'interno delle aree interessate dal progetto che sono pure al di fuori delle aree individuate con i vari livelli di tutela, ad esclusione delle seguenti situazioni che sono state valutate con attenzione:**

- alcune modeste porzioni della proprietà interessano la fascia di rispetto dei 150 dai corsi d'acqua, caratterizzata da un livello di tutela 1. **Opere di mitigazione:** in queste aree non si prevede alcuna opera ad esclusione delle “aree perimetrali verdi” che si realizzeranno secondo il progetto di mitigazione proposto nel presente studio e solo a seguito del parere positivo della Soprintendenza BB. CC.AA.
- alcuni tratti di cavidotto interferiscono con le aree di tutela 1 per la presenza della fascia di rispetto dei corsi d'acqua. **Opere di mitigazione:** i cavidotti saranno collocati quasi sempre all'interno delle sedi stradali esistenti e laddove non è possibile staffarli nelle strutture di attraversamento stradale, l'attraversamento dei corsi

## Villaggio Guttadauro



Robba Disueri – Alberti



Abbeveratoio



Masseria Disueri Cammarata



d'acqua avverrà tramite la tecnica del microtunneling per evitare qualunque interferenza con i corsi d'acqua e le sue fasce di rispetto;

- Sono presenti all'esterno della proprietà ma nelle immediate vicinanze (area di 500 metri dai sub parchi) dell'impianto. a) una vasta area di notevole interesse pubblico limitrofa ai sub parchi A1, A2 e B; b) 4 beni isolati; c) un'area archeologica; d) un biotopo. Nella fascia di 5 km sono presenti alcuni beni isolati, altre tre aree archeologiche, alcuni biotopi e 4 aree di interesse archeologico.

**Opere di mitigazione:** realizzazione delle fasce perimetrali verdi che rendono praticamente invisibile l'impianto dalle suddette aree/beni isolati ad esclusione dell'area archeologica più vicina da cui, vista la differenza di quota, inevitabilmente si vedrà una sia pur minima parte del parco (20% dello stesso) e solo da una porzione della stessa area archeologica. *Appare un impatto accettabile anche tenendo conto che quest'area è oggi del tutto inaccessibile ai turisti che volessero visitarla.* Da tenere in considerazione che dalle altre aree archeologiche e di interesse archeologiche, così come dai biotopi e dalla grande maggioranza dei beni isolati il parco fotovoltaico risulta schermato dai rilievi presenti. Lo stesso dicasi per il lago Disueri. *Altra considerazione riguarda il fatto che grazie all'ottimale distribuzione dei sub parchi il parco nella sua interezza non si vede da nessuna parte e, quindi, neanche dalle aree/beni tutelati.*

*In ogni caso i beni più vicini da cui sia pure parzialmente l'impianto sarà visibile, saranno schermati dalla vista del parco grazie ad un'opportuna scelta dei siti in cui reimpiantare le*

**essenze arboree che verranno espianate in maniera da rendere del tutto invisibile il parco da questi beni.**

In conclusione:

- ⇒ vista l'ubicazione del progetto rispetto ai sopra elencati beni isolati/aree archeologiche/di interesse archeologico/di notevole interesse pubblico,
- ⇒ considerato che il parco è solo parzialmente visibile da pochi beni isolati, da un'area archeologica e da un'area di notevole interesse pubblico da cui il parco fotovoltaico sarà per buona parte schermato da una accurata scelta dei siti in cui reimpian-tare le essenze arboree che saranno estirpate e quelli dove mettere a dimora le nuove essenze arboree previste per le aree perimetrali verdi;
- ⇒ analizzate le opere di mitigazione previste (fasce verdi perimetrali),
- ⇒ valutata la tipologia delle lavorazioni che impongono movimen-ti di terra molto modesti, limitati a quelli strettamente necessari alla sistemazione superficiale dell'area,
- ⇒ considerato che non sono previsti scavi se non quelli modestis-simi, di profondità pari a 1,00 m per la realizzazione del cavidotto,
- ⇒ viste le opere di mitigazione previste,

**si può affermare che la realizzazione delle opere impone impatti accettabili alle suddette aree /beni isolati.**

**Da quanto detto sopra si desume che il progetto è coerente con le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale**

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

***e con il Piano Paesistico dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e  
Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela"  
della Provincia di Caltanissetta.***

### ***Il progetto di mitigazione ambientale***

Il progetto prevede la mitigazione degli interventi sia in fase di cantiere sia dopo la realizzazione delle opere, al fine di limitare gli impatti che l'opera prevista apporta inevitabilmente al territorio circostante ed in particolare si prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di larghezza pari a 10 m.

Questa soluzione permette di creare una barriera visiva verde con essenze autoctone per quanto riguarda la componente arbustiva ed arborea, sia come barriere fonoassorbenti durante la fase di cantiere.

Dopo un'attenta analisi botanica, valutando le caratteristiche funzionali, strutturali e dinamiche della flora e della vegetazione del sito interessato dall'intervento, si è definito il progetto di mitigazione giungendo ad un inserimento, che sia compatibile con l'unità ambientale e di paesaggio di riferimento.

Scopo del progetto mitigativo è quello di intervenire attraverso soluzioni che favoriscano le dinamiche evolutive naturali e di conseguenza, nel tempo, a ricreare sistemi stabili e duraturi, in equilibrio con l'ambiente circostante.

Un aspetto fondamentale è, dunque, quello di essere legato alla possibilità, con il progetto di ripristino ambientale e paesaggistico, di ipotizzare la creazione di un paesaggio, interprete del processo di trasformazione del luogo, che sia portatore dei valori naturalistici e paesaggistici presenti e potenziali nell'area e sia capace di dare una identità diversa ma allo stesso tempo in coerenza con le unità ecologiche, paesaggistiche e agricolo-produttive presenti.

Un ottimale progetto di riqualificazione naturalistica e paesaggistica dell'area consente, infatti, di ridurre nel tempo gli impatti sul paesaggio, garantendo l'assenza e/o mitigazione degli elementi di contrasto senza creare difformità e nuove unità ecologiche-paesaggistiche.

Le soluzioni progettuali pensate puntano a diversificare il più possibile l'alternanza degli spazi naturali, permettendo, la ricolonizzazione dell'area da parte del più elevato numero di specie, anche in considerazione dell'elevata antropizzazione dell'area vasta in cui è inserito l'impianto in progetto.

*Le attività di mitigazione dell'area prevedono:*

- ✓ *mantenimento di tutta la vegetazione esistente;*
- ✓ *incremento di alberi e specie arbustive nelle fasce di delimitazione dell'area, lungo i confini del lotto;*
- ✓ *piantumazione di essenze arboree ed arbustive autoctone;*
- ✓ *rinverdimento delle aree non utilizzate con specie arbustive aventi buona capacità di propagazione vegetativa.*

I criteri generali che hanno guidato il progetto sono i seguenti:

- ✓ il progetto segue un criterio di mitigazione degli impatti adottando tipologie vegetali diverse, che hanno il compito non solo di mascherare le fasi di allestimento del cantiere ma di contribuire a limitare gli impatti durante la vita utile dell'impianto. Il progetto integra la vegetazione esistente, creando un continuum con quella di progetto;
- ✓ si prevede la piantumazione degli ulivi nell'area dove vengono espantati lungo la fascia perimetrale verde, così come nell'area dove verranno espantati i pini questi verranno messi a dimora nella fascia perimetrale della stessa area, Eventuali essenze arboree in esubero

rispetto a quelle che necessitano per la realizzazione delle fasce perimetrali verdi saranno collocate nelle aree intercluse dove si provvederà alla messa a dimora di specie arboree assemblate a specie arbustive. La composizione e le percentuali utilizzate in queste ultime aree saranno

- *Ceratonia siliqua* (carrubo)
  - *Olea europea* oleaster (olivastro)
  - *Salix*
  - *Populus alba*
  - *Rhus coriaria* L.,
  - *Pistacia lentiscus* L.,
  - *Myrtus communis* L.,
  - *Spartium junceum* L.
  - *Laurus nobilis* L.
- ✓ la vegetazione arborea e arbustiva, integrando quella esistente, specie lungo le delimitazioni dell'area ha oltre all'effetto mitigativo di mascheramento, anche la funzione di “mitigazione acustica” in fase di cantiere, poichè la messa a dimora di una quinta vegetale lungo la perimetrazione dell'area fungerà da barriera fonoassorbente;
- ✓ le specie autoctone utilizzate, per le loro caratteristiche biotecniche, quali resistenza, dimensioni, facilità di attecchimento, superficie fogliare, hanno lo scopo non solo di mitigare gli effetti visivi e sonori, ma di limitare l'alterazione della qualità dell'aria, dovuta all'immissione di sostanze inquinanti causata dal movimento di automezzi, dall'attività di mezzi meccanici, dalle polveri sollevate durante le attività di cantiere;

- ✓ utilizzo di specie vegetali autoctone, ossia utilizzo di materiale vegetale di provenienza certificata possibilmente con genotipo locale; il progetto prevede, dunque, una ristrutturazione delle formazioni vegetali ecologicamente coerenti con l'ambito territoriale;
- ✓ controllo e verifica dell'effettiva efficacia delle opere di mitigazione attraverso un programma di monitoraggio dei parametri ecologico-funzionali, che preveda le necessarie attività di manutenzione;
- ✓ le opere di distribuzione delle acque per uso irriguo, occorrenti, specie nel primo periodo post piantumazione, garantiranno alle nuove specie impiantate di attecchire regolarmente, previa opera di manutenzione e controllo, così come previsto dal piano di manutenzione delle opere.

La realizzazione delle aree perimetrali verdi di larghezza 10 metri con specie arboree tipiche del territorio prevedono una densità d'impianto pari a 4 piante/100 mq con sesti di impianto di 3 mt tra le file e 6 metri sulla fila, consentono la realizzazione di fasce tampone capaci di mitigare l'impatto visivo dovuto alla presenza di impianti fotovoltaici armonizzando la presenza degli stessi nella visione d'insieme dell'agroecosistema.

Per l'area di impianto non sono previste lavorazioni, ad esclusione di una locale ripulitura della vegetazione infestante presente e le attività necessarie per cercare di dare alla natura la possibilità di ricreare una vegetazione spontanea autoctona.

Le tecniche d'impianto prevedono le seguenti operazioni:

- ✓ ripuntatura profonda del terreno;
- ✓ concimazione di fondo, organica con incorporazione di 300 q.li/ha di letame ben maturo, in grado di attivare l'azione

- microbiologica e di migliorare la struttura del terreno; in alternativa, impiego di composto di concimi organici derivati;
- ✓ stesura del film plastico pacciamante in etilvinilacetato (EVA), di spessore di 0,08 mm; interrimento dello stesso per una fascia di 20 cm per parte; taglio a croce nei punti d'impianto, per una lunghezza di 25 cm;
- ✓ impianto, con bastone piantatore, delle piantine e apposizione del collare in EVA (quadrato di 30 cm x 30 cm).

Per le specie arbustive di altezza inferiore la modalità di impianto prevede l'uso della tecnica dell'impianto a buche.

Le buche dovranno corrispondere alle misure del contenitore della piantina ed una volta collocata la piantina si provvederà a riempire la buca con terreno vegetale ed ad apporre nella parte sommitale un disco pacciamante per rallentare l'evaporazione ed il disseccamento.

La piantina può essere collocata nella buca leggermente depressa rispetto al terreno per favorire la cattura ed il mantenimento dell'acqua.

In sintesi la sequenza operativa degli impianti prevede:

- ✓ scavo della buca delle dimensioni di circa 20 x 20 x 20 cm;
- ✓ riporto di concime organo-minerale sul fondo della buca;
- ✓ parziale riempimento con terreno vegetale;
- ✓ messa a dimora della piantina, riempimento della buca;
- ✓ apposizione di disco pacciamante e suo fissaggio con cambrette in ferro.
- ✓ posizionamento dell'asticciola di bambù segna pianta.

Il materiale vegetale dovrà essere robusto e non sottoposto in vivaio a concimazioni azotate forzate, lo spessore del terreno riportato avrà uno spessore minimo di 30 cm.

Il sistema di impianto delle essenze arbustive non sarà per file parallele, ma sfalsato ad “onda” fra le diverse specie, che avranno andamento decrescente, per altezza, verso l’interno dell’area.

Per il rinverdimento delle aree intercluse non utilizzate saranno utilizzate specie arbustive autoctone, prediligendo consociazioni vegetali, in grado di auto mantenersi e svilupparsi nel tempo.

La composizione e le percentuali utilizzate saranno:

- ⇒ *Salix pedicellata* (salice pedicellato)
- ⇒ *Laurus nobilis* (alloro)
- ⇒ *Ligustrum vulgare* (ligustro)
- ⇒ *Pistacia lentiscus* (lentisco)
- ⇒ *Spartium junceum* (ginestra)
- ⇒ *Capparis spinosa* (cappero)
- ⇒ *Ampelodesmos mauritanicus* (disa)
- ⇒ *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)
- ⇒ *Rubus ulmifolius* (rovo)
- ⇒ *Thymus capitatus* (timo)
- ⇒ *Salvia officinalis* (salvia)
- ⇒ *Festuca ovina*
- ⇒ *Festuca rubra*
- ⇒ *Trifolium repens*
- ⇒ *Trifolium pratense*
- ⇒ *Vicia villosa*

Le operazioni comprenderanno in primo luogo il modellamento della superficie al fine di creare una superficie regolare.

Sul piano così formato andrà steso uno spessore di circa 30 centimetri del terreno vegetale di migliore qualità, fino a raggiungere le quote previste dal progetto. Si procederà, quindi, alla semina di un miscuglio di graminacee e leguminose; queste ultime apporteranno azoto al terreno, miglioreranno il cromatismo del cotico erboso ed eserciteranno la funzione mellifera.

Si prevede, inoltre, tra lo strato di terreno vegetale ed il cotico erboso, l'utilizzo di una biostuoia in paglia o juta che si caratterizza per una biodegradabilità quasi totale nell'arco di pochi anni, per proteggere il pendio dall'erosione idrica ed eolica, legando meccanicamente le particelle di terreno, in modo da permettere alla vegetazione di radicare e svolgere l'azione antierosiva a medio termine.

L'intervento, infatti, migliora i movimenti e gli equilibri idrici superficiali e l'equilibrio termico del substrato. Inoltre utilizza una biostuoia essendo quest'ultima biodegradabile.

Le specie sopra menzionate, impiegate per le diverse tipologie d'intervento, dovranno essere di provenienza autoctona certificata; sarà importante, inoltre, accertarsi della provenienza del seme impiegato in quanto impiegare ecotipi provenienti da ambienti stazionalmente simili a quelli dell'area di intervento aumenta le garanzie di affermazione delle piantine.

Sarà cura della Direzione dei Lavori impiegare nei rinverdimenti specie vegetali di provenienza autoctona certificata (D.lgs n° 386/2003).

Si ricorda che la commercializzazione di alcune specie forestali e soggetta al “Passaporto delle piante CEE”, così come previsto dal D.M. 31/01/1996 in attuazione delle direttive comunitarie in materia fitosanitaria.

Vanno utilizzate piantine giovani, dell’età di almeno 2 o 3 anni. Di norma, infatti, le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più vecchie.

Le dimensioni della chioma devono essere proporzionate al grado di sviluppo dell’apparato radicale: in tal senso sono da considerarsi non idonee piantine che a fronte di un considerevole sviluppo vegetativo della parte aerea non manifestino un corrispondente volume di radici assorbenti.

Pur non esistendo criteri rigidi di giudizio va perciò verificato che le radici siano ben sviluppate, ed in particolare che oltre agli eventuali fittoni, tipici di alcune specie o alle radici ancoranti, di grosse dimensioni ed andamento pressoché verticale, sia abbondantemente sviluppato il capillizio di radici minori, deputate all’assorbimento e con aspetto fascicolato.

Nel caso di piante con pane di terra, questo può essere verificato osservando le superfici laterali del pane stesso, lungo le quali dovrà essere visibile un fitto reticolo di sottili radici.

Inoltre, si consideri che il volume del pane di terra rappresenta un limite fisico allo sviluppo dell’apparato ipogeo: si tenga conto perciò che, in relazione al volume del contenitore di coltivazione, va stabilita un’altezza massima. Per esempio, contenitori con capienze pari a circa mezzo litro o poco meno non dovranno corrispondere a piantine molto più alte di una novantina di centimetri.

L'altezza minima varia in funzione della specie e della sua velocità di accrescimento iniziale.

Vanno preferite piantine con un equilibrato rapporto ipsodiametrico, evitando piantine “filate”, con fusti troppo alti e sottili che si flettono sotto il peso della chioma.

Sono altresì da preferire piantine che si presentino all'autunno con fusti ben lignificati fino alla parte sommitale. Nel caso di specie arboree (pioppi) destinate ad un governo ad alto fusto è bene che la piantina presenti fusto diritto, netta dominanza apicale ed assenza di biforcazioni.

Tali caratteristiche non sono essenziali per piantine appartenenti a specie secondarie, arbustive o destinate al governo a ceppaia.

Tutte le specie devono essere prive di patologie che siano in grado di comprometterne la vitalità. In particolare si dovrà fare attenzione o alla parte medio bassa del fusto, che dovrà essere priva di ingrossamenti e ferite che di norma sottendono a malattie fungine ed ai marciumi radicali o alle condizioni della chioma.

Pertanto, vale la pena di esaminare con attenzione l'aspetto del fogliame rivolgendosi a tecnici specializzati per valutare eventuali anomalie o al pane di terra, che dovrà essere compatto, privo di fori, gallerie ecc. Se il pane tende a sgretolarsi e ad essere incoerente, ciò può sottendere alla presenza di larve che compromettono la funzionalità dell'apparato radicale.

Al momento dell'arrivo in cantiere le piantine andranno riposte in posizione ombreggiata e, qualora l'andamento stagionale lo richiedesse, opportunamente innaffiate.

L'impianto potrà avvenire anche a stagione vegetativa iniziata, tuttavia è da preferire l'autunno ed in alternativa la fine della stagione invernale o l'inizio della primavera.

La piantina va immersa nel terreno fino al colletto, ponendo attenzione a non sotterrarla troppo (il fusto deve rimanere tutto fuori terra) o troppo poco (l'intero apparato radicale deve essere immerso nel terreno).

Nel caso di piantine con pane di terra, basta che la superficie superiore del pane di terra si trovi a livello del terreno o appena un dito sotto.

L'impiego di film plastico pacciamante consente di controllare la crescita delle infestanti erbacee, erogando, inoltre, una serie di vantaggi alle piantine nei primi anni di crescita.

Esistono recenti esperienze positive di pacciamature realizzate con film biodegradabili (bioplastiche derivate da materie prime rinnovabili di origine agricola, con spessore 0,50 – 0,80 mm): si tratta comunque di materiali la cui piena efficacia per gli impianti è tuttora in fase di sperimentazione.

Nel caso di impianto per gruppi ed in tutti i casi in cui non si intendano impiegare pacciamature lineari si può ricorrere a pacciamatura localizzata. Esistono in commercio diversi prodotti (biodischi, dischi o quadrati in cellulosa, sughero o fibra di cocco, oppure materiali legnosi sciolti, come scorze di pino, trucioli di legno ecc. ).

Negli anni immediatamente successivi agli impianti si renderanno necessari interventi colturali e di manutenzione ordinaria (sfalcio della vegetazione erbacea, risarcimento delle fallanze).

La manutenzione delle opere prevede cure colturali alla vegetazione posta a dimora sia sulle fasce arboree e arbustive delimitanti l'area, sia per la vegetazione delle gabbionate rinverdite.

Le manutenzioni, vanno estese ad un periodo di almeno 3 anni dall'impianto.

Le operazioni comprendono anzitutto il risarcimento delle piantine non attecchite, con una tolleranza di fallanze nella misura del 10% delle piante poste a dimora.

Gli interventi localizzati sulle piantine per i primi anni dall'impianto, saranno le ripuliture delle infestanti, potature di allevamento, concimazioni.

Qualora nell'eseguire le opere di manutenzione si riscontri la presenza di rinnovazione spontanea all'interno o sui margini delle piantagioni questa dovrà essere rilasciata, salvo il caso di vegetazione infestante che possa nuocere alla crescita delle piantine poste a dimora.

Considerando l'andamento stagionale degli ultimi anni e indispensabile approntare interventi di irrigazione di soccorso. Si torna a sottolineare come l'irrigazione debba essere portata sulla piantina e che è esclusa l'irrigazione a pioggia.

Le irrigazioni di soccorso dovranno prevedersi per le prime tre stagioni vegetative successive l'impianto.

- ⇒ ricalzo delle piantine al termine della stagione invernale;
- ⇒ sostituzione delle piantine morte;
- ⇒ sfalci del manto erboso con rilascio del tagliato sul posto al fine di contenere la concorrenza nei confronti delle specie arbustive ed arboree.

Tali interventi potranno essere limitati a 1- 2 nel periodo dei primi tre anni.

Considerando le condizioni stagionali e opportuno svolgere delle attività di monitoraggio volte a:

- controllo dello sviluppo del manto erboso con analisi floristiche atte ad affinare la composizione del miscuglio qualora dovessero manifestarsi evidenti difficoltà di attecchimento e affrancamento;
- verifica della mortalità nelle singole specie arboree ed arbustive al termine della stagione estiva al fine di orientare la composizione specifica nei futuri impianti e la sostituzione delle fallanze;
- controllo e monitoraggio di eventuali episodi erosivi.

### ***Analisi degli aspetti paesaggistici e valutazione impatti***

L'analisi paesaggistica di un "territorio" non viene basata su una metodologia unica; piuttosto ogni oggetto di analisi, di valutazione o di progetto determina, in qualche modo, corrispondenti criteri e specifici strumenti di lettura e di intervento, direttamente funzionali ai fenomeni assunti in esame.

L'oggetto della presente valutazione pone essenzialmente le seguenti problematiche:

- ⇒ quali sono i caratteri paesaggistici dell'area con la quale il progetto va a "confrontarsi";
- ⇒ come è definibile e perimetrabile il "quadro paesaggistico-ambientale" direttamente interessato dalle trasformazioni che l'opera comporta;
- ⇒ di che peso e di che natura appaiono le trasformazioni che dette opere inducono nel paesaggio;
- ⇒ quali sono le strategie, i materiali, le cautele che dovranno essere adottate, al fine di ridurre al minimo gli eventuali impatti sul paesaggio che le opere previste potrebbero indurre nel contesto d'intervento.

L'insieme delle problematiche analizzate conduce a valutare quale strategia di "progetto" adottare per ridurre al minimo gli impatti paesaggistici e garantire, nello stesso tempo, una risposta soddisfacente alle esigenze del progetto.

Si tratta, quindi, di definire quali impatti residui (irreversibili), nella fase di post-progetto, potrebbero riscontrarsi nell'assetto paesaggistico dell'area.

La metodologia dello studio del paesaggio è inteso come lo studio di un insieme di sistemi interagenti che si ripetono in un intorno, nonché come la ricerca degli ambiti esistenti, dei punti visuali più pertinenti e del processo di trasformazione del territorio.

Discostandosi da una concezione prettamente estetizzante, particolare attenzione deve essere posta alle valenze geografico-semiologiche e percettive ed a quell'insieme di segni e trame che connotano il territorio.

L'analisi svolta esplora, innanzitutto, questi limiti visivi, la loro consistenza e forma ed in secondo luogo si sofferma su quegli elementi che seguono, distinguono e caratterizzano l'ambito stesso ed attivano l'attenzione a causa della loro forma, dimensione e significato.

Per la valutazione dei parametri di qualità delle singole componenti ambientali attualmente presenti nel territorio in analisi si è fatto riferimento ad alcuni criteri generali riferiti alla definizione di *aree "critiche"*, *"sensibili"* e *"di conflitto"*.

- *Aree sensibili* – sono quelle con particolari caratteristiche di unicità, eccezionalità, funzione strategica dal punto di vista ambientale e paesaggistica.
- *Aree critiche* – in relazione alle emergenze ambientali, alla densità antropica, all'intensità delle attività socio-economiche, agli alti livelli di inquinamento presenti.
- *Aree di conflitto* – zone in cui la realizzazione dell'intervento ed il manifestarsi dei suoi effetti inducono conflitti con altre funzioni e modi d'uso delle risorse.

Si tratta, quindi, di definire se il nostro sito rientri in una delle tre categorie sopra citate e quali impatti residui (irreversibili), nella fase di post-progetto, potrebbero riscontrarsi nell'assetto paesaggistico dell'area.

La metodologia di analisi del paesaggio è intesa come lo studio di un insieme di sistemi interagenti che si ripetono in un intorno, nonché come la ricerca degli ambiti esistenti, dei punti visuali più pertinenti e del pro-cesso di trasformazione del territorio.

Discostandosi da una concezione prettamente estetizzante, particolare attenzione deve essere posta alle valenze geografico-semiologiche e percettive ed a quell'insieme di segni e trame che connotano il territorio.

L'analisi svolta esplora, innanzitutto, i limiti visivi, la loro consistenza e forma ed in secondo luogo si sofferma su quegli elementi che seguono, distinguono e caratterizzano l'ambito stesso ed attivano l'attenzione a causa della loro forma, dimensione e significato.

Come primo passaggio si deve capire se il nostro sito rientra o meno nell'ambito di una o più delle tre tipologie di Aree individuate al fine di una corretta valutazione:

*Aree sensibili* – Il nostro sito non rientra tra le aree sensibili essendo caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione legato all'intensa attività agricola e non è caratterizzato dalla presenza di ambienti naturali/storici/architettonici di qualità. Bisogna però evidenziare che le aree circostanti sono abbastanza sensibili in quanto caratterizzate dalla presenza di una serie di aree e beni tutelati di cui bisogna farsi carico.

In particolare si prevede la realizzazione delle fasce perimetrali verdi che rendono praticamente invisibile l'impianto dalle aree archeologiche/aree di interesse archeologico/aree di notevole interesse pubblico/beni

isolati ad esclusione dell'area archeologica più vicina da cui, vista la differenza di quota, inevitabilmente, si vedrà una sia pur minima parte del parco (20% dello stesso) e solo da una porzione della stessa area archeologica.

***Appare, comunque, un impatto accettabile anche tenendo conto che quest'area è oggi inaccessibile.***

Da tenere in considerazione che dalle altre aree archeologiche e di interesse archeologico, così come dai biotopi e dalla grande maggioranza dei beni isolati il parco fotovoltaico risulta schermato dai rilievi presenti.

Lo stesso dicasi per il lago Disueri.

***Altra considerazione riguarda il fatto che grazie all'ottimale distribuzione dei sub parchi il parco nella sua interezza non si vede da nessuna parte e, quindi, neanche dalle aree/beni tutelati.***

***In ogni caso i beni più vicini da cui sia pure parzialmente l'impianto sarà visibile, saranno schermati dalla vista del parco grazie ad un'opportuna scelta dei siti in cui reimpiantare le essenze arboree che verranno espianate in maniera da rendere del tutto invisibile il parco da questi beni.***

***Alla luce di quanto detto sopra per cui si ritiene che, con le opere di mitigazione proposte, l'impianto risulta inserito in maniera accettabile nel territorio circostante.***

➤ ***Aree critiche – L'area vasta non riveste caratteri di criticità essendo assente qualunque forma di attività che possa indurre alti livelli di inquinamento, alta densità antropica o emergenze ambientali. L'unica attività presente è legata all'agricoltura (vigneti,***

***uliveti, seminativi e colture erbacee estensive). L'area industriale di Gela è troppo distante per essere presa in considerazione.***

➤ ***Aree di conflitto – Non si individuano conflitti di alcun tipo.***

Per meglio definire lo studio paesaggistico sono state redatte le carte della visibilità e dell'intervisibilità, nonché i rendering poiché le analisi di visibilità determinano le aree visibili da una posizione specifica e sono ormai funzioni comuni della maggior parte dei software GIS (Geographic Information System).

L'analisi utilizza il valore di elevazione di ciascuna cella del modello di elevazione digitale (DEM) per determinare la visibilità verso o da una cella particolare. La posizione di questa particolare cella varia in base alle esigenze dell'analisi.

Nel caso in esame l'analisi di visibilità è stata utilizzata per determinare da dove è visibile il sito dell'impianto in progetto rispetto all'area circostante (nel caso specifico un'area di 5 km di raggio), in modo da determinare e progettare eventuali misure di mitigazione degli impatti sul territorio.

L'analisi di visibilità è stata effettuata utilizzando il programma QGIS e il relativo plug-in Viewshed; il plug-in di analisi Viewshed per QGIS calcola la superficie visibile da un determinato punto osservatore su un modello di elevazione digitale e restituisce un grid, ovvero una mappa raster a partire da un DEM utilizzando un algoritmo che stima la differenza di elevazione delle singole celle del DEM rispetto ai punti target che, nel caso in esame, ricadono all'interno dei siti in progetto.

Per determinare la visibilità di un punto target l'algoritmo esamina la linea di vista tra ogni cella del DEM e i punti target.

Laddove le celle di valore superiore si trovano tra il punto di vista e le celle target, la linea di vista è bloccata. Se la linea di vista è bloccata, si determina che il punto target non è visibile da nessuna delle celle del DEM.

In tal modo viene restituita una mappa master in cui ogni cella indica il numero di punti target la cui linea di vista è libera.

Per quanto riguarda l'analisi di intervisibilità il plug-in genera reti vettoriali di intervisibilità tra gruppi di punti, gli observer points e i target points e permette di analizzare le linee di vista tra i rispettivi punti sempre sulla base del modello digitale delle elevazioni (DEM).

L'analisi è stata effettuata su un'area di 5 km dall'impianto e dall'analisi delle suddetta carta (elaborato codice RS06EEPD0058A0) si evince con chiarezza che *l'impianto nella sua interezza non visibile da nessuna parte ed è teoricamente visibile solo parzialmente da alcune aree la cui estensione complessiva è solo il 24,2% delle aree che lo circondano e per gran parte si vede solo un sub campo.*

*Per la maggiore parte delle aree si vede, infatti, solo il 20% dell'impianto e solo dalle parti di versante che si innalzano a quote parecchio superiori che sono tra l'altro praticamente inaccessibili in quanto manca una rete stradale di qualunque tipo anche soltanto a livello di piste o trazzere.*

*La lettura delle carte dimostra come anche da queste zone l'impianto è scarsamente visibile già oggi senza opere di mitigazione.*

*In queste aree di visibilità, inoltre, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati né elementi di interesse paesaggistico ma solo qualche manufatto sparso, spesso diroccato, ed in ogni caso le opere di*

*mitigazione previste (aree perimetrali verdi) renderanno l'impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze.*

*Anche l'area archeologica più vicina, in realtà vede il parco solo in misura molto limitata.*

*Il parco, tra l'altro, è invisibile dal centro abitato di Butera, dal Lago Disueri e dal centro abitato di Niscemi.*

*Nello specifico si può dire che:*

- *la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo da porzioni limitate dei versanti che circondano l'area in cui sarà realizzato, aree praticamente irraggiungibili se non dai proprietari dei fondi, vista l'assenza di una viabilità minimamente utilizzabile e sono aree di nessun interesse per i turisti o da cittadini in gita, ad esclusione dell'area archeologica di cui si è detto prima.*
- *In queste aree, oltre ad essere irraggiungibili, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati ma solo qualche manufatto sparso spesso diroccato ed in ogni caso, con le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi), sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze;*
- *l'impianto in progetto è stato suddiviso in quattro sub parchi per evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;*
- *l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul paesaggio e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito*

*del territorio circostante;*

- *ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti circostanti l'area di progetto (zone come detto prima praticamente irraggiungibili), di godere di un paesaggio non mutilato in quanto le singole sub aree si inseriscono meglio nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;*
- *la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione, realizzati per mitigare gli impatti paesaggistici, rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area in cui è inserito;*
- *l'unica area di interesse da cui il parco resterà visibile è un'area archeologica che si trova alla sommità di un rilievo da cui peraltro si vede solo una porzione dell'impianto pari al solo 20% dell'intero parco. Da evidenziare che ad oggi tale area è del tutto inaccessibile.*

**In definitiva:**

- ⇒ **gli impianti saranno circondati da aree verdi arboree che lo renderanno praticamente invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;**
- ⇒ **le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per la sottostazione;**
- ⇒ **come esposto nel capitolo precedente non vi sono elementi di**

**criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dalle linee guida del PPR e dal PP dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, contestualmente alle opere di mitigazione previste, precisando che le porzioni di proprietà interessate dal vincolo non saranno utilizzate per ubicarvi le opere in progetto e, quindi, saranno solo interessate dalla realizzazione delle opere a verde a valle del parere della Soprintendenza;**

⇒ **non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.**

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi sono state ricostruite le carte della visibilità con tutti parchi presenti in un'area di 5 km dal parco (codice elaborato RS06EPD0059A0).

L'estensione dell'area sembra assolutamente congrua per determinare la visibilità di un parco fotovoltaico.

Oltre questa distanza un fotovoltaico è certamente invisibile all'occhio umano.

Dall'analisi di queste carte si evince che le aree da cui è visibile il nostro parco cumulativamente con gli altri impianti presenti e/o in via di autorizzazione è solo il 16,5% dell'intera area esaminata.

Un incremento del tutto insignificante in relazione alla già modesta estensione di aree di visibilità cumulata inglobiamo anche le aree dove si

vede solo una porzione anche minimale del nostro impianto.

In relazione alla coerenza del nostro progetto agli strumenti di programmazione e pianificazione sia generali che di settore si può certamente affermare che è perfettamente coerente con;

- il concetto di sviluppo sostenibile;
- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell’Ambito n.11 e 15 della Provincia di Caltanissetta.

In conclusione si può dire che:

- la carta dell’intervisibilità redatta dimostra che l’impianto è visibile solo dalle parti alte dei versanti in cui sarà realizzato e mai è visibile per intero. Nella maggioranza dei casi si vede solo un sub parco, grazie all’ottimale distribuzione delle aree interessate dai pannelli fotovoltaici;
- con le opere di mitigazione previste, sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle zone limitrofe;
- l’impianto in progetto è stato suddiviso in tanti sub parchi per evitare di interessare un’unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;
- l’aver spezzettato l’impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l’ammontare dell’investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l’impatto sul paesaggio, considerato che le distanze tra i singoli sub parchi è spesso notevole e ciò permette un migliore inserimento nell’ambito del territorio circostante;

- ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti, di godere di un paesaggio non mutilato ma le singole sub aree si inseriscono perfettamente nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;
- la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area vasta in cui è inserito.

La criticità individuata dalla presenza di un'IBA al cui interno è ubicato l'impianto e di una ZPS e due ZSC a cui l'impianto è esterno ma molto vicino è stata oggetto di specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli ma che ha escluso qualunque tipo di incidenza.

*Per la descrizione degli aspetti archeologici è stata predisposta apposita Relazione Archeologica a cui si rimanda per tutti i dettagli.*

In definitiva:

- ⇒ l'impianto fotovoltaico sarà circondato lungo tutti i confini da aree rinverdate con pini ed ulivi e con essenze autoctone;
- ⇒ le aree ove saranno messi a dimora le essenze arboree lo renderanno del tutto invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;
- ⇒ le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per le sottostazioni che si trovano abbastanza lontane dalle via di transito principali;
- ⇒ **non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi**

**di tutela e valorizzazione fissati dal PPR e l'impianto fotovoltaico  
è esterno alle aree individuate con i vari livelli di tutela  
individuati dalla Soprintendenza BB.CC.AA.;**

⇒ **non si individuano impatti significativi e negativi che la realiz-  
zazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio,  
anche analizzando gli impatti cumulativi.**

### **7.3 TERRITORIO ED ACQUA**

#### ***Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico e Piano di Gestione del Rischio Alluvioni***

Con la L. 183/89 viene avviato un profondo processo di riorganizzazione delle competenze in materia di gestione e tutela del territorio, con la ripartizione dei compiti e dei poteri tra Stato, Autorità di Bacino, Regioni e Comuni. Tale processo viene proseguito con il D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Il carattere di riforma di tale legge è riconoscibile in diversi aspetti: tra le novità più incisive vi è sicuramente la scelta dell'ambito territoriale di riferimento per lo svolgimento delle attività di pianificazione e programmazione in materia di difesa del suolo.

Tale scelta, peraltro indicata negli atti della Commissione De Marchi, ricade su un'unità fisiografica, il bacino idrografico, che costituisce la sede dei fenomeni geomorfodinamici che determinano il dissesto.

Un altro aspetto della legge è quello relativo al termine "suolo", a cui viene attribuito un significato molto più ampio di quello inteso dalle discipline scientifiche di settore, individuandolo come "*il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali*".

Ne consegue che per difesa del suolo si deve intendere l'insieme delle attività conoscitive, di programmazione, di pianificazione e di attuazione.

Esse hanno lo scopo di assicurare il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico, la tutela degli aspetti ambientali connessi, la regolazione dei territori oggetto di interventi al fine della salvaguardia ambientale, inquadrando il complesso sistema degli interventi

entro un modello più generale di pianificazione e programmazione del territorio del bacino.

Gli obiettivi principali della legge quadro vengono raggiunti con diversi strumenti di piano che convergeranno nello strumento più importante, rappresentato dal *piano di bacino idrografico*, la cui caratteristica è quella di prevalere su ogni piano o programma di settore con contenuti di tutela dell'ambiente.

Le finalità e i contenuti del Piano di Bacino sono illustrati nell'art. 17 della Legge 183: *“esso ha valore di piano territoriale di settore ed è uno strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo”*.

In particolare il Piano deve contenere:

- ❖ il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli relativi al bacino;
- ❖ la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto o potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- ❖ le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- ❖ l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto, del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale, nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;

- ❖ la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- ❖ la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;
- ❖ la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- ❖ la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- ❖ l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- ❖ le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

La redazione dei piani di bacino si articola in tre fasi, non necessariamente consequenziali:

1. Definizione del sistema delle conoscenze;

## 2. Individuazione degli squilibri;

## 3. Azioni propositive.

La prima fase ha lo scopo di raccogliere e riordinare le conoscenze esistenti sul bacino, al fine di renderle disponibili agli Enti ed alle popolazioni interessati. Tutte le informazioni devono essere riportate in opportune raccolte tematiche, rappresentate su adeguata cartografia ed informatizzate, associandovi una schedatura gestibile per l'elaborazione matematica e statistica dei dati archiviati in forma numerica.

La seconda fase pone l'attenzione sulla individuazione di tutte quelle situazioni, manifeste o prevedibili, nelle quali lo stato attuale del territorio presenta condizioni di rischio e/o di degrado ambientale negative per la vita e lo sviluppo delle popolazioni interessate.

Le azioni propositive, infine, definiscono obiettivi, elaborati di piano, proposte di intervento e priorità per la formazione, in definitiva, di un catalogo nazionale di proposte di intervento sui bacini italiani.

È tuttavia il D.L. 180/98 che, per la prima volta, indirizza l'attività verso la redazione di uno specifico stralcio di piano finalizzato proprio all'assetto idrogeologico.

Il decreto legge n. 132/99 dispone che entro il 31 ottobre 1999, le autorità di bacino e le regioni approvino, in deroga alle procedure della legge 183/89, ove non si sia già proceduto, i piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più alto rischio.

Il Piano straordinario deve contenere l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico “molto elevato” per garantire l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale.

Per dette aree devono essere adottate le misure di salvaguardia che, in assenza di piani stralcio, rimangono in vigore sino all'approvazione di detti piani. Essi potranno essere modificati in relazione alla realizzazione degli interventi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree interessate.

La redazione dei piani straordinari rappresenta, sostanzialmente, un risultato di valore parziale, ma conseguibile entro i tempi ristretti stabiliti dalla legge 226/99 e sulla base di un processo conoscitivo e una collaborazione tra Regioni, Enti locali, Università ed Istituti di ricerca finalizzata alla selezione di dati storici e conoscitivi del territorio e dell'ambiente.

Con Decreto 4 luglio 2000, n.298, l'Assessore Regionale del Territorio e Ambiente ha adottato il Piano Straordinario di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, ai sensi del comma 1 bis del Decreto Legge n.180/98.

Nel Piano sono state individuate le aree a rischio "elevato" o "molto elevato" per frana e per inondazione su cartografia in scala 1:50.000.

In tali aree sono state adottate le misure di salvaguardia transitorie comportanti limitazioni d'uso al fine di mitigare le condizioni di rischio.

L'art. 6 del D.A. 298/00 prevedeva la possibilità di perfezionare la perimetrazione delle aree a rischio, così come individuate nel Piano Straordinario, in relazione a successivi studi, ricerche e/o segnalazioni.

Nel caso in cui i Comuni avessero riscontrato situazioni di dissesto locale differenti da quelle rappresentate nel Piano, avrebbero dovuto darne comunicazione all'Assessorato Regionale al Territorio e Ambiente, chiedendo contestualmente una revisione dello stesso Piano per il proprio territorio comunale.

Le numerose richieste di revisione pervenute, integrate da studi e lavori di carattere geologico e idraulico, nonché l'Ordine del giorno dell'Assemblea Regionale votato il 4 agosto del 2000, hanno fatto ritenere necessario procedere all'aggiornamento del Piano così come peraltro deliberato dalla Giunta Regionale il 14 settembre 2000.

Con Decreto 20 ottobre 2000, n. 552, l'Assessore Regionale del Territorio e Ambiente istituisce, infatti, l'Ufficio per l'Assetto Idrogeologico per l'espletamento dei compiti di aggiornamento del Piano Straordinario e per l'elaborazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico.

Nel procedere all'aggiornamento del Piano si è definita una metodologia (Linee Guida dell'Assessorato Territorio e Ambiente allegate alla Circolare n.1/2003) per l'individuazione delle aree a rischio, basata in primo luogo sulle indicazioni dell'Atto di indirizzo e coordinamento, che fosse più agevole, affidabile ed efficace rispetto a quelle adoperate nell'elaborazione del Piano Straordinario.

In quella fase, infatti, il carattere emergenziale dell'attività a suo tempo intrapresa e le scadenze temporali fissate per il suo compimento determinarono, gioco forza, l'utilizzo di strumenti speditivi: tra questi, la scelta di usare quale supporto la cartografia in scala 1:50.000 che, senza dubbio, andava rivista.

Con la fase dell'Aggiornamento sono stati definiti gli strumenti per l'individuazione delle aree a rischio, che fossero più affidabili ed efficaci senza rinunciare alle speditezza del loro utilizzo.

Il primo elemento concerne la scelta della cartografia di maggior dettaglio: è stata utilizzata, ove disponibile, la carta tecnica regionale in scala

1:10.000 e, quando necessario e ove questa fosse disponibile, cartografia di maggior dettaglio.

Con l'Aggiornamento del Piano Straordinario sono stati pubblicati gli Atlanti contenenti le carte del dissesto e del rischio idrogeologico, in scala 1:10.000.

Al fine di continuare la collaborazione, già avviata nell'Aggiornamento del Piano Straordinario, con le Amministrazioni locali, l'Assessore per il Territorio e l'Ambiente ha emanato la "Circolare sulla redazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico".

Essa stabilisce i criteri necessari ad una utile corrispondenza di informazioni fra Enti locali ed Assessorato ai fini della realizzazione del Piano stralcio. I Comuni, i Consorzi A.S.I., le Province Regionali e gli Enti Parco sono stati invitati a segnalare i dissesti presenti nel territorio di propria competenza e gli studi in loro possesso relativi a situazioni di pericolosità geomorfologica ed idraulica.

Alla circolare sono state allegate le schede di censimento per la programmazione degli interventi in aree a rischio idraulico e geomorfologico.

Nella circolare si sottolinea l'importanza della collaborazione da parte degli Enti locali alla realizzazione del progetto di P.A.I., in quanto soltanto gli interventi previsti da questo strumento di pianificazione potranno essere ammessi ai benefici del Complemento di Programmazione del P.O.R. Sicilia 2000/2006.

Alla circolare vengono altresì allegate le Linee Guida per la valutazione del rischio idrogeologico.

La metodologia di valutazione del rischio si riferisce alla definizione riportata nell'Atto di indirizzo e coordinamento (D.P.C.M. '98).

Individuata la tipologia del dissesto e le sue caratteristiche geometriche e temporali, è possibile stabilire, utilizzando rappresentazioni matriciali, la magnitudo dell'evento e la sua pericolosità.

Combinando la pericolosità con la vulnerabilità degli elementi a rischio, si ottiene, infine, la valutazione del rischio secondo i 4 livelli, a gravosità crescente, stabiliti dal D.P.C.M.:

- moderato;
- medio;
- elevato;
- molto elevato.

L'obiettivo che ci si prefigge con il P.A.I. è, quindi, quello di predisporre una serie di azioni ed interventi finalizzati ad attenuare il dissesto, contenendo l'evoluzione naturale dei fenomeni entro margini tali da poter garantire lo sviluppo della società.

Si tratta dunque di trovare un equilibrio sostenibile tra l'ambiente e le esigenze di sviluppo socio-economico, considerando quella grande quantità di possibili variabili, scelte, valutazioni e difficili mediazioni che tengano conto del fatto che il raggiungimento delle condizioni di compatibilità con l'assetto idrogeologico assume una valenza differente in dipendenza dei beni o delle attività con cui tale assetto va ad interagire.

Il P.A.I. costituisce il punto di partenza per una pianificazione del territorio che sappia dare delle risposte alla crescente richiesta di protezione da parte delle popolazioni. Affinché, tuttavia, vi sia un governo del territorio realmente efficace, è indispensabile un'accettazione e una condivisione culturale da parte di quegli interlocutori che sono portati,

invece, a considerare le azioni di salvaguardia soltanto come un'imposizione volta a limitare l'autonomia locale.

Il P.A.I. è uno strumento dinamico suscettibile, nel tempo, di aggiornamenti e modifiche: ciò permetterà di ridurre gli impatti delle attività antropiche sull'assetto del territorio in maniera progressiva, attraverso fasi susseguenti.

Il P.A.I. ha un fine prevalentemente applicativo e prevede l'acquisizione e l'elaborazione di una grandissima quantità di dati e di informazioni che, per la prima volta, vengono uniformate a scala regionale.

Le finalità applicative del P.A.I. hanno, inoltre, un duplice aspetto: se da un lato le aree idrogeologicamente pericolose sono sottoposte a norme specifiche per evitare il peggioramento delle condizioni di rischio, dall'altro si fornisce la trama necessaria sulla quale imbastire la programmazione delle modalità d'intervento più idonee alla messa in sicurezza di tali aree e la quantificazione del fabbisogno economico necessario per l'esecuzione degli interventi.

Per raggiungere concretamente gli obiettivi di mitigazione del rischio idrogeologico oltre a quelli connessi di tutela del territorio e di difesa del suolo, è indispensabile che il P.A.I. sia considerato come soggetto di riferimento e promuova attività di coordinamento tra i vari livelli di governo nella gestione del territorio.

Altro obiettivo del P.A.I. è quello di stimolare e rendere possibile una efficace interazione dei suoi contenuti e delle disposizioni specifiche con le scelte di ciascun piano territoriale, sia a livello provinciale, che comunale e/o specialistico.

L'efficacia delle politiche di compatibilità idrogeologica sarà tanto più alta quanto più sarà possibile superare l'attuale fase metodologica, improntata sul censimento degli eventi di dissesto già avvenuti. Il passo successivo riguarderà infatti l'affinamento della metodologia verso l'uso di strumenti di lettura probabilistica delle dinamiche idrogeologiche attraverso la costruzione di modelli della trasformazione del territorio per individuare le suscettibilità e le criticità dell'assetto idrogeologico.

L'attività principale è stata la predisposizione di un censimento e la catalogazione dei dissesti inseriti in un sistema informativo, quanto più ampio possibile, con maggiori approfondimenti, soprattutto per quanto riguarda il rischio geomorfologico, in corrispondenza dei centri abitati e del sistema viario principale.

L'analisi della pericolosità idraulica dei corsi d'acqua è stata effettuata tramite l'utilizzo di modelli matematici mono e bidimensionali. La valutazione del rischio è scaturita dalla procedura definita nelle Linee Guida dell'A.R.T.A.

L'attività parallela di assistenza agli EE.LL. per l'individuazione degli interventi necessari e loro compatibilità con le analisi geomorfologiche ed idrauliche, ha ottenuto, nella maggior parte dei casi, il consenso e la partecipazione attiva dei soggetti interessati. Importante è stato, quindi, iniziare un processo conoscitivo corretto e, soprattutto, dinamico e aggiornabile, che possa assistere i processi decisionali amministrativi, nonché fornire valido supporto agli approfondimenti, anche di carattere scientifico.

Il P.A.I. viene quindi attuato e gestito attraverso lo svolgimento di azioni, successive alla conoscenza delle tematiche idrogeologiche fondamentali del territorio, tendenti in particolare a:

- ❖ ridurre e/o mitigare le condizioni di rischio idraulico e di rischio di frana nelle aree individuate nel P.A.I., mediante un sistema coordinato di interventi strutturali e di interventi non strutturali;
- ❖ assicurare la compatibilità degli strumenti di pianificazione e programmazione urbanistica e territoriale con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti;
- ❖ promuovere strumenti di monitoraggio dei fenomeni del territorio (idrologici, morfologici e geologici) e l'utilizzo di modellistica avanzata per migliorarne la conoscenza;
- ❖ promuovere interventi diffusi di sistemazione dei versanti (tecniche di ingegneria naturalistica);
- ❖ promuovere la manutenzione delle opere di difesa e degli alvei, quale strumento indispensabile per il mantenimento in efficienza dei sistemi difensivi ed assicurare affidabilità nel tempo agli stessi;
- ❖ promuovere la manutenzione dei versanti e del territorio montano, con particolare riferimento alla forestazione ed alla regimazione della rete minuta di deflusso superficiale, per la difesa dai fenomeni di erosione, di frana e dai processi torrentizi.

Nel P.A.I. vengono privilegiate azioni ed interventi a carattere preventivo che operano in modo estensivo e diffuso sul territorio intervenendo sulle cause dei dissesti. Tali azioni sono raggruppate in:

1. *Azioni non strutturali.* Comprendono tutte quelle attività di approfondimento delle conoscenze, di regolamentazione del territorio, tramite il controllo e la salvaguardia degli elementi a rischio e la

tutela delle aree pericolose, del mantenimento, laddove esistente, delle condizioni di assetto del territorio.

2. *Azioni strutturali.* Comprendono gli interventi di sistemazione e consolidamento delle aree in dissesto con misure di tipo estensivo e/o intensivo.

Con la legge regionale L.R. n. 8 del 8 Maggio 2018 è stata istituita l’Autorità di Bacino della Regione Siciliana a cui sono passate tutte le competenze relative al PAI.

Nel Gennaio del 2021 è stato redatto dall’AdB il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.

Nell’ambito di tale piano sono stati elencati tutti gli eventi storici di un certo rilievo (tabella 4 del Piano) e tra questi non ve ne sono che hanno interessato la nostra area.

Il Piano individua anche le aree a:

- ✓ pericolosità di alluvione - Scenario elevata probabilità Tr=50 anni
- ✓ pericolosità di alluvione - Scenario media probabilità Tr=100 anni
- ✓ pericolosità di alluvione - Scenario bassa probabilità Tr=300 anni
- ✓ caratteristiche idrauliche (tiranti e velocità idrauliche) - Scenario elevata probabilità Tr=50 anni
- ✓ caratteristiche idrauliche (tiranti e velocità idrauliche) - Scenario media probabilità Tr=100 anni
- ✓ caratteristiche idrauliche (tiranti e velocità idrauliche) - Scenario bassa probabilità Tr=300 anni

***La nostra area è esterna a tali aree.***

Gli obiettivi del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, definiti all'art. 7, comma 2, del d.lgs. 49/2010, sono stati definiti **obiettivi primari** perché riguardano **la riduzione delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali**, attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità.

Gli obiettivi primari del Piano sono perseguiti traguardando alcuni **obiettivi generali** a livello di distretto idrografico di seguito enunciati:

- ⇒ Ridurre l'esposizione e la vulnerabilità degli elementi a rischio;
- ⇒ Promuovere il miglioramento continuo del sistema conoscitivo a valutativo della pericolosità e del rischio;
- ⇒ Assicurare l'integrazione degli obiettivi della Direttiva Alluvioni con quelli di tutela ambientale della Direttiva Quadro sulle acque e della Direttiva Habitat;
- ⇒ Promuovere tecniche d'intervento compatibili con la qualità morfologica dei corsi d'acqua e i valori naturalistici e promuovere la riqualificazione fluviale;
- ⇒ Promuovere pratiche di uso sostenibile del suolo con particolare riguardo alla trasformazioni urbanistiche perseguendo il principio di invarianza idraulica;
- ⇒ Promuovere e incentivare la pianificazione di protezione civile per il rischio idrogeologico *e idraulico*.

Inoltre sono stati individuati i seguenti **obiettivi strategici** volti a definire un sistema gestionale che garantisca l'efficace attuazione delle misure:

- ❖ *Migliorare l'efficacia della pianificazione urbanistica* Per garantire

l'efficacia del Piano è determinante assicurare una forte integrazione degli obiettivi del PGRA con la pianificazione territoriale soprattutto con la pianificazione urbanistica operata dalle amministrazioni comunali, a sua volta integrata con la pianificazione di protezione civile.

- ❖ *Potenziare la risposta pubblica* L'attuale quadro normativo istituzionale esige l'intervento di diversi enti ed uffici sia dell'amministrazione regionale che degli enti locali a vario titolo competenti. Occorre tendere a una gestione coordinata integrata e unitaria fondata sui valori della sussidiarietà e della leale collaborazione e della responsabilità.
- ❖ *Perseguire efficacia, efficienza ed economicità degli interventi*  
L'esperienza del passato evidenzia come i costi dei danni causati dalle calamità idrogeologiche siano ingenti e sicuramente superiori alle risorse finanziarie disponibili e destinate dalla programmazione ordinaria agli interventi pianificati nel settore della difesa del suolo. Bisogna però considerare che le risorse destinabili a nuovi interventi strutturali saranno comunque inferiori al fabbisogno già rilevato in base alle programmazioni fin qui effettuate. Occorre pertanto privilegiare la programmazione degli interventi di carattere preventivo e qualificare la spesa per un più efficiente utilizzo delle risorse.

***Per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio geomorfologico ed idraulico si deve dire che gli impianti fotovoltaici e le loro opere di rete per la connessione sono fuori da qualunque area a rischio o pericolosità ad esclusione di due piccole aree a pericolosità geomorfologica P1 e P2***

***che interessano il sub campo B e che non ostano, ai sensi delle NTA del PAI, alla realizzazione del parco e che sono state giustamente e dettagliatamente individuate e studiate nell'ambito della più ampia analisi degli aspetti geomorfologici sia in questo SIA che nella relazione geologica allegata.***

## ***Piano di Tutela delle Acque e Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia***

### *Le aree sensibili individuate dalla Regione Siciliana*

La Regione Siciliana, ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, ha provveduto ad effettuare gli studi atti all'individuazione delle aree sensibili nel proprio territorio (Golfo di Castellammare e Biviere di Gela).

### *Corsi d'acqua*

La campagna di monitoraggio dei corsi d'acqua (luglio 2005 – giugno 2006) ha interessato 63 stazioni di campionamento ubicate in 37 fiumi con frequenze di campionamento mensili, per i parametri chimico-fisici, e stagionali per l'IBE.

Il nostro progetto è all'interno del bacino significativo del F. Gela e la foce dello stesso è stata dichiarata area sensibile con ordinanza n. 959 del 23/10/2006.

Con la stessa ordinanza sono stati individuati tutti gli interventi necessari a riportare in condizioni di naturalità il bacino del F. Gela (vedi ordinanza allegata).

***Dall'analisi di questo elenco si evince chiaramente che il nostro progetto non interferisce minimamente con quanto previsto dal PTA.***

### *Acque sotteranee*

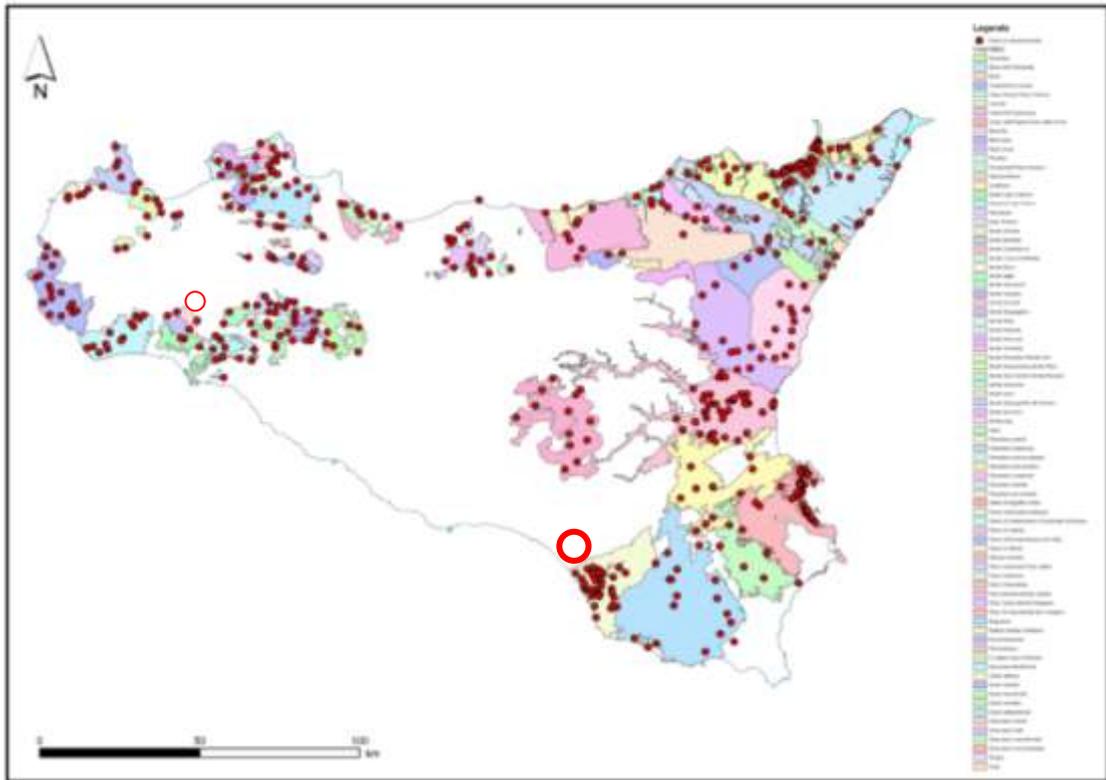
Nella fase di caratterizzazione, nel PTA, sono stati campionati 559 punti d'acqua, successivamente sulla base delle indagini e dei risultati delle

analisi eseguite durante la prima campagna di monitoraggio è stata ottimizzata la rete per il secondo monitoraggio che risulta attualmente costituita da 493 siti di campionamento (sorgenti, pozzi, gallerie drenanti) la cui ubicazione è indicata in figura seguente.

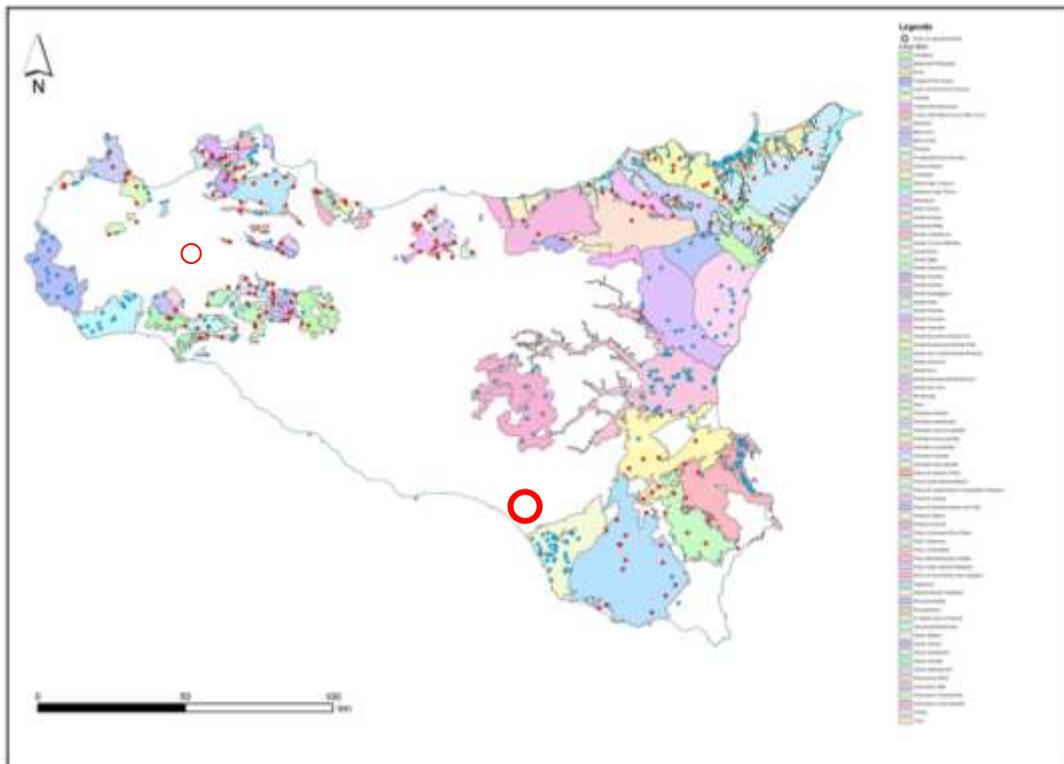
Su tutti i campioni prelevati è stata eseguita l'analisi dei parametri di base e degli elementi in tracce e su 313 punti sono state eseguite le analisi dei parametri addizionali (i 313 punti sono indicati con il pallino blu).

Il campionamento e l'analisi dei composti organici e dei fitofarmaci sono stati eseguiti nei corpi idrici ubicati in aree con maggior grado di vulnerabilità intrinseca e/o con maggior grado di antropizzazione in funzione del numero e della tipologia dei centri di pericolo.

***Come si evince dall'analisi delle carte sotto esposte la nostra area è esterna ai corpi idrici sotterranei individuati.***



*Schema dei corpi idrici sotterranei e dei 493 siti campionati ed analizzati per i parametri di base e gli elementi in traccia nella seconda fase di monitoraggio.*



*Schema dei corpi idrici sotterranei e dei 313 punti analizzati per gli addizionali (pallino blu) nella  
seconda fase di monitoraggio.*

Successivamente è stato approvato il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia che ha inserito tra i Bacini Idrografici significativi anche Corpo Idrico Sotterraneo Piana di Gela (ITR19PGCS01) che viene descritto come di seguito:

*La Piana di Gela è un elemento morfologico tardo-quadernario derivante dal modellamento tettono-eustatico del fronte della Catena Siciliana emersa e rappresenta uno degli effetti dell'evoluzione cinematica del cuneo di accrescimento siciliano.*

*I dati di sottosuolo della Piana di Gela derivano dalle ricerche minerarie (BENEO, 1950-1951; ROCCO, 1959) ed in particolare traggono origine da prospezioni sismiche e sondaggi geognostici.*

*Tali dati sono stati utilizzati da vari autori per la realizzazione di profili geologici e ricostruzioni paleotettoniche e paleoambientali (GRASSO et al., 1995; RAGG et al., 1999).*

*La stratigrafia delle successioni miocenico-quadernarie dell'area di Gela è così composta:*

- ✓ *depositi argillosi passanti verso l'alto ad argille sabbiose e sabbie. L'arricchimento in sabbia è graduale;*
- ✓ *superficie di discordanza;*
- ✓ *Trubi (Pliocene Inferiore);*
- ✓ *superficie di discordanza;*
- ✓ *gessi e marne argillose intercalate dell'Unità Evaporitica Superiore(Messiniano);*
- ✓ *superficie di discordanza per erosione;*

- ✓ *calcari evaporitici (Calcarea di base del Messiniano);*
- ✓ *marne diatomitiche e diatomiti (Messiniano);*
- ✓ *superficie di discordanza non sempre documentabile;*
- ✓ *depositi silico-clastici passanti verso l'alto ad argille sabbiose e marnecalcaree pelagiche (pre-Messiniano).*

*L'assetto geologico del sottosuolo della Piana di Gela è pertanto costituito da un'impalcatura a prevalente contenuto argilloso, con un intervallo evaporitico discontinuo intercalato, spesso da parecchie centinaia ad alcune migliaia di metri, ricoperta in modo discontinuo da un esile orizzonte di depositi alluvionali e localmente di depositi sabbioso-calcarenitici quaternari, aventi un contenuto variabile di limo di alcune decine di metri di spessore.*

*Sulla base dell'assetto lito-strutturale dell'area è possibile formulare, dal punto di vista idrogeologico, le seguenti considerazioni:*

- *i terreni affioranti nella Piana di Gela sono costituiti da depositi alluvionali quaternari limoso-argillosi e limoso-sabbiosi con intercalazioni sabbioso-ghiaiose, che ospitano una falda idrica sotterranea non particolarmente produttiva;*
- *al di sotto della copertura alluvionale talora si rinvencono le sabbie e arenarie con intercalazioni argillose plio-pleistoceniche affioranti nei rilievi che bordano la piana e nell'abitato di Gela. Essi presentano uno spessore esiguo e non favoriscono l'immagazzinamento di grossi quantitativi idrici;*
- *al di sotto dei depositi arenacei pleistocenici si rinvencono le argille plioceniche, le marne argillose dei Trubi, i depositi evaporatici e altri depositi argillosi più antichi, deformati, che*

*costituiscono la base impermeabile.*

Da quanto sopra esposto, si evince chiaramente che l'acquifero della Piana di Gela non rappresenta un sistema idrogeologico di particolare interesse in quanto a produttività idrica e qualità delle acque, essendo fortemente caratterizzato dalla presenza della formazione Gessoso-Solfifera i cui litotipi sono ricchi in solfati e cloruri.

Da evidenziare, inoltre, che il campo fotovoltaico è solo per piccole porzioni ubicato all'interno del bacino di alimentazione dell'acquifero in aree assolutamente periferiche.

Da evidenziare comunque che:

- ✓ i sopralluoghi eseguiti hanno evidenziato che in realtà i confini di tale acquifero non interessano per nulla il nostro parco essendo lo stesso progettato al di fuori dei depositi alluvionali;
- ✓ per la tipologia di impianto non sono possibili rilasci nel reticolo idrografico superficiale e nel sottosuolo di sostanze inquinanti.

***In conclusione il nostro progetto è perfettamente coerente con il Piano di Tutela delle Acque e il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia.***

### ***Aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici del sito***

Il presente studio geologico-idrogeologico è stato eseguito in ossequio a quanto descritto nelle normative vigenti in materia (D.M. 17/01/2018).

Nello specifico ha previsto l'analisi critica dei dati forniti dal Committente e l'esecuzione di specifici rilievi di superficie ed indagini geofisiche per:

- determinare la costituzione geologica dell'area interessata dal progetto;
- studiarne le caratteristiche geomorfologiche con particolare riguardo alle condizioni di stabilità dei versanti;
- definire l'assetto idrogeologico con riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- individuare tutte le problematiche geologico-tecniche che possono interferire con le opere in progetto;
- indicare, in linea di prima approssimazione, eventuali opere di consolidamento o presidio per garantire la realizzazione ottimale delle opere in progetto;
- determinare, in linea di prima approssimazione, le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni con maggiore interesse a quelle che più da vicino riguardano gli aspetti progettuali;
- verificare l'eventuale presenza di problematiche legate a fenomeni di liquefazione.

Lo studio è stato, quindi, articolato come segue:

- a) Studio geologico dell'area interessata** comprendente la descrizione delle formazioni geologiche presenti, delle loro caratte-

ristiche litologiche, dei reciproci rapporti di giacitura, dei loro spessori, nonché l'indicazione di tutti i lineamenti tettonici.

**b) Studio geomorfologico dell'area interessata** comprendente la descrizione dei principali lineamenti morfologici, degli eventuali fenomeni di erosione e dissesto, dei principali processi indotti da antropizzazione.

**c) Studio idrogeologico dell'area interessata** comprendente la descrizione dei lineamenti essenziali sulla circolazione idrica superficiale e sotterranea in relazione alla loro interferenza con le problematiche geotecniche ed all'individuazione delle aree soggette ad esondazione.

**d) Studio delle pericolosità geologiche dell'area interessata** comprendente tutto quanto necessario ad evidenziare le aree interessate da “pericolosità geologiche” quali frane, colate, crolli, erosioni, esondazioni, rappresentando, cioè, un'attenta analisi ed interpretazione degli studi precedenti.

**e) Studio della pericolosità sismica locale** atto ad evidenziare le aree con particolari problematiche sismiche e tali da poter provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti ed instabilità.

Da quanto detto prima si evince che in una prima fase il nostro lavoro è stato organizzato eseguendo numerosi sopralluoghi finalizzati allo studio di una zona più vasta rispetto a quella direttamente interessata dal progetto per inquadrare, in una più ampia visione geologica, la locale situazione geostrutturale.

Nostro interesse era, inoltre, quello di definire l'habitus geomorfologico e l'assetto idrogeologico concentrando la nostra attenzione sulle con-

dizioni di stabilità dei versanti, sullo stato degli agenti morfogenetici attivi e sulla presenza e profondità di eventuali falde freatiche.

Per la ricostruzione della serie stratigrafica locale e del modello geologico, nonché per l'individuazione dell'eventuale presenza di falde freatiche e della profondità del livello piezometrico, sono stati utilizzati i dati in nostro possesso e quelli derivanti dai sopralluoghi e dalle indagini eseguite per il presente lavoro e da studi eseguiti dal sottoscritto in aree limitrofe all'area direttamente interessata dallo studio.

Per la caratterizzazione sismica sono stati utilizzati i dati delle indagini sismiche eseguite per il presente studio, che hanno consentito di ottenere informazioni sulle velocità delle onde sismiche Vs nei primi 30 m di profondità a partire dal p.c.

### **Considerazioni geologiche**

Lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed, infine, una campagna di rilievi effettuati nell'area strettamente interessata dallo studio.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

⇒ ***DETRITO DI FALDA (Olocene)***: è costituito da numerosi inclusi di natura calcarea, di colore grigio-biancastro immersi in una matrice limo-sabbiosa di colore bruno-rossiccio. Gli elementi ghiaiosi in essa contenuti risultano spigolosi e di dimensioni variabili da pochi

centimetri a frequenti blocchi di qualche metro cubo. Quando il detrito è cementato si presenta come una vera e propria breccia calcarea.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **DEPOSITI ALLUVIONALI (Olocene):** comprendono i depositi ubicati lungo gli alvei dei corsi d'acqua e nelle piane alluvionali limitrofe. Si tratta di rocce prevalentemente sciolte costituite da ghiaie, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e limi palustri. Generalmente si presentano scarsamente addensate e dove prevalgono i limi sabbiosi e torbosi sono compressibili e molto plastici.

Interessano direttamente una limitata area del sottocampo D.

⇒ **DEPOSITI FLUVIALI ANTICHI (PLEISTOCENE SUP.):** sono rocce prevalentemente sciolte costituite da ghiaie, sabbie, e limi. Generalmente si presentano scarsamente addensate e sature. Dove prevalgono i limi sono compressibili e molto plastici.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **DEPOSITI LACUSTRI (PLEISTOCENE SUP.):** sono rocce prevalentemente sciolte costituite da limi, limi sabbiosi e sabbie limose con notevole percentuale di torba. Generalmente si presentano scarsamente addensate e sature. Dove prevalgono i limi sono compressibili e molto plastici.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **TERRAZZI CONTINENTALI (Pleistocene medio-sup.):** litologicamente sono costituiti prevalentemente da un'alternanza di conglome-

rati e sabbie di colore ocra, a granulometria medio fine, e calcareniti organogene. A luoghi sono presenti anche corpi lentiformi di conglomerati poligenici eterometrici e livelli di ghiaie.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **COMPLESSO SABBIOSO: (*Pleistocene inf.*)**: si tratta di un deposito costituito da sabbie gialle e calcari sabbiosi più o meno cementati.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **COMPLESSO MARNOSO (*Pleistocene inf.*)**: marne grigio azzurre più o meno sabbiose. Si tratta di marne consistenti quando inalterate, plastiche nei primi 2-3 metri. Sono costituite da minerali argillosi e carbonatici di dimensioni riferibili ai limi ed alle argille.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione ma solo piccoli tratti gli scavi per la posa del cavidotto.

⇒ **COMPLESSO CALCARENITICO-SABBIOSO-ARGILLOSO (*Pliocene sup.*)**: è costituito da arenarie, sabbie a *Cyprina islandica* e argille a stratificazione incrociata con livelli e lenti di conglomerati più frequenti alla base.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **ARGILLE E MARNE PLIOCENICHE (*Pliocene medio*)**: Sono rocce costituite prevalentemente da argille e marne grigio-azzurre, sabbiose, fossilifere.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **TRUBI (*Pliocene inf.*)**: Sono rocce costituite prevalentemente da granuli carbonatici e minerali argillosi privi di componente clastica, con microfauna a Globigerine ed Orbuline, che nella parte superficiale, perdono il loro caratteristico colore bianco assumendone uno decisamente beige. Anche il silt è rappresentato da Foraminiferi con piccolissime quantità di quarzo. Si individuano frequenti livelli di ossidazione.

Interessano direttamente una limitata area del sottocampo D e piccoli tratti gli scavi per la posa del cavidotto.

⇒ **GESSI (*Miocene sup.*)**: si tratta gessi saccaroidi o in grossi cristalli e anidrite, talora alternati con calcari di tipo travertinoide, più o meno compatti e strati argillosi.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **COMPLESSO ARENACEO MIOCENICO (*Miocene sup.*)**: Si tratta di un'alternanza di arenarie quarzose e conglomerati.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **COMPLESSO CALCAREO (*Miocene sup.*)**: si tratta di calcari di tipo travertinoide, compatti e brecciati, con stratificazione più o meno evidente con intercalazioni argillose, bituminose e affioramenti di gesso da solfatazione di calcare solfifero.

Interessa direttamente una limitata area dei sottocampi A1 e C.

⇒ **TRIPOLI (Miocene sup.):** si tratta di marne bianche straterellate a Diatomee, ricche di resti di pesci; strati silicei, marnosi, gessosi intercalati.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **ARGILLE GESSOSE (Miocene medio):** si tratta di argille e marne grigiastre più o meno salate con abbondanti Globigerine, più o meno sabbiose e spesso con cristalli di gesso.

Interessano direttamente le aree dei sottocampi A1, A2, C, D e della sottostazione.

⇒ **COMPLESSO ARENACEO (Miocene medio):** si tratta arenarie di tipo molassico.

Non interessa direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **ARGILLE E MARNE MIOCENICHE (Miocene inf.):** si tratta di argille e marne avana o brunastre, a volte scagliettate, con intercalazioni di arenarie e brecciole calcaree. Si trovano intercalate arenarie quarzose biancastre in lenti.

Interessano direttamente una limitata area del sottocampo D e circa la metà del sottocampo B.

⇒ **ARENARIE QUARZOSE (Miocene inf.):** si tratta arenarie quarzose, biancastre in lenti intercalate alle precedenti argille.

Non interessano direttamente le strutture di fondazione dell'impianto e della sottostazione.

⇒ **ARGILLE EOCENICHE (Eocene)**: si tratta di colate argillose intercalate nelle formazioni sottostanti alla serie gessoso solfifera. Interessano direttamente circa la metà del sottocampo B.

In conclusione, nelle aree direttamente interessate dal progetto sono individuabili situazioni geologicamente diverse.

In particolare:

⇒ **SOTTOCAMPO A1, A2, C e SOTTOSTAZIONE**: in questi sottocampi affiorano le argille e le marne argillose grigiastre, più o meno sabbiose e con cristalli di gesso. La frazione alterata superficiale avente spessore medio pari a circa 2 m è costituita da argille, argille limose a struttura alterata, plastica e scarsamente consistente. Detti terreni ricoprono il substrato inalterato che si presenta costituito da argille e marne di colore grigio azzurro, consistenti, a struttura omogenea e a frattura sub-concoide. In una limitata area interessata dai pannelli fotovoltaici dei sottocampi A1 e C il terreno di sedime sarà costituito dalla frazione calcarea miocenica molto fratturata.

⇒ **SOTTOCAMPO B**: in questo sottocampo affiorano i complessi delle argille eoceniche e mioceniche costituiti da argille e marne avana o brunastre, a volte scagliettate, con intercalazioni in lenti di arenarie e brecciole calcaree biancastre. La frazione alterata avente spessore medio pari a circa 2 m è costituita da argille limose a struttura alterata, plastica e scarsamente consistente. Detti terreni ricoprono il substrato inalterato che si presenta consistente ed a struttura scagliettata.

⇒ **SOTTOCAMPO C**: in questo sottocampo affiorano:

- 1) argille e marne argillose grigiastre. La frazione alterata avente spessore medio pari a circa 2 m è costituita da argille, argille limose a struttura alterata, plastica e scarsamente consistente. Detti terreni ricoprono il substrato inalterato che si presenta costituito da marne di colore grigio azzurre, consistenti, a struttura omogenea e a frattura sub-concoide.
- 2) i trubi costituiti prevalentemente da granuli carbonatici e minerali argillosi privi di componente clastica, con microfauna a Globigerine ed Orbuline, che nella parte superficiale, si presentano beige ed argillificati.
- 3) i depositi alluvionali che sono rocce prevalentemente sciolte costituite prevalentemente da ghiaie immerse in matrice sabbio-limose. Si presentano generalmente scarsamente addensate e sature.  
Detti terreni ricoprono il substrato inalterato che si presenta costituito da argille marnose, consistenti, a struttura sca-gliettata.  
I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale.

### ***Considerazioni geomorfologiche ed idrogeologiche***

Nell'area vasta l'habitus geomorfologico è piuttosto irregolare e costituito da un paesaggio contraddistinto da formazioni geologiche di varia natura litologica.

Risulta molto tormentato e caratterizzato da strette valli che convergono in ampie vallate circondate da rilievi a differente andamento.

Infatti, da un lato le litologie di tipo pseudocoerente, che sono rappresentate dai termini argillosi, dai trubi e dalle sabbie, affiorano in corrispondenza di rilievi dall'andamento dolce, dall'altro quelle coerenti, ovvero le litologie gessose e calcaree, danno luogo a rilievi molto più acclivi e dall'andamento accidentato.

E,' quindi, possibile effettuare una prima grande distinzione in tre zone ad assetto morfologico generale differente:

- ❖ una zona nella quale affiorano i trubi, i termini argillosi e sabbiosi caratterizzata da rilievi collinari a morfologia arrotondata con versanti da poco a mediamente acclivi, spesso caratterizzati da fenomeni geodinamici legati ad attività erosiva concentrata o diffusa;
- ❖ una zona in cui affiorano i termini gessosi e calcarei, caratterizzata da rilievi acclivi a morfologia piuttosto accidentata, con frequenti rotture di pendenza e generalmente stabili;
- ❖ una zona di fondovalle dove affiorano i termini alluvionali caratterizzati dalla presenza di limi sabbiosi, sabbie e ghiaie.

Questa marcata differenziazione di origine “strutturale” viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta “erosione selettiva”, ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfo-climatico attuale sono dati essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica e da quelle di scorrimento superficiale.

Le litologie più coerenti vengono erose in misura più ridotta e tendono, quindi, a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudo-coerenti o incoerenti.

I processi morfodinamici prevalenti nel sistema morfoclimatico attuale vedono, infatti, come agente dominante l'acqua, sia per quanto riguarda i processi legati all'azione del ruscellamento ad opera delle acque selvagge, che per i processi di erosione e/o sedimentazione operati dalle acque incanalate.

Sono essenzialmente i processi fluviali quelli che hanno esplicito e tutt'ora esplicano un ruolo fondamentale nell'evoluzione geomorfologica dell'area.

Per quanto riguarda i processi fluviali, il reticolato idrografico risulta organizzato in maniera abbastanza indipendente da discontinuità iniziali, con un pattern molto articolato, come desumibile dal rilievo aerofoto-geologico.

Per quanto concerne le forme geodinamiche presenti nei versanti interessati dalle opere in progetto, si mette in evidenza che tramite i rilievi di superficie, integrati dallo studio delle fotografie aeree del territorio, sono state individuate alcune aree coinvolte da fenomeni morfogenetici caratterizzati prevalentemente da dissesti di tipo “erosione concentrata o diffusa” attive.

I fenomeni sopra citati sono esclusivamente legati all'azione delle acque ed alla pendenza medio-bassa dei versanti, essendo legati al fatto che la coltre superficiale si imbibisce durante i periodi di piogge prolungate e grazie alla concomitante attività erosiva dei corsi d'acqua presenti, soprat-

tutto quelli secondari, tende a muoversi sia pure con movimenti di massa lenti.

In corrispondenza degli impluvi si individuano piccoli smottamenti e colamenti.

Dette aree sono interessate da un'attività geodinamica piuttosto spinta che si sviluppa gradualmente seguendo alcuni stadi:

- ✓ in un primo tempo si ha un'*erosione diffusa*, ad opera del velo d'acqua che bagna la superficie secondo la linea di massima pendenza;
- ✓ in seguito si genera la cosiddetta *erosione per rigagnoli*, in cui l'erosione si concentra nei solchi generati dalla precedente erosione ed in cui scorre l'acqua;
- ✓ infine si ha l'*erosione a solchi*, in cui l'acqua è riuscita a scavare nel terreno incisioni profonde.

In particolare, le aree indicate nelle foto aeree sono interessate dai suddetti “fenomeni geodinamici”, che vengono indicati con un'unica simbologia e debbono essere tenuti nella dovuta considerazione nella scelta delle fondazioni e del tracciato della viabilità e del cavidotto al fine di evitare che la loro evoluzione possa in futuro interferire negativamente con le stesse.

In particolare vi sono alcuni elementi meritevoli di attenzione e che bisogna evidenziare:

- ✓ **SOTTOCAMPI A1 – A2 – C - D:** nelle aree che delimitano detti sottocampi, come visibile nelle foto aeree di dettaglio, sono presenti fenomeni geodinamici attivi che sono stati evidenziati contestualmente al layout di progetto. Sono aree interessate da attività erosiva

di sponda e di fondo in corrispondenza degli impluvi presenti. Il layout è stato studiato in modo da sistemare le opere in aree perfettamente stabili ma è consigliabile che in sede di progettazione esecutiva vengano previste opere di protezione afferenti alle tecniche di ingegneria naturalistica delle tipologie di seguito indicate;

- ✓ **SOTTOCAMPO B:** detta area è interessata da movimenti lenti di versante e da fenomeni di erosione concentrata e diffusa in corrispondenza delle linee di impluvio. I primi sono legati al fatto che l'acqua, riuscendo a permeare la frazione alterata superficiale di spessore pari a circa 2 m aumenta le pressioni neutre, tende a destrutturare la frazione alterata azzerando la coesione e la rende soggetta a questi movimenti lenti che coinvolgono ampie aree. In queste aree sarà necessario prevedere opere di protezione afferenti alle tecniche di ingegneria naturalistica delle tipologie di seguito indicate. I secondi sono legati all'intensa attività erosiva di sponda e di fondo degli impluvi.

Dal punto di vista idrogeologico l'area in studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni prevalentemente impermeabili dove non è presente alcuna falda freatica utilizzabile a scopi civili ed agricoli.

Numerosi, infatti, sono i laghetti collinari diffusi lungo i versanti argillosi.

Localmente sono presenti lembi di modesta estensione di rocce permeabili per fratturazione, fessurazione o porosità (calcari solfiferi, gessi, arenarie, trubi).

Vista la limitatezza dell'estensione delle aree di alimentazione e la litologia ricca in solfati, carbonati e sali, tali affioramenti non danno luogo a falde freatiche di interesse.

Anche le parti pianeggianti dove affiorano i depositi alluvionali sono di scarso interesse da un punto di vista idrogeologico per la presenza prevalente di terreni fini (limi, limi sabbiosi e sabbie limose) che non consentono la formazione di falde freatiche di interesse.

Per preservare il sito da fenomeni di erosione superficiale verranno adottati tecniche utili alla stabilizzazione della porzione più superficiale di suolo che hanno il vantaggio di essere molto elastiche e in grado di adattarsi alla presenza dei pannelli fotovoltaici, alle irregolarità del terreno, alla presenza di affioramenti rocciosi ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

In tal modo il consolidamento ed il ripristino delle condizioni ambientali sarà raggiunto impiegando opere relativamente leggere per non sovraccaricare il terreno, assicurando la massima protezione antierosiva.

Nello specifico del nostro caso riteniamo di prevedere:

- ❖ **Fascinate** che consistono nella "messa a dimora di fascine vive di specie legnose con capacità di riproduzione vegetativa".

Le fascinate sono utilizzate negli interventi di sistemazione dei versanti con pendenza non superiore ai 30°-35°; con questo sistema si ottiene il rinverdimento ed il drenaggio superficiale dei pendii mediante la formazione di file di gradoni, disposti parallelamente alle curve di livello, nei quali sono sistemati delle fascine di astoni o ramaglia, possibilmente lunghi e dritti, prelevati da piante legnose con elevata capacità di diffusione vegetativa.

Le fascinate vive comprendono due tipologie costruttive differenziate in base al materiale vegetale impiegato:

- ⇒ fascinate vive con ramaglia;
- ⇒ fascinate vive con piantine.

Le fascinate vive con ramaglia comportano un ridotto movimento di terra; la loro realizzazione prevede lo scavo di solchi profondi da 0,3 a 0,5 m ed altrettanto larghi, dove si sistemano orizzontalmente le fascine di ramaglia, prelevate da specie legnose con buona capacità di propagazione vegetativa. In ogni sezione trasversale della fascina, dovranno essere presenti 5 verghe di almeno 1 cm di diametro, con punti di legatura distanti 70 cm l'uno dall'altro. La costruzione avviene fissando le fascine di ramaglia con paletti in legno vivo (pioppo o salici) o morto (castagno, larice etc) lunghi almeno 60-100 cm e diametro compreso tra 5 e 10 cm, infissi nel terreno attraverso la fascina o a valle di essa. Lo scavo viene quindi ricoperto con un leggero strato di terreno proveniente dagli scavi dei fossi superiori.

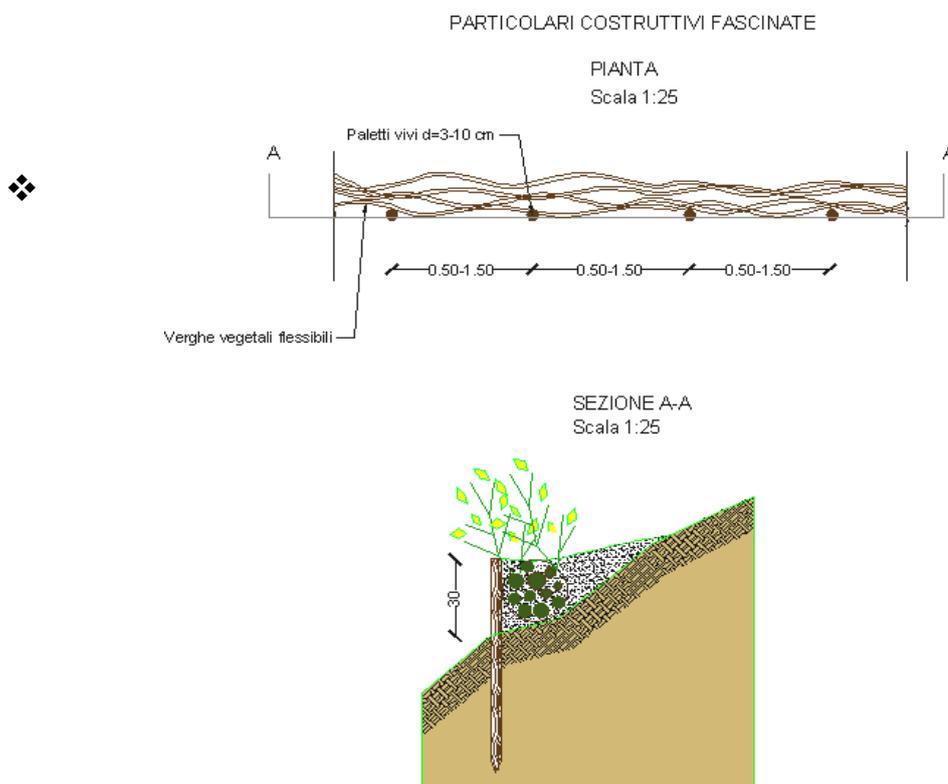
Le file di gradoni con le fascine di ramaglia sono eseguite orizzontalmente, secondo le curve di livello o con una leggera inclinazione obliqua rispetto al pendio per aumentare la capacità di deflusso delle acque superficiali e l'efficacia drenante del sistema. La distanza fra file successive si aggira mediamente intorno a 1,5-2 m. Una variante di questo sistema, applicata dove si richiede una maggiore efficacia consolidante dell'intervento, prevede l'associazione delle fascine con viminate.

Nel caso di fascinata viva con piantine radicate di specie arbustive, l'esecuzione dell'intervento comporta alcuni accorgimenti e procedure

diverse da quelle della tecnica precedente. Infatti le fascine di ramaglia sono più leggere e con un numero inferiore di verghe (3-6), i solchi sono più larghi di circa 10-15 cm e le piantine radicate sono messe a dimora in numero di circa 1-2 esemplari per metro.

Il solco, dopo la messa a dimora delle fascine e delle piantine, è riempito con il terreno, eventualmente ammendato, proveniente dagli scavi.

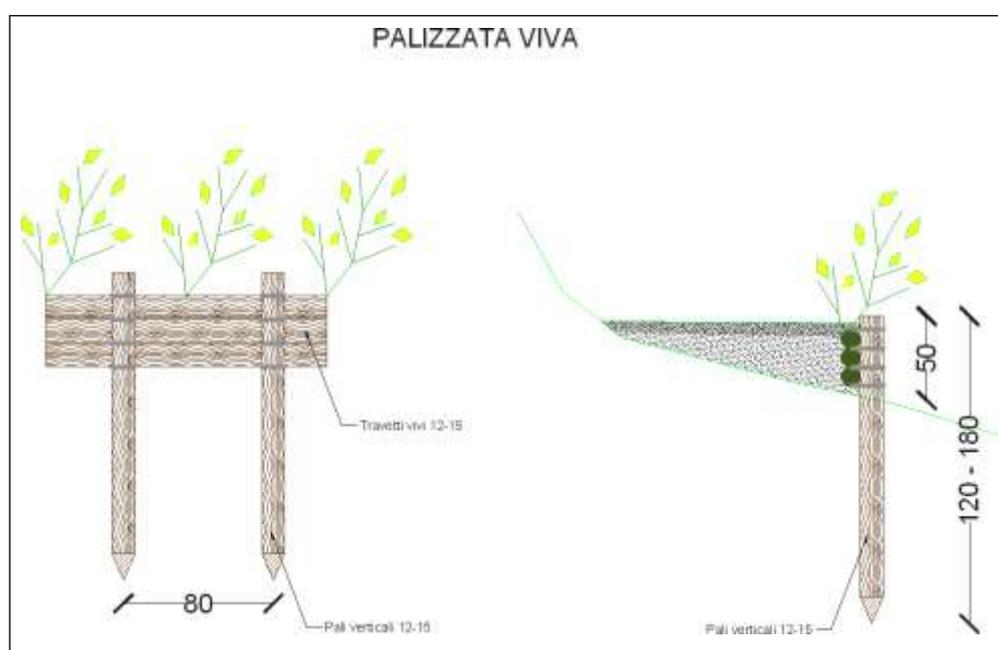
Le fascinate, come tutti gli altri interventi che impiegano materiali vivi, devono essere realizzate solo durante il periodo di riposo vegetativo.



- ❖ **Palizzate vive** *La tecnica della palizzata in legname con talee e/o piantine unisce l'impiego di talee con strutture fisse in legno per la stabilizzazione di pendii e scarpate, naturali o artificiali.*

Con questo sistema si tende a rinverdire le scarpate attraverso la formazione di piccoli gradoni lineari, sostenuti dalle strutture di legno, che corrono lungo le curve di livello del pendio e dove, a monte, si raccoglie del materiale terroso.

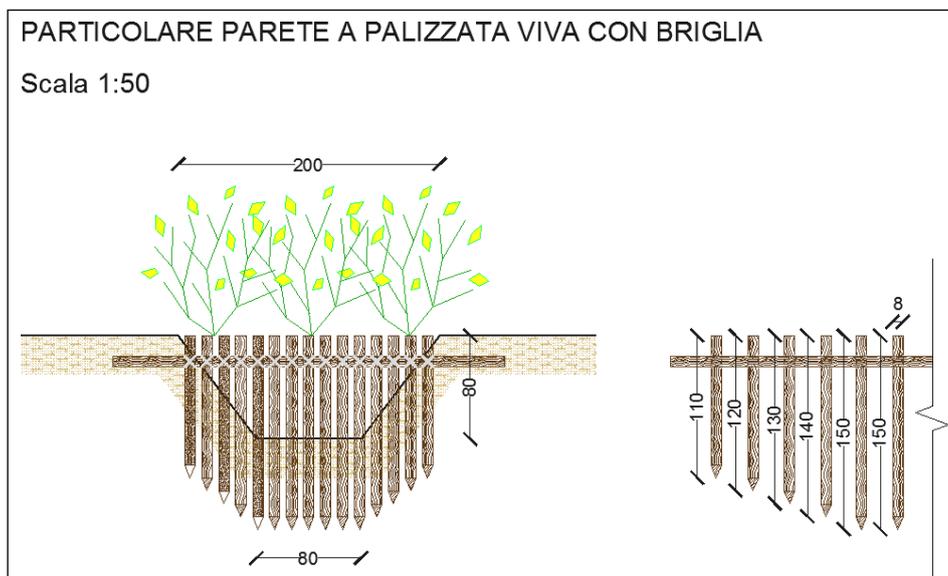
Le piante, una volta che la vegetazione si sarà sviluppata, garantiranno un consolidamento del terreno con l'apparato radicale e una resistenza all'erosione superficiale, con la loro parte epigea.



- ❖ **Palizzate vive a formare briglie:** *E' possibile combinare le palizzate vive con briglie in legname, ottenendo particolari opere idrauliche in grado di garantire la stabilizzazione e la correzione del profilo del fondo (cioè della linea che individua l'andamento altimetrico del fondo) in impluvi, riducendo la pendenza media del corso d'acqua con l'inserimento di salti per rallentare la corrente; la*

*trattenuta di materiale solido o legnoso trasportato dalle acque.*

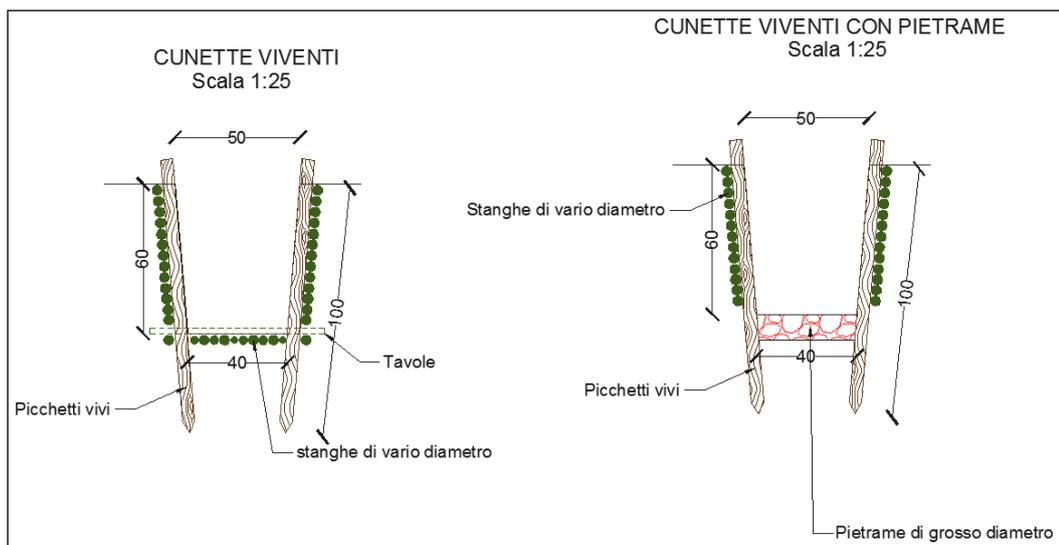
Le briglie vengono predisponendo un cassone di contenimento mediante incastellatura di pali in legno scortecciato, idoneo e durabile di latifoglia; hanno in genere una tipica sagoma a trapezio rovesciato, con la parte centrale ribassata rispetto alle parti laterali, per convogliare il deflusso delle acque da monte a valle del salto. Presentano buona adattabilità agli assestamenti dovuti a movimenti delle sponde e possono essere messe in opera anche in luoghi di difficile accesso.



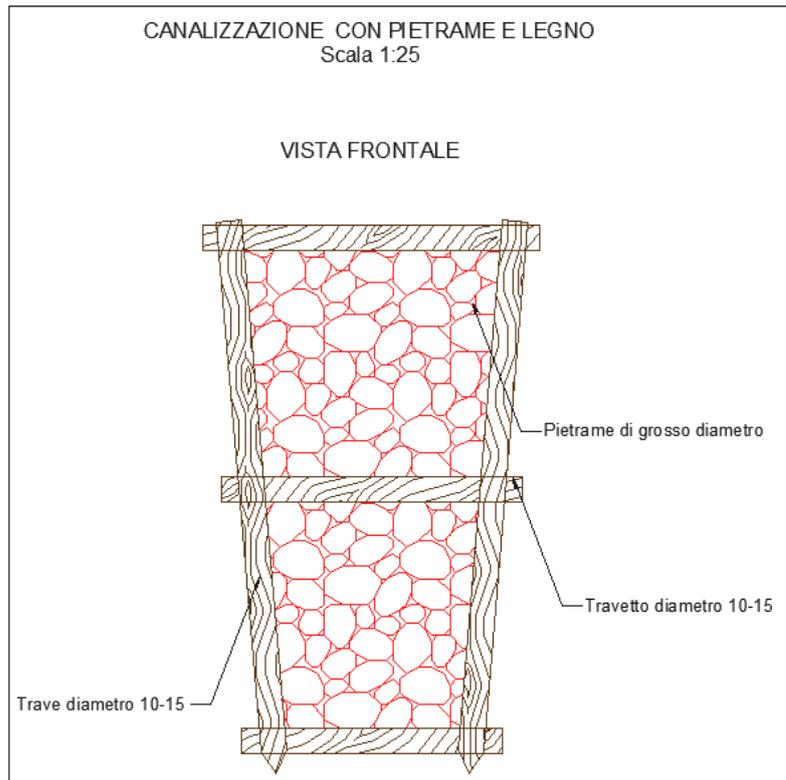
- ❖ **Cunetta vivente** *Le cunette sono di norma pensate in terra. E' però importante sottolineare che nei tratti di maggiore pendenza l'acqua può destabilizzare la cunetta e con essa la strada. Pertanto si suggerisce l'adozione di cosiddette cunette viventi, maggiormente resistenti all'azione erosiva dell'acqua.*

Sarà la fase cantieristica ed anche osservazionale ad indicare i tratti ove

è opportuno realizzarle cunette “vive” al posto delle cunette in terra.  
Esecuzione del lavoro: in un fosso a sezione trapezoidale vengono sistemati sul letto e sulle pareti del fosso, uno accanto all'altro, dei rami o delle stanghe vive in modo serrato, tenendoli fermi con pali vivi infissi nel terreno, ad intervalli da 2 a 4 m per mezzo di sagome in legno preparate in precedenza, oppure ad intervalli da 0,5 m fino ad 1 m uno dall'altro posti lungo le pareti del fosso. Nel caso di portata idrica permanente si può consolidare il letto e la parte inferiore della parete del fosso con tavoloni.



- ❖ **Canalizzazioni in pietrame e legno.** *Nei casi di piccoli impluvi naturali che intercettano la viabilità di progetto causando spesso solchi ed erosione puntuale si può prevedere la costruzione di canalizzazioni in legname e pietrame, di sezione trapezia avente lo scopo di convogliare le acque nei punti di recapito.*



### ***Considerazioni sulla sismicità del territorio***

Ai fini sismici il territorio interessato è incluso nell'elenco delle località sismiche con un livello di pericolosità 2 (Gela) e pericolosità 3 (Butera). Tale classificazione è stata dettata dalla O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 “*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*” e confermata dalla Regione Sicilia (DGR 408 del 19/12/2003).

La sismicità dell'area va interpretata nell'ambito della sismicità di tutta la fascia orientale dell'Isola.

Esiste nella letteratura tutta una serie di notizie relative ad eventi sismici che hanno fatto sentire il proprio effetto in zona.

Sono stati, pertanto, presi in considerazione tutti i terremoti (catalogo delle mappe isosismiche dei terremoti verificatisi in Sicilia e Calabria) con intensità M.S.K. pari o superiore a 3, avvenuti nella regione durante il periodo compreso tra il 1783 ed il 1973 (Barbano, Cosentino, Lombardo, Patanè, Novembre 1980).

I terremoti considerati ai fini della valutazione di cui trattasi, sono quelli che hanno fatto registrare, nell'area di interesse, effetti di intensità (I M.S.K. - 64) pari o superiore a 3 nella scala proposta da Medvedev, Sponhauer e Karnik, raggruppati in funzione delle relative aree sismo-genetiche.

<u>Regione Peloritani e Calabria</u>	<i>Intensità I. M.S.K</i>
28/12/1908	6
<u>Costa Tirrenica Siciliana</u>	
08/03/1823	6
16/03/1892	3
31/10/1893	3
15/08/1908	4.5
11/09/1934	5
31/10/1967	5
05/06/1977	5
15/04/1978	4
<u>Catena degli Iblei</u>	
23/12/1959	5

N.B. Le intensità si riferiscono agli effetti registrati in zona e non alle relative intensità epicentrali.

Inoltre da evidenziare che la zona è stata coinvolta dai seguenti ulteriori terremoti:

- Catania - Febbraio 1169 con intensità X (scala Mercalli)
- Val di Noto - Gennaio 1693 con intensità VII-VIII (scala Mercalli)
- Etna - Febbraio 1818 con intensità IV (scala Mercalli);  
per continuare con quelli più recenti della Val di Noto.

Si ritiene, quindi, ragionevole attuare nel territorio una razionale politica di difesa dai terremoti.

In tal senso in generale si può dire che le modificazioni che subiscono le sollecitazioni sismiche dipendono molto dai fattori morfologici, strutturali e litologici dei terreni.

Gli studi, eseguiti in Italia nelle zone dell'Irpinia e del Friuli, hanno evidenziato notevoli differenze di effetti da zona a zona nell'ambito di brevi distanze, associate a differenti morfologie dei siti o a differenti situazioni geologiche e geotecniche dei terreni.

Risulta di grande interesse, quindi, la valutazione del livello di rischio sismico regionale e locale cui sono esposti il territorio e gli insediamenti umani.

Tale valutazione non va limitata solo agli aspetti prima richiamati, ovvero morfologici, geologico-strutturali e litologici dei terreni, ma estesa ed associata alla probabilità del manifestarsi del fenomeno, alla sua intensità e distanza della sorgente sismogenetica dal sito.

Grande importanza, infine, assume la conoscenza delle tecnologie e tecniche costruttive utilizzate per la realizzazione dei manufatti e dello stato di conservazione, dai quali dipende il comportamento delle strutture nei confronti delle sollecitazioni dinamiche indotte dal sisma.

Dettagliate caratterizzazioni sismiche del territorio o meglio valutazioni della risposta dinamica locale, inserite nel più ampio problema della zonizzazione sismica del territorio, presentano difficoltà legate soprattutto alla quantità dei dati che tale caratterizzazione richiederebbe, al momento non disponibili, ed ai notevoli costi necessari.

Sembra opportuno soffermarsi, però, su alcuni aspetti di carattere generale riguardanti la tematica in oggetto, utili all'inquadramento del “problema sismico”.

La propagazione delle onde sismiche verso la superficie è influenzata dalla deformabilità dei terreni attraversati.

Per tale ragione gli accelerogrammi registrati sui terreni di superficie possono differire notevolmente da quelli registrati al tetto della formazione di base, convenzionalmente definita come substrato nel quale le onde di taglio, che rappresentano la principale causa di trasmissione degli effetti delle azioni sismiche verso la superficie, si propagano con velocità maggiori o uguali a 1.000 m/sec.

Si può osservare in generale che nel caso in cui la "formazione di base" sia ricoperta da materiali poco deformabili e approssimativamente omo-genei (es. calcari e calcareniti) gli accelerogrammi che si registrano al tetto della formazione di base non differiscono notevolmente da quelli registrati in superficie: inoltre in tale caso lo spessore dei terreni superficiali non influenza significativamente la risposta dinamica locale.

Nel caso in cui la formazione di base è ricoperta da materiali deformabili, gli accelerogrammi registrati sulla formazione ed in superficie possono differire notevolmente, in particolare le caratteristiche delle onde sismiche vengono modificate in misura maggiore all'aumentare della deformabilità dei terreni.

La trasmissione di energia dal bed-rock verso la superficie subisce trasformazioni tanto più accentuate quanto più deformabili sono i terreni attraversati; all'aumentare della deformabilità alle alte frequenze di propagazione corrispondono livelli di energia più bassi e viceversa a frequenze più basse corrispondono livelli di energia più alti.

Il valore del periodo corrispondente alla massima accelerazione cresce quanto la rigidità dei terreni diminuisce; nel caso di rocce sciolte tale valore aumenta anche all'aumentare della potenza dello strato di terreno.

Di particolare importanza è, inoltre, lo studio dei contatti stratigrafici in affioramento soprattutto tra terreni a risposta sismica differenziata.

Ai sensi del D.M. 17/01/2018, dai dati delle indagini sismiche in nostro possesso ed eseguite nell'ambito di questo lavoro i terreni presenti nell'area dell'impianto fotovoltaico appartengono alla **Categoria C** *““Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s”*”.

Ai fini della corretta valutazione sito-specifica della categoria sismica di suolo si ritiene indispensabile che il geologo incaricato nelle successive fasi di progettazione esegua specifiche indagini sismiche per ogni singolo sub parco ai sensi del D.M. 17/01/2018.

La classificazione topografica si basa sulle categorie esposte nella Tabella 3.2.III (N.T.C. 2018), che si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, da considerarsi nella definizione dell'azione sismica solo se di altezza maggiore di 30 m.

Tab. 3.2.III – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Considerato che l'area è sub-pianeggiante, la categoria topografica risulta essere T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ .

In relazione al problema della liquefazione si deve dire che i calcoli del coefficiente di liquefazione sono, come è ovvio, molto specifici del sito di sedime in quanto dipendono prevalentemente dalla gra-nulometria dei terreni che in questi complessi hanno caratteristiche molto variabili anche a distanza di pochi metri.

In questa fase sono stati eseguiti i primi preliminari calcoli sulla base delle indagini geofisiche eseguite che ci confortano in base alla notevole presenza di materiali a granulometria grossolana e/o fine che inibiscono l'istaurarsi di tale fenomeno per cui si può dire che in generale il problema non sussiste, come peraltro la serie storica dei terremoti che si sono avvertiti in zona dimostra.

Infatti, in tutta la storia recente, pur in presenza di terremoti anche di magnitudo importante non si sono osservati fenomeni di liquefazione in sito.

Nello specifico del nostro lavoro si evince che la natura prevalentemente argillosa, calcarea, trubacea e conglomeratica dei terreni che costituiscono le aree in studio permette di affermare che sono soddisfatte le condizioni di cui alla normativa vigente e può essere esclusa la possibilità che avvengano fenomeni di liquefazione dei terreni.

Nell'ambito del presente studio sono state eseguite n. 7 misure di microtremore ambientale, a partire dal piano di campagna, con un tromografo digitale progettato specificatamente per l'acquisizione del rumore sismico, al fine di verificare il valore delle VS30 caratteristiche del sito.

Per quanto riguarda le aree dove in affioramento si individuano i litotipi del complesso alluvionale, si sono scelte due siti dove gli spessori del complesso sono presumibilmente quello minimo e quello massimo.

Di seguito vengono riportati alcuni cenni riguardo la metodologia utilizzata.

La sismica passiva è una tecnica che permette di definire la serie stratigrafica locale basandosi sul concetto di contrasto di impedenza dove per strato si intende un'unità distinta in relazione al rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

I primi studi su questa tecnica sono da attribuire a Kanai (1957) e da allora diversi metodi sono stati proposti per estrarre utili informazioni sul sottosuolo a partire dagli spettri del rumore sismico registrati in sito.

Tra questi la tecnica che si è maggiormente consolidata è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale (HVSr), applicata da Nogoshi e Igarashi (1970).

Successivamente Nakamura (1989) ha applicato tale metodo come strumento per la determinazione dell'amplificazione sismica locale.

Le basi teoriche dell'HVSr sono relativamente semplici in un sistema stratificato in cui i parametri variano solo con la profondità (1-D).

Considerando lo schema illustrato nella Figura 1 si osserva che sono presenti due strati (1 e 2) che si differenziano per le densità ( $\rho_1$  e  $\rho_2$ ) e le velocità delle onde sismiche ( $V_1$  e  $V_2$ ).

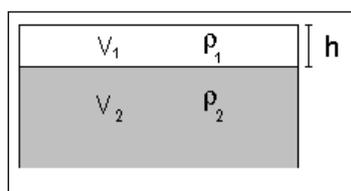


Figura 1. Modello di suolo costituito da due strati a diverse velocità delle onde sismiche e densità.

In questo caso un'onda che viaggia nel mezzo 1 viene parzialmente riflessa dalla superficie di strato.

L'onda riflessa interferendo con quelle incidenti si somma e raggiunge le ampiezze massime (condizione di risonanza) quando la lunghezza dell'onda incidente ( $\lambda$ ) è 4 volte (o suoi multipli dispari) lo spessore H del primo strato.

Ne consegue che la frequenza di risonanza ( $f_r$ ) dello strato 1 relativa alle onde P è pari a:

$$f_r = VP1/(4 H) \quad [1]$$

mentre quella relativa alle onde S è

$$f_r = VS1/(4 H). \quad [2]$$

Teoricamente questo effetto è sommabile cosicché la curva HVSR mostra, come massimi relativi, le frequenze di risonanza dei vari strati.

Questo dato, insieme alla stima delle velocità, è in grado di fornire utili previsioni sullo spessore H degli strati.

Questa informazione è contenuta principalmente nella componente verticale del moto ma la prassi di usare il rapporto tra gli spettri orizzontali e quello verticale, piuttosto che il solo spettro verticale, deriva dal fatto che il rapporto fornisce un'importante normalizzazione del segnale per:

- ❖ il contenuto in frequenza;
- ❖ la risposta strumentale;
- ❖ l'ampiezza del segnale quando le registrazioni vengono effettuate in momenti con rumore di fondo più o meno alto.

La normalizzazione, che rende più semplice l'interpretazione del segnale, è alla base della popolarità del metodo.

Da evidenziare, inoltre, che i microtremori sono costituiti da onde di volume, P o S, ed in misura maggiore da onde superficiali, in particolare da onde di Rayleigh.

Tale inconveniente è facilmente superabile sia perché le onde di superficie sono prodotte da interferenza costruttiva, sia perché la velocità dell'onda di Rayleigh è molto prossima a quella delle onde S.

D'altro canto l'applicabilità pratica della formula [2] è stata già dimostrata in molti studi sia nell'ambito della prospezione geofisica che nell'ambito ingegneristico.

La strumentazione utilizzata per l'acquisizione dei dati sperimentali, consiste in un tromografo digitale denominato "Tromino", dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente alimentato da 2 batterie AA da 1.5 V, fornito di GPS interno e senza cavi esterni. I dati di rumore, amplificati e digitalizzati a 24 bit equivalenti, sono stati acquisiti alla frequenza di campionamento di 128 Hz.

Dalle registrazioni del rumore sismico sono state ricavate e analizzate due serie di dati:

- le curve HVSR che sono state ottenute col software Grilla eseguendo un processing con i seguenti parametri:
  - ✓ larghezza delle finestre d'analisi pari a 20 s per tempi di acquisizione di 20 minuti;
  - ✓ lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 15% della frequenza centrale,
  - ✓ rimozione delle finestre con rapporto STA/LTA (media a breve termine/media a lungo termine) superiore ad 2;
  - ✓ rimozione manuale di eventuali transienti ancora presenti.
- le curve dello spettro di velocità delle tre componenti del moto sono state ottenute dopo l'analisi con gli stessi parametri sopra riportati.

Le profondità  $H$  delle discontinuità sismiche sono state ricavate tramite la formula sotto riportata, in cui:

- $\Rightarrow V_0$  è la velocità al tetto dello strato;
- $\Rightarrow a$  un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.);
- $\Rightarrow \nu$  la frequenza fondamentale di risonanza.

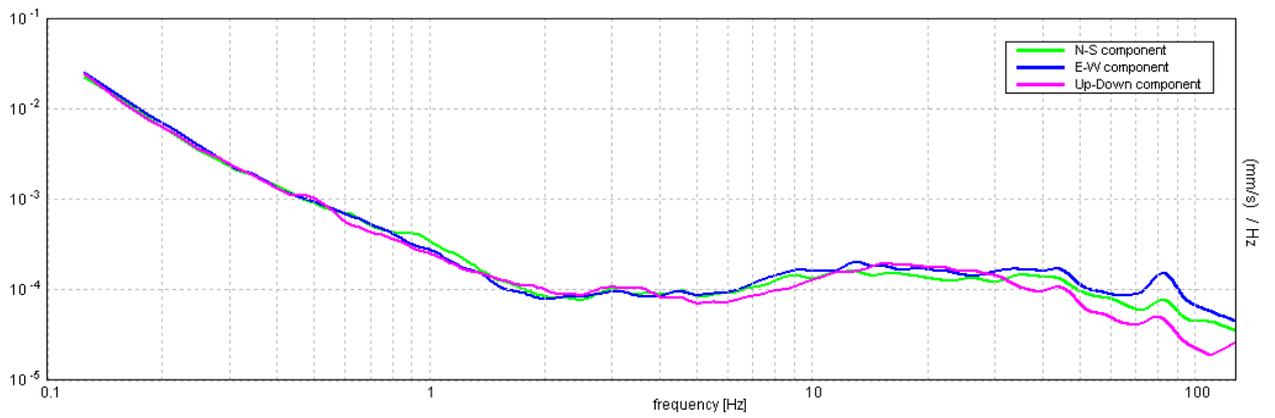
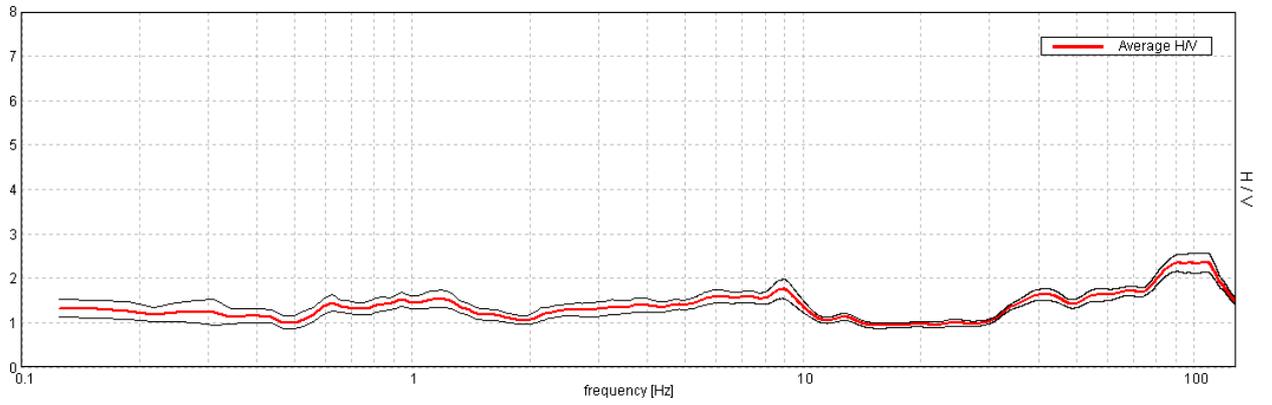
$$H = \left[ \frac{V_0(1-a)}{4\hat{v}_1} + 1 \right]^{1/(1-a)} - 1$$

Le ubicazioni dei sondaggi eseguiti sono visibili nella planimetria allegata.

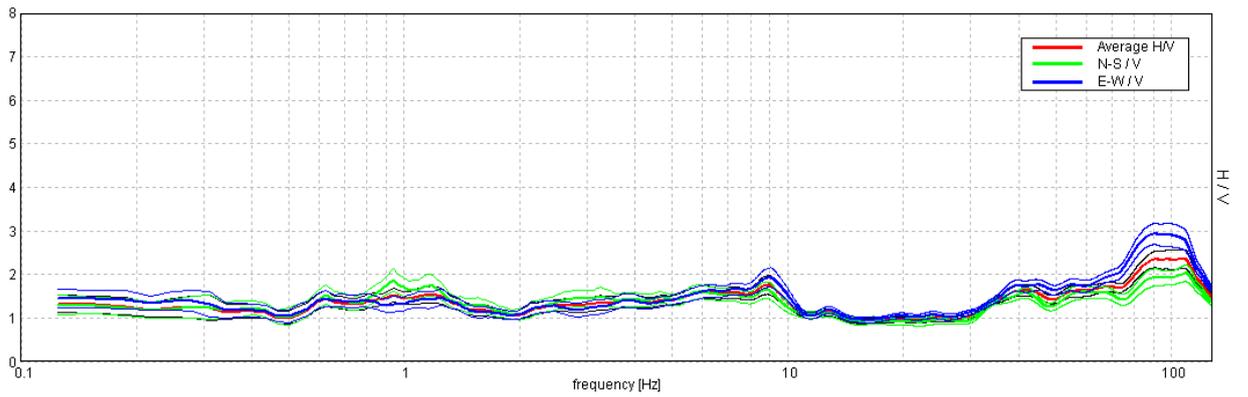
Di seguito sono riportate, in dettaglio, le interpretazioni dei dati sperimentali ottenuti.

### Sondaggio T1

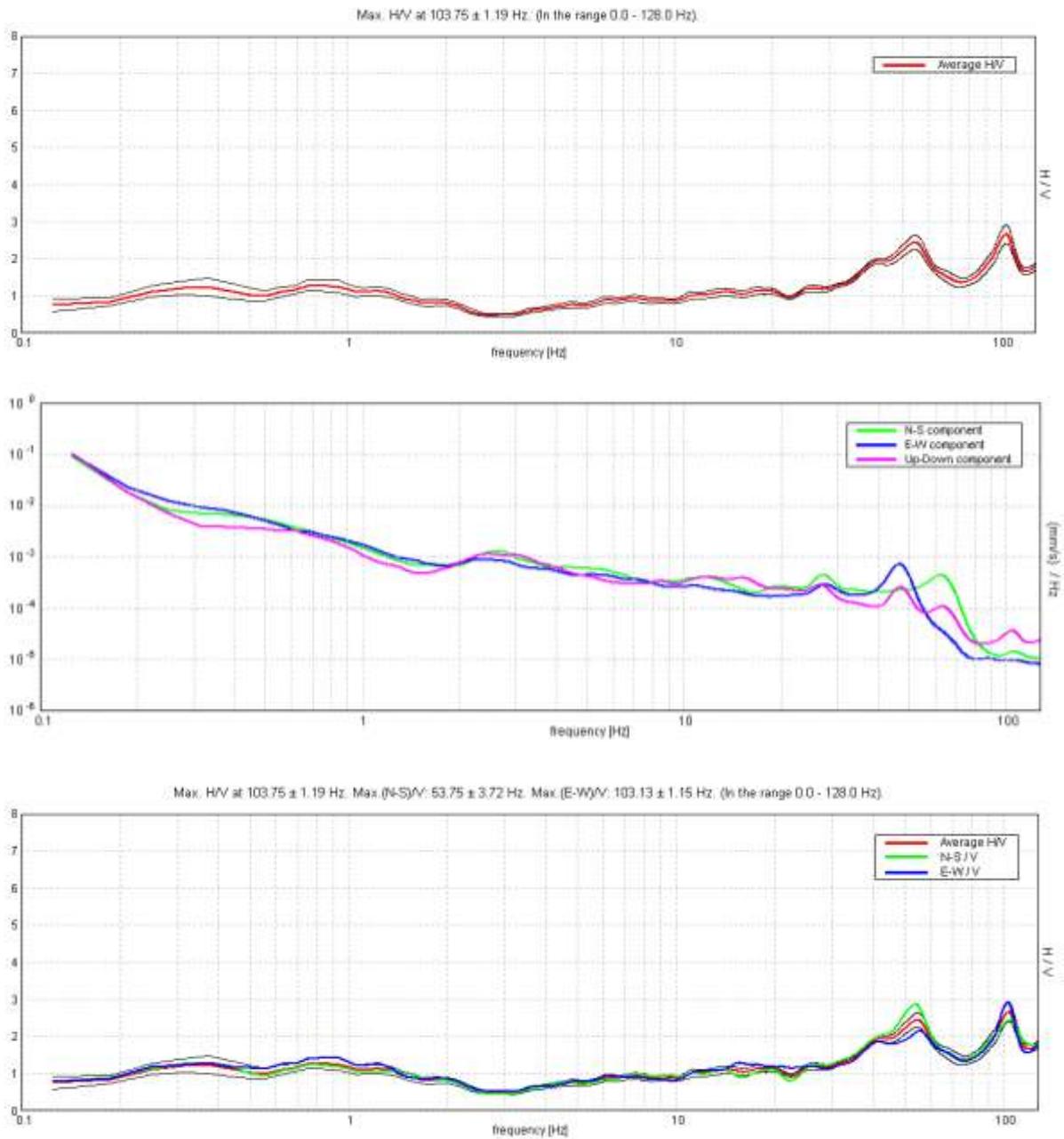
Max. H/V at 108.13 ± 7.55 Hz. (In the range 0.0 - 128.0 Hz).



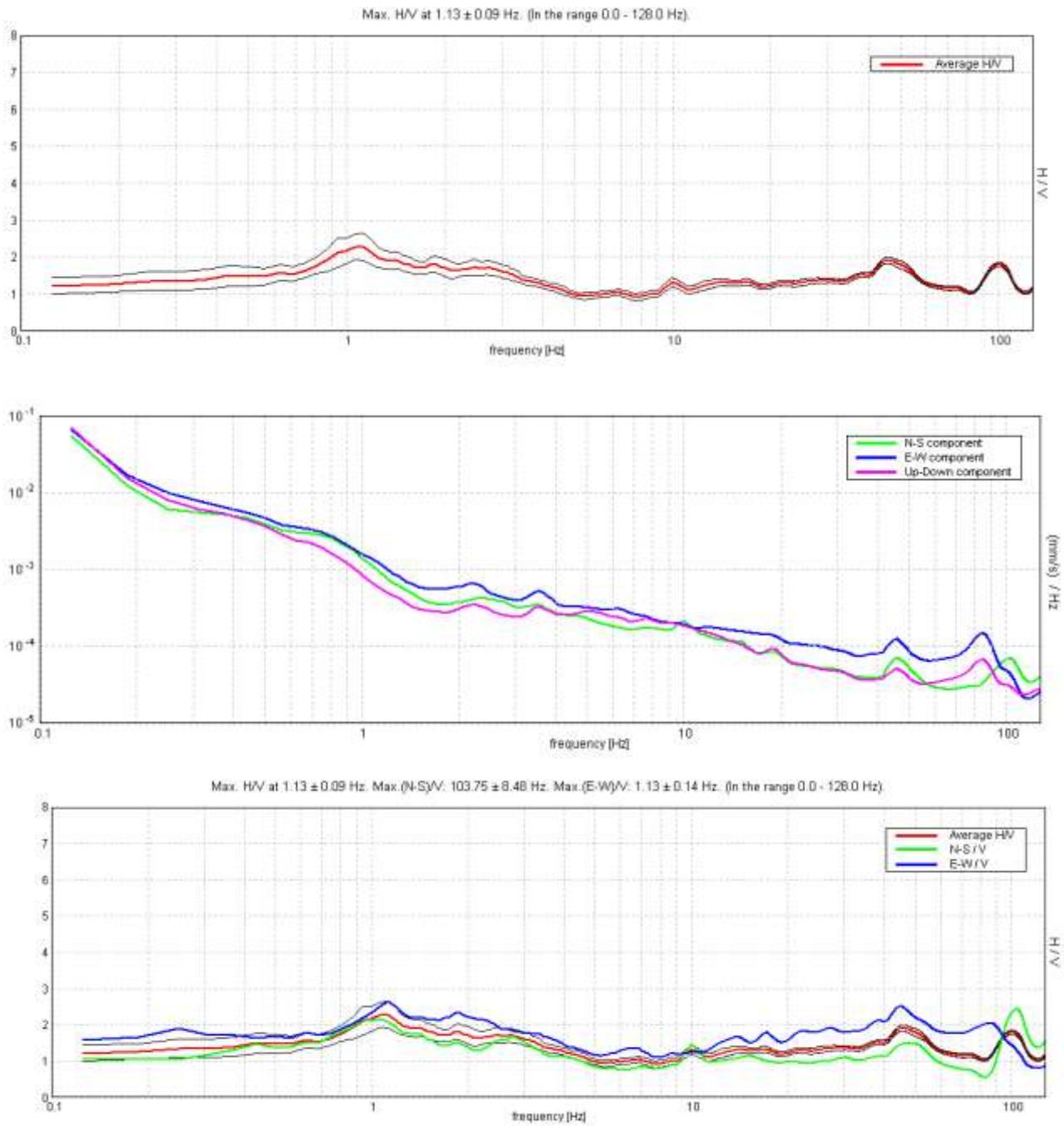
Max. H/V at 108.13 ± 7.55 Hz. Max. (N-S)/V: 109.06 ± 22.07 Hz. Max. (E-W)/V: 90.66 ± 2.95 Hz. (In the range 0.0 - 128.0 Hz).



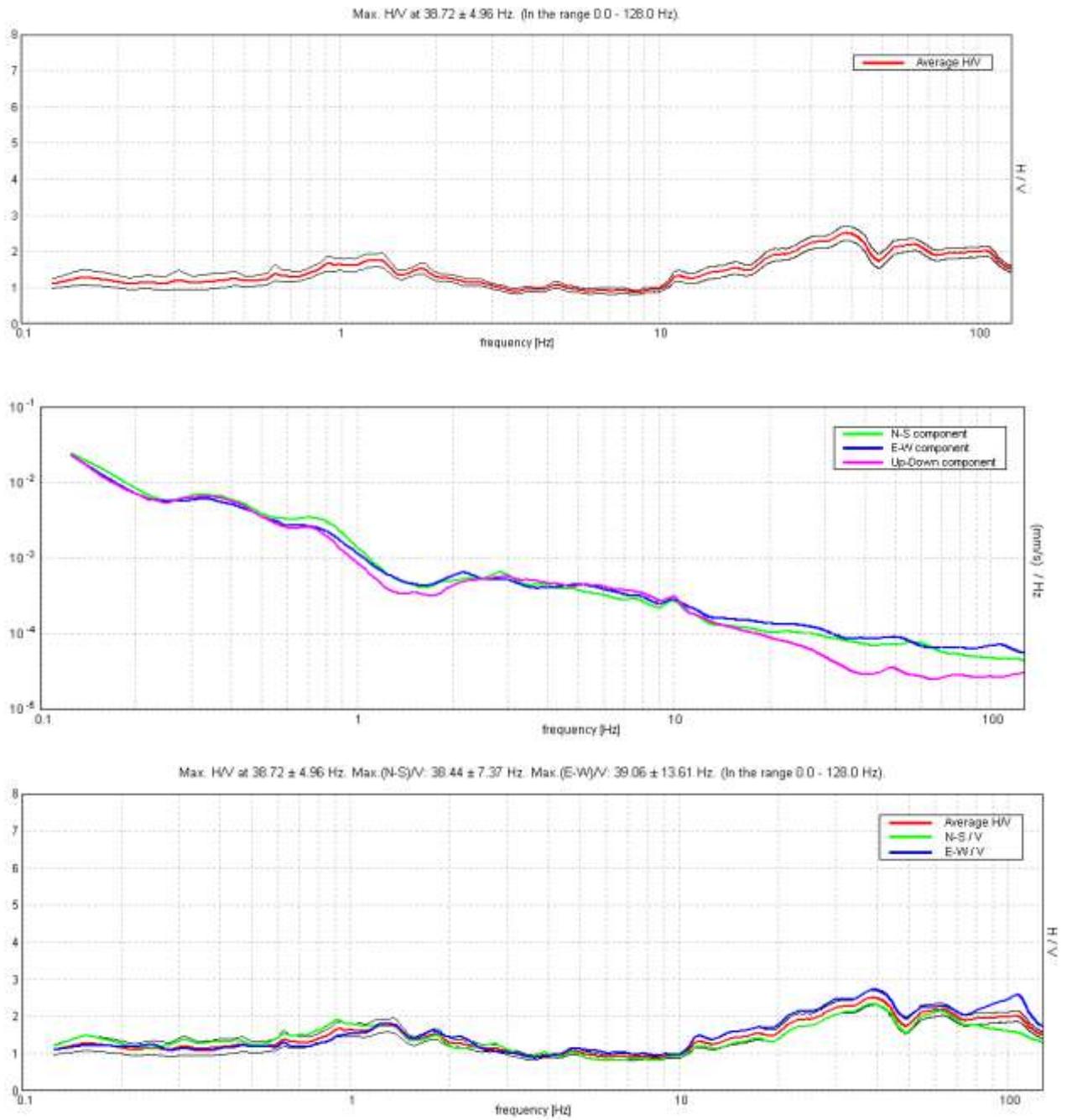
### Sondaggio T2



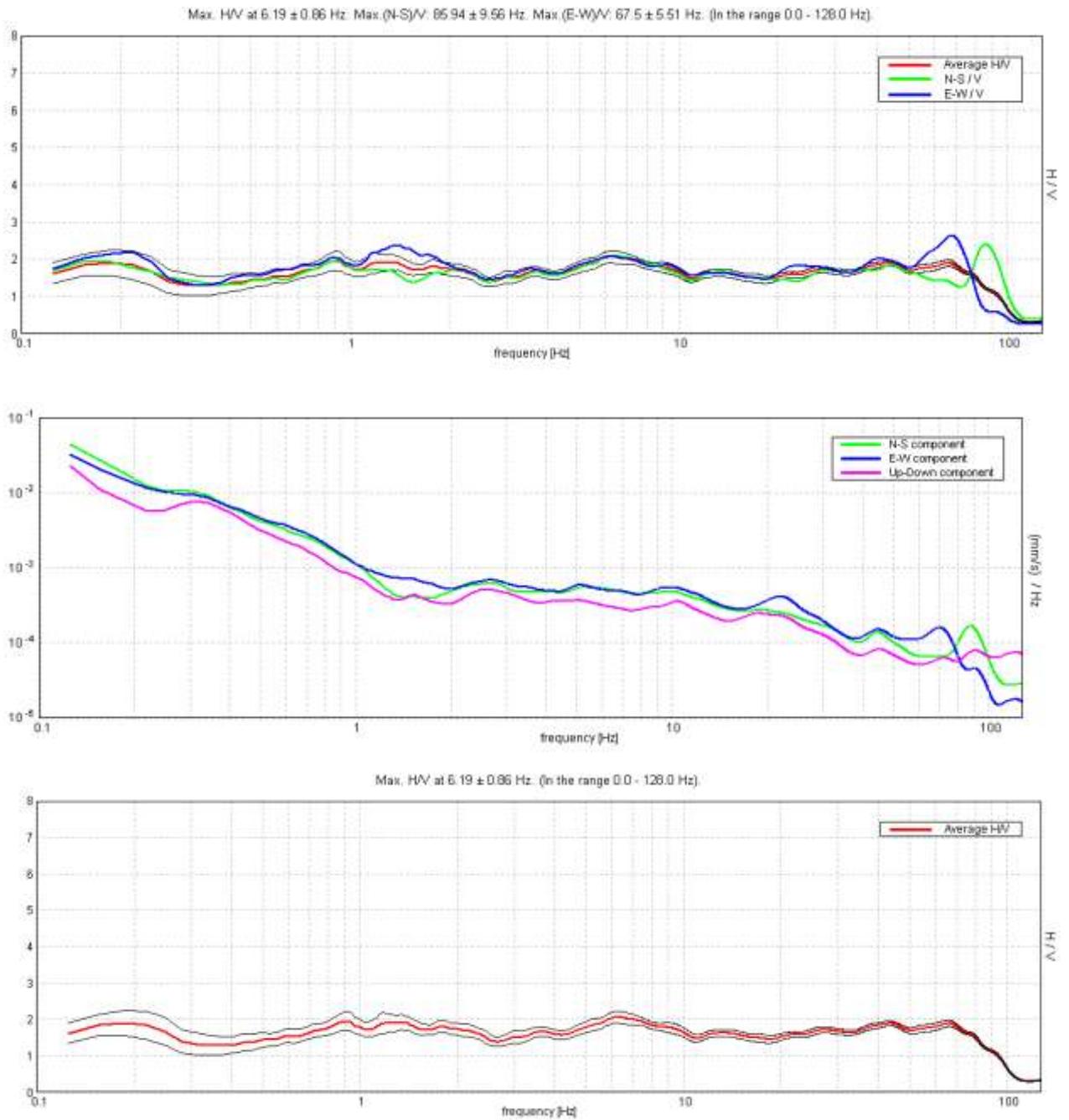
### Sondaggio T3



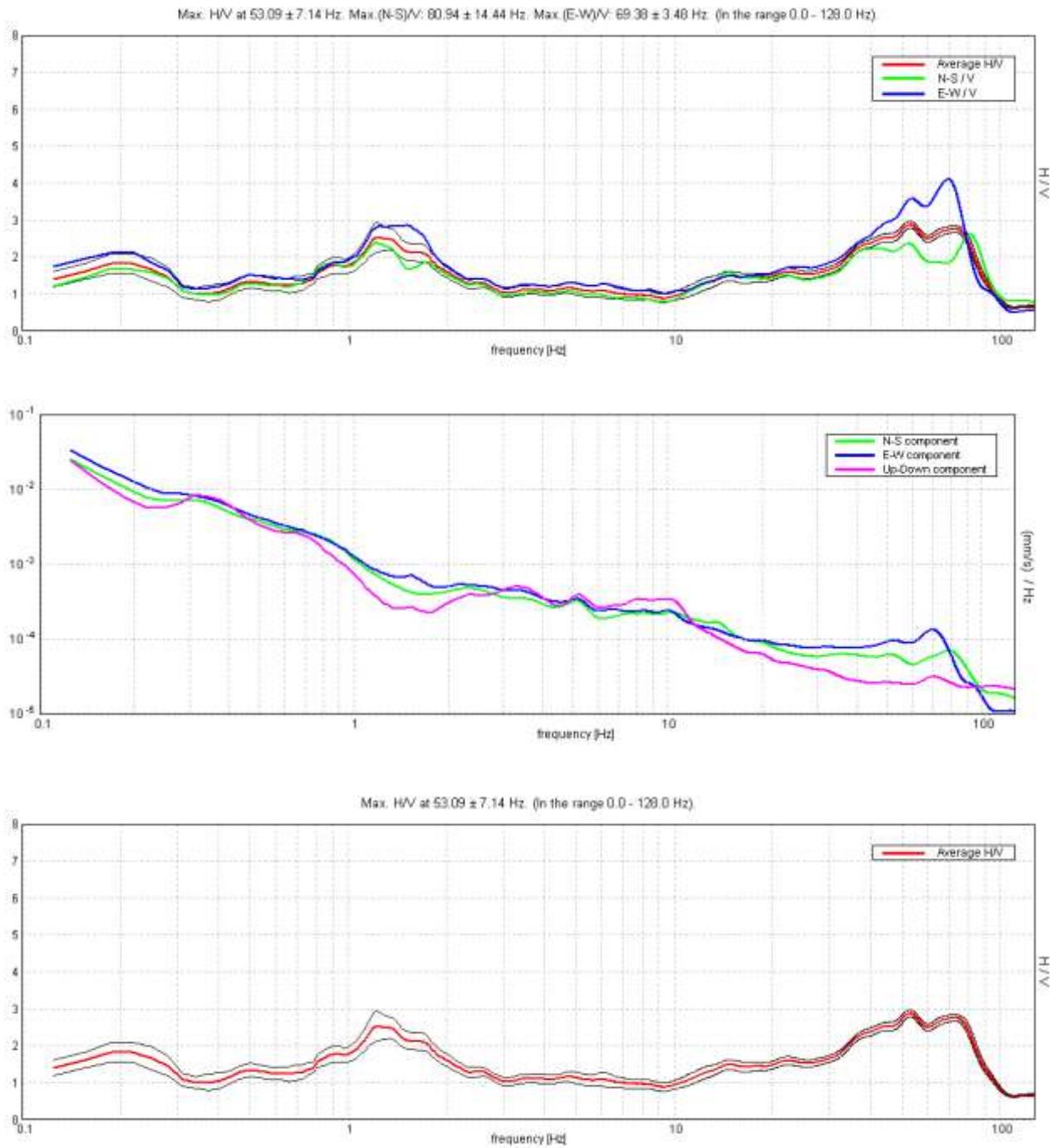
### Sondaggio T4



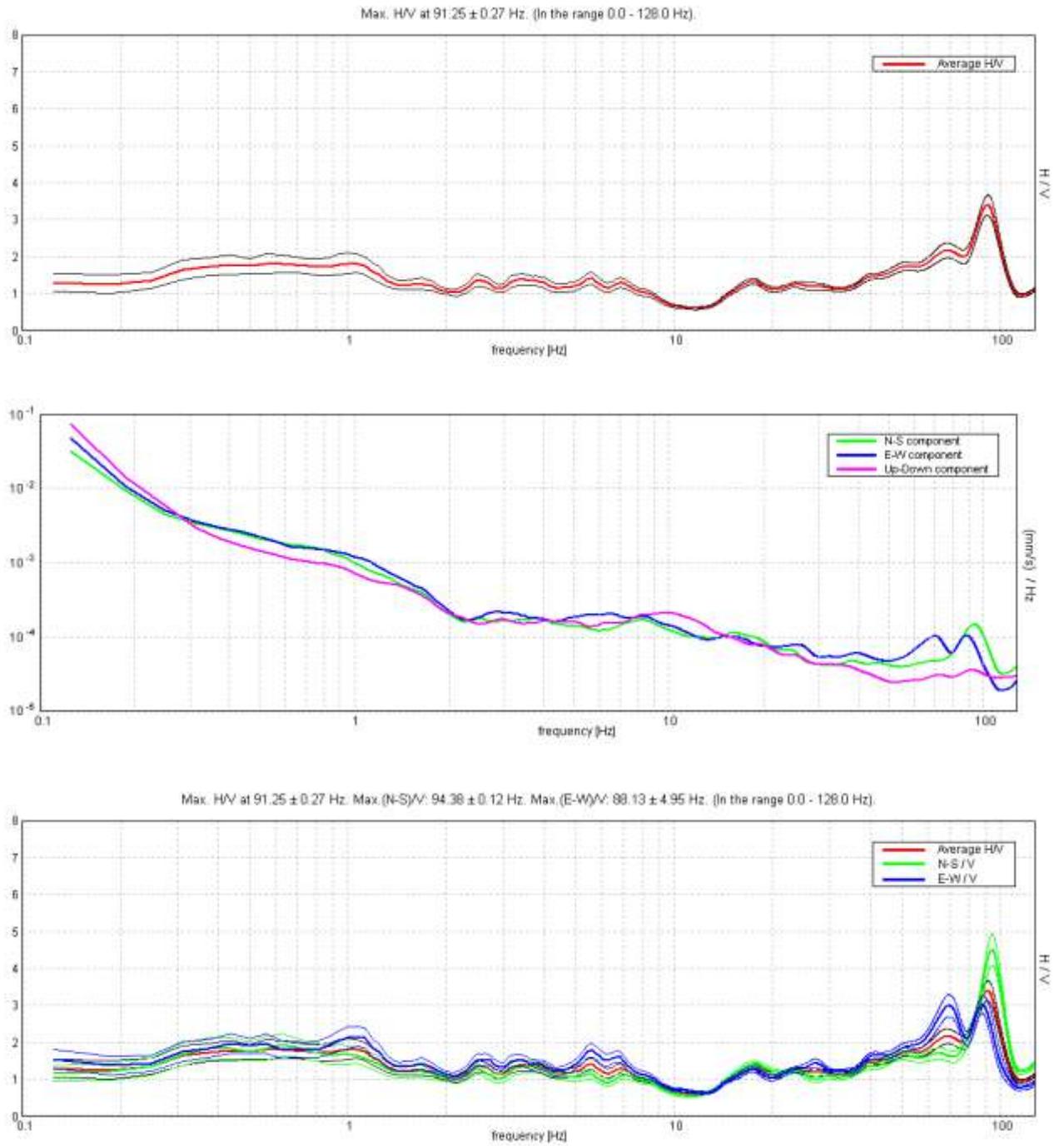
### Sondaggio T5



### Sondaggio T6



**Sondaggio tromografico T1 (Sottostazione)**



*Strumentazione utilizzata – Tromografo digitale - Micromed*



I dati sperimentali ricavate dalle indagini di sismica passiva a stazione singola permettono di ricavare una stima delle velocità delle onde di taglio  $V_s$ .

In generale, la frequenza di risonanza delle onde S che viaggiano all'interno di uno strato è legata al tempo di tragitto delle onde S nello strato stesso dalla relazione:

$$f_r = \frac{1}{4T_H}$$

Dove  $T_H$  è il tempo di tragitto dall'interfaccia risonante e  $f_r$  è la frequenza di risonanza.

A partire dalla formula precedente e conoscendo la profondità  $h$  dell'interfaccia risonante è definibile la velocità media delle onde S nella struttura risonante:

$$V = \frac{H}{T_H}$$

e

$$f_r = \frac{1}{4T_H}$$

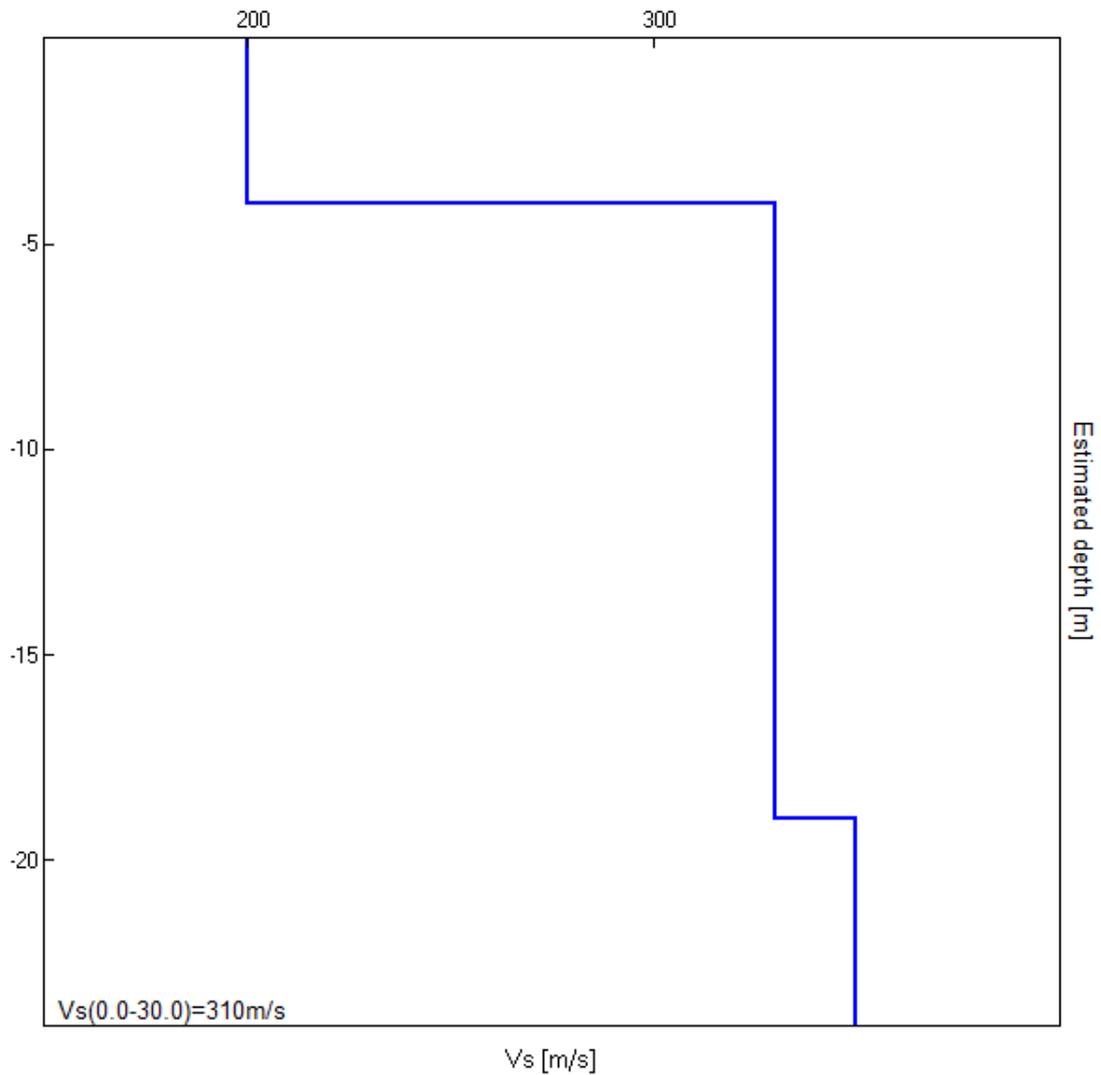
da cui si ricava

$$V = 4 f_r h$$

In allegato sono riportate, in dettaglio, le interpretazioni dei dati sperimentali ottenuti.

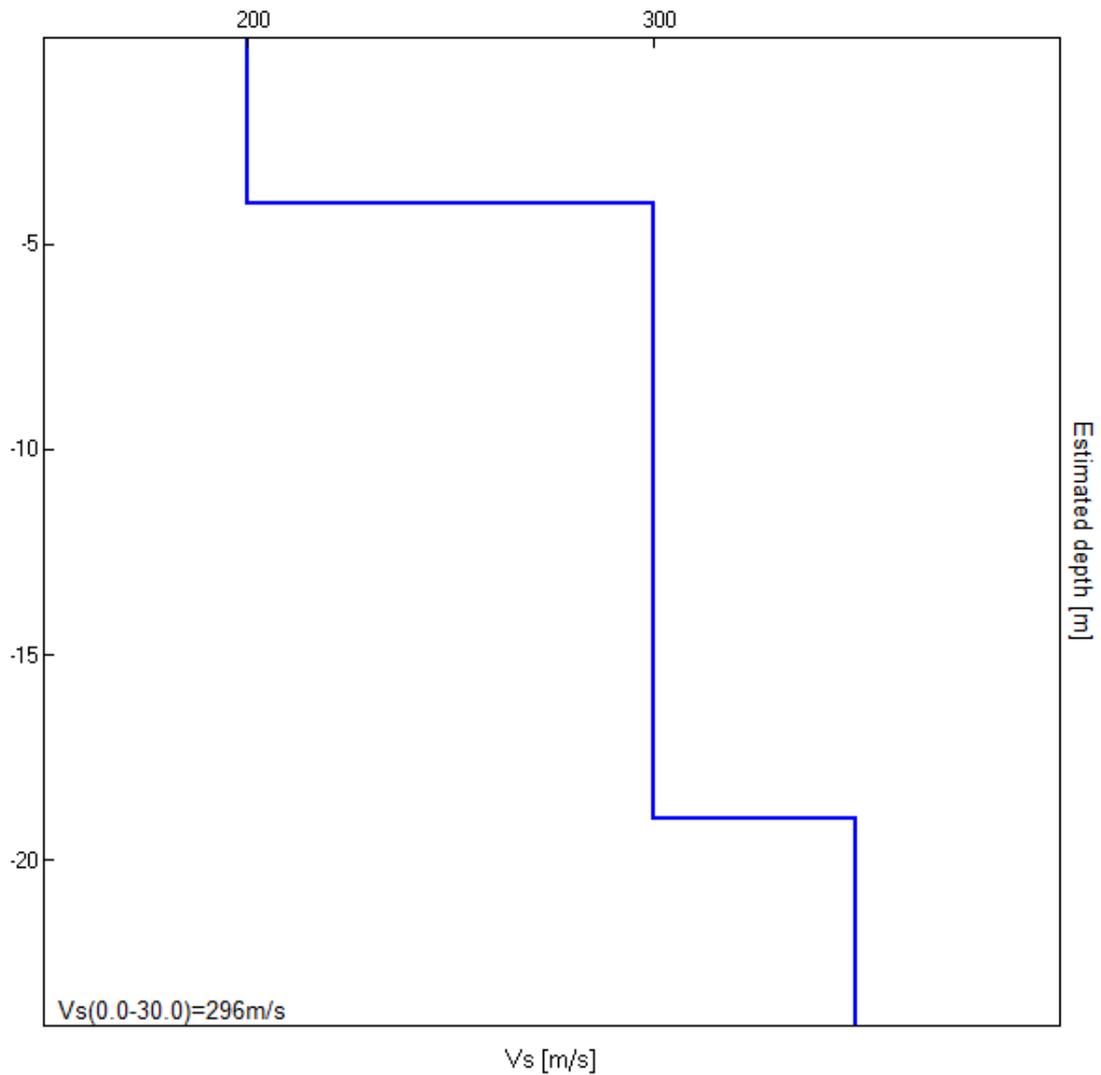
**Sondaggio tromografico T1**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 4.00	200	C	C (Vs,eq=310 m/s)
4.00 – 19.00	330	C	
19.00 – 30.00	350	C	



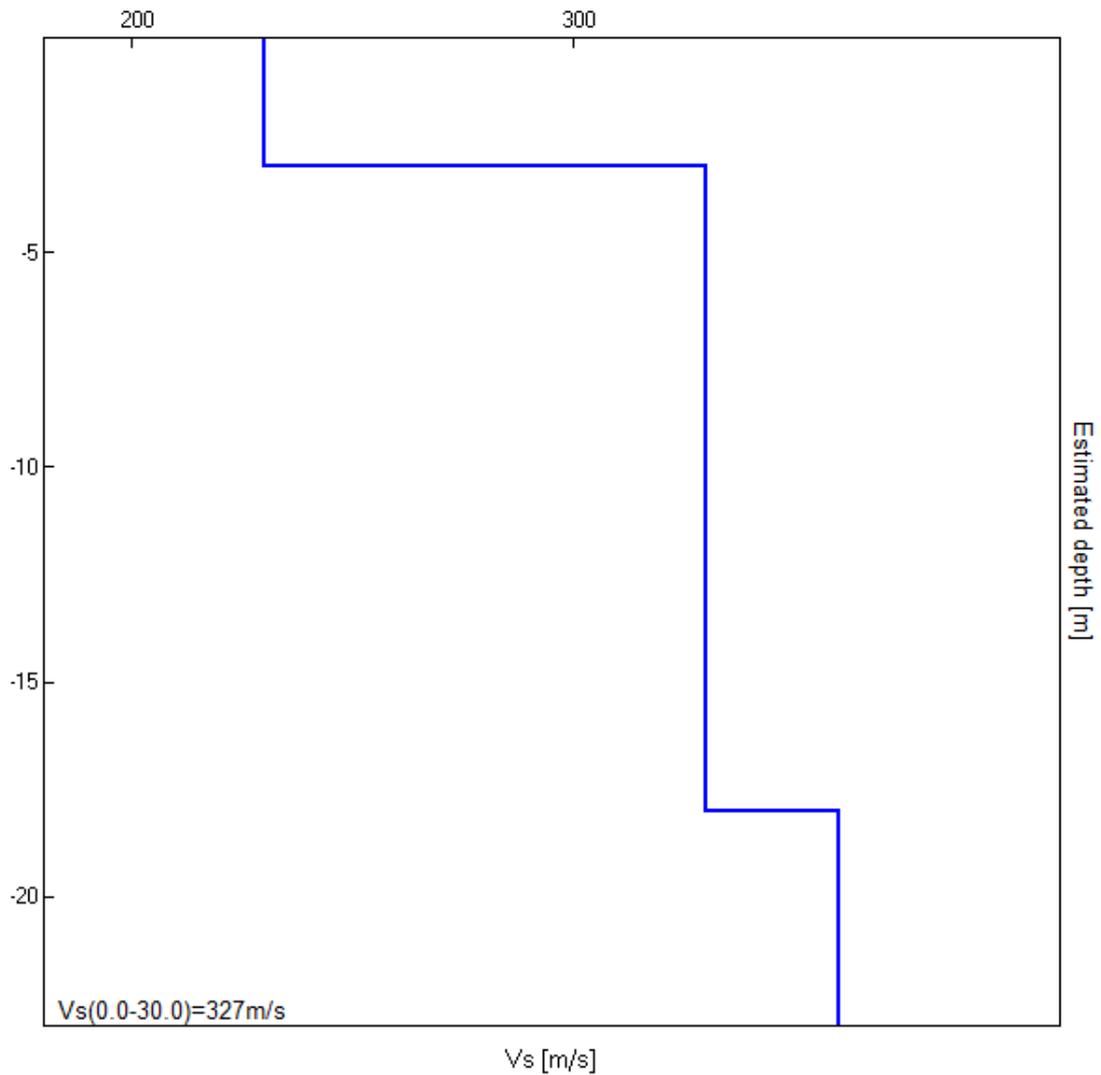
**Sondaggio tromografico T2**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 3.00	200	C	C (Vs,eq=296 m/s)
3.00 – 19.00	300	C	
19.00 – 30.00	360	C	



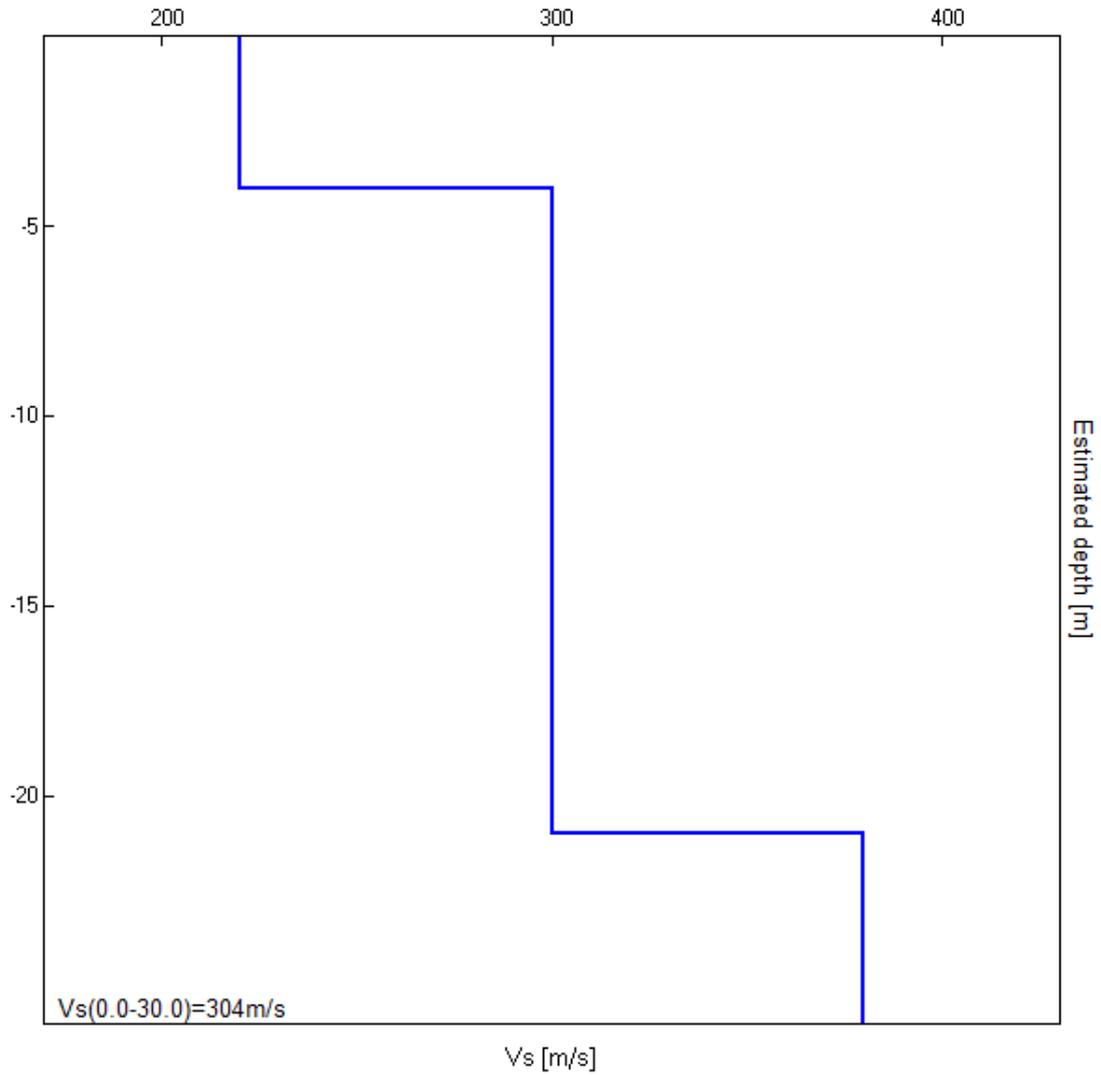
**Sondaggio tromografico T3**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 3.00	230	C	C (Vs,eq=327 m/s)
3.00 – 18.00	330	C	
18.00 – 30.00	360	C	



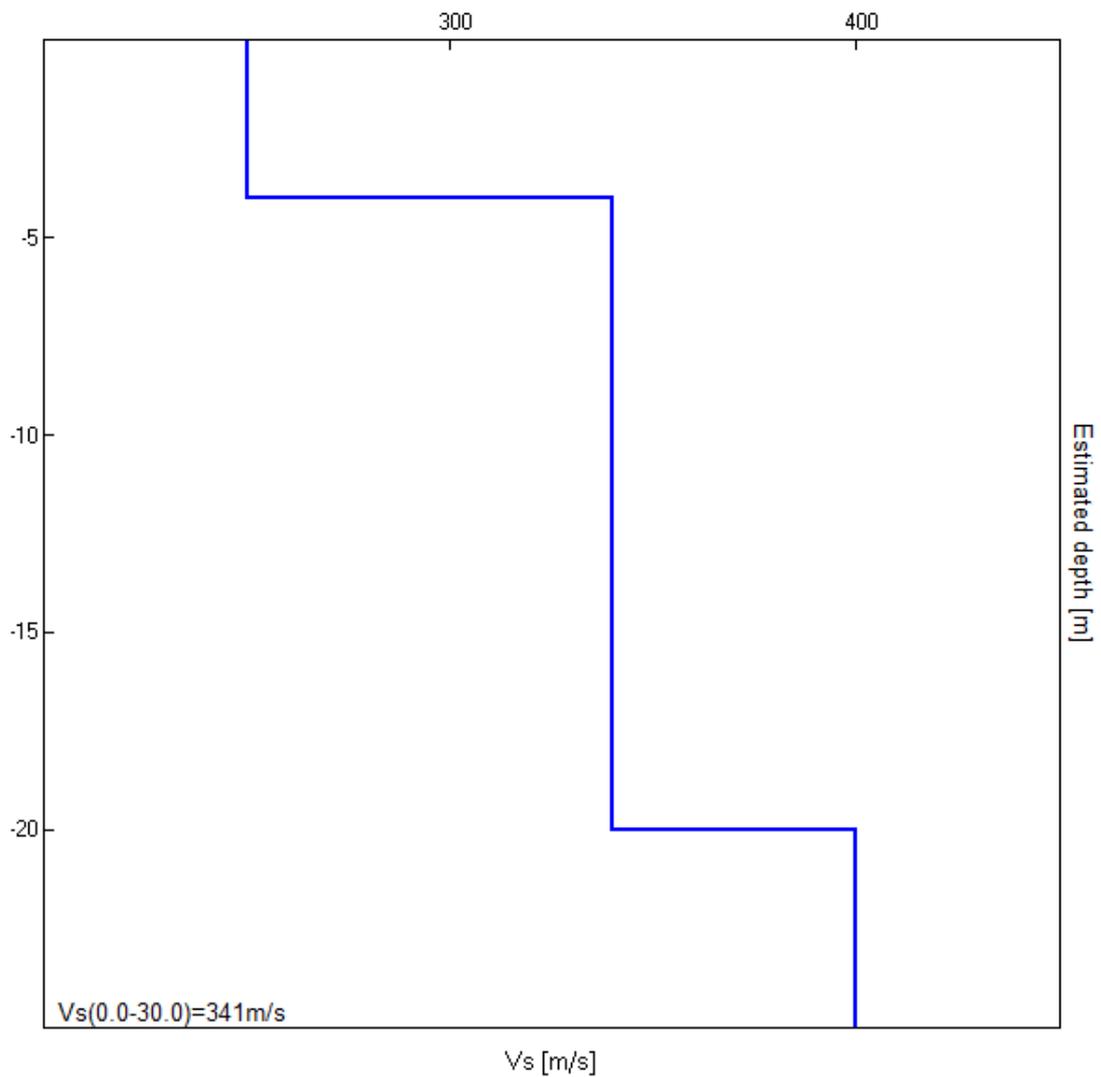
**Sondaggio tromografico T4**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 4.00	220	C	C (Vs,eq=304 m/s)
4.00 – 21.00	300	C	
21.00 – 30.00	380	B	



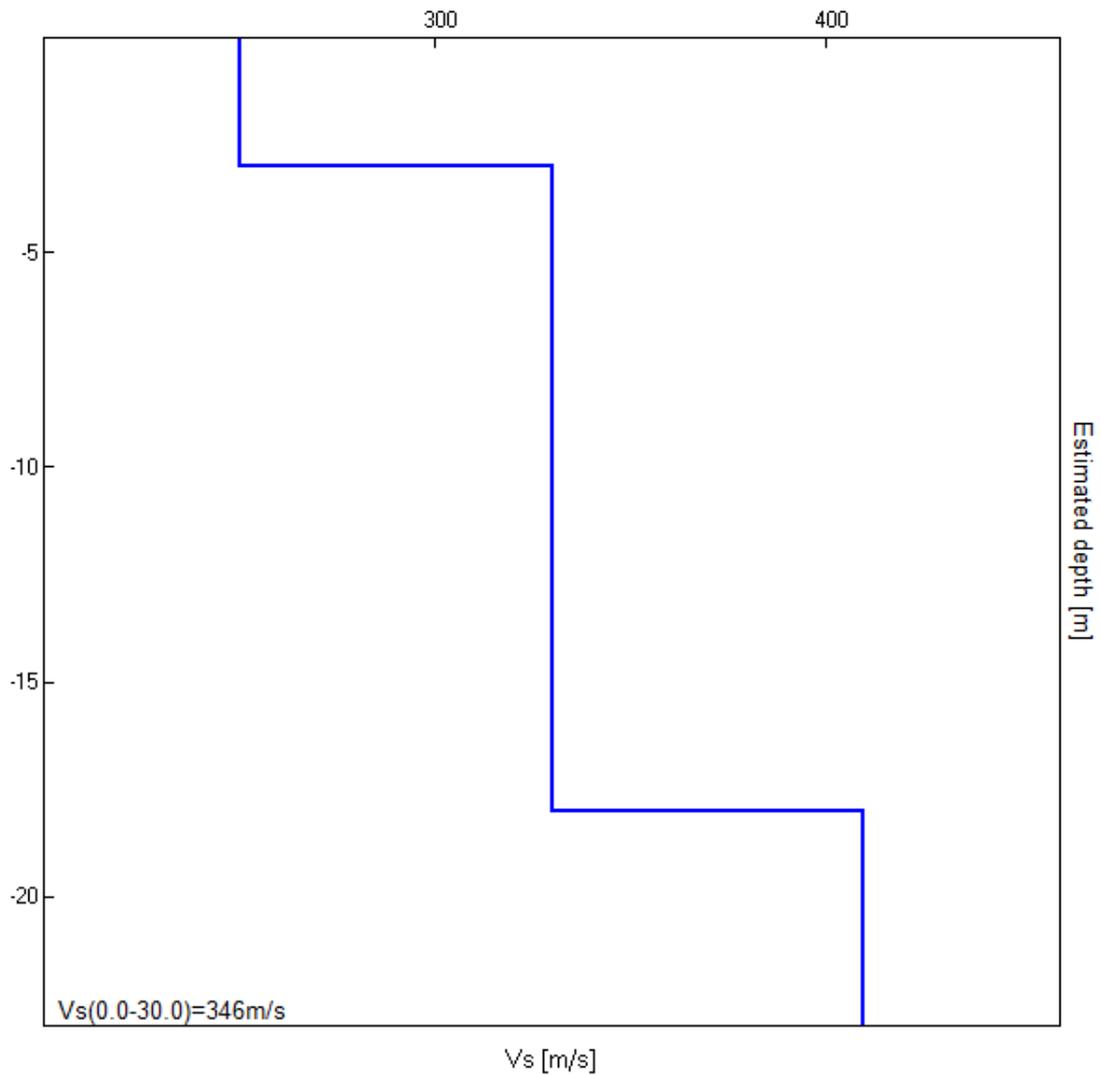
**Sondaggio tromografico T5**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 4.00	250	C	C (Vs,eq=341 m/s)
4.00 – 20.00	340	C	
20.00 – 30.00	400	B	



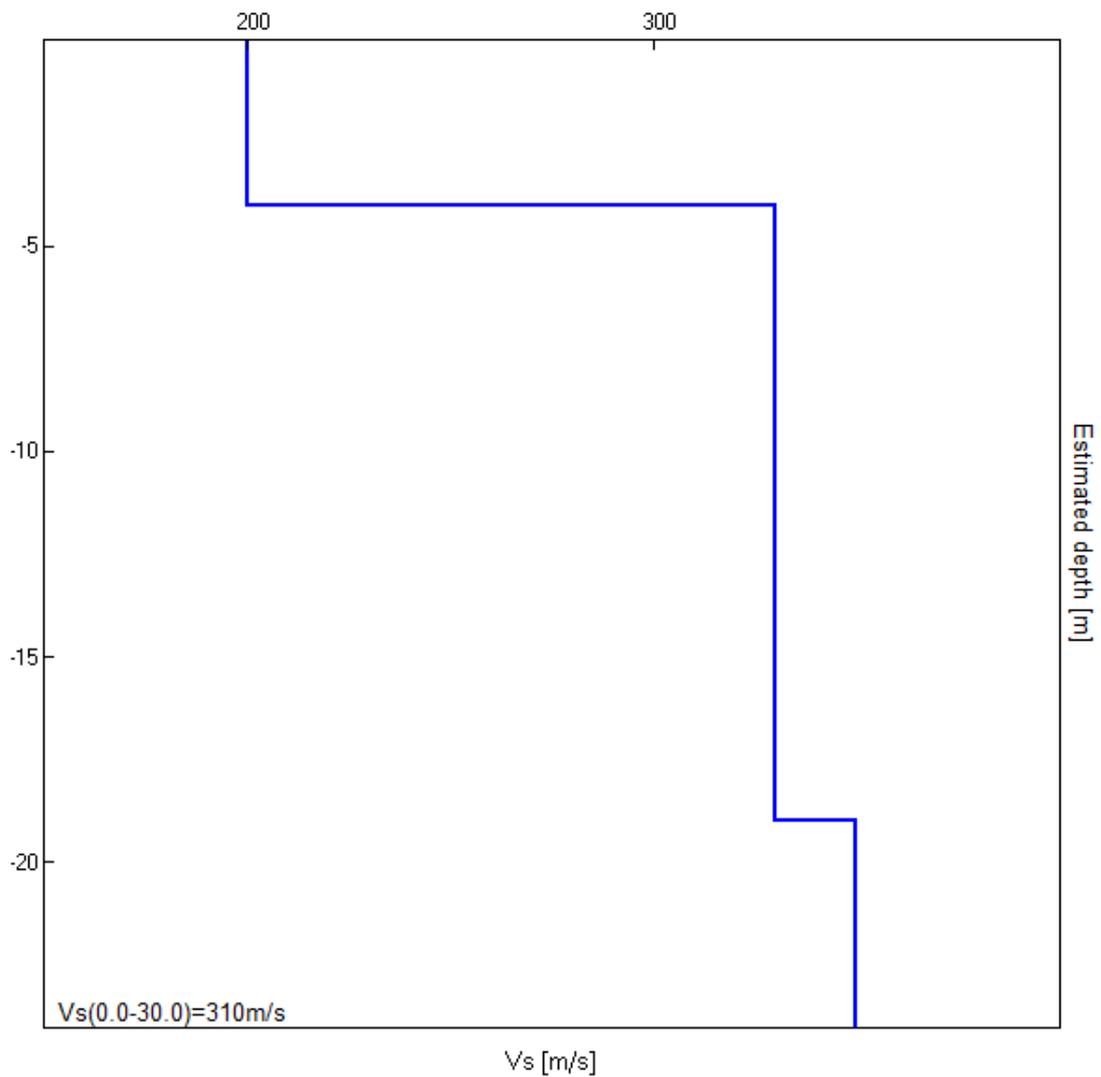
**Sondaggio tromografico T6**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 3.00	250	C	C (Vs,eq=346 m/s)
3.00 – 18.00	330	C	
18.00 – 30.00	410	B	



**Sondaggio tromografico T7 (Sottostazione)**

<i>Profondità (m)</i>	<i>Vs (m/s)</i>	<i>Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018</i>	
0.00 – 4.00	200	C	C (Vs,eq=310 m/s)
4.00 – 19.00	330	C	
19.00 – 30.00	350	C	



## ***Valutazione sugli impatti imposti dal progetto alle componenti ambientali “Territorio” ed “Acqua”***

Da quanto detto sopra e dalla lettura del progetto e delle carte allegate si evince quanto segue:

- ✓ In relazione alle necessità di utilizzo della risorsa idrica, appare chiaro come tale tipo di impianto non necessita, per tutto il periodo di esercizio, di utilizzare tale risorsa naturale. Per la tipologia di cantiere sia per la realizzazione dell'impianto che per la sua dismissione si prevede un utilizzo minimale pari a 500 mc/anno, che servirà soprattutto per il lavaggio dei pannelli con cadenza trimestrale. Quantità irrisoria che sarà reperita con autobotti;
- ✓ in relazione alla problematica del consumo di suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nella sostanza, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo né alcun impatto negativo sulla lotta alla desertificazione, perché:
  - ❖ tutte le aree non utilizzate per l'installazione dei pannelli fotovoltaici (aree verdi perimetrali, spazi interfilari ed aree intercluse) saranno oggetto di periodica rizollatura che garantirà il mantenimento delle attuali caratteristiche di permeabilità dei terreni;
  - ❖ la realizzazione dell'impianto anche per quanto riguarda le aree occupate dai pannelli fotovoltaici non crea nessuna occupazione di suolo. E', infatti, segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiver-sität*), pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici

innovativi (*Bundesverband Neue Energie-wirtschaft*), un effetto positivo degli impianti fotovoltaici sul suolo e sulla biodiversità, compresa l'avifauna.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sul suolo e sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come il legame tra

fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e, soprattutto, favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema foto-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli.

L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a

causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffre-scamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti fotovoltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche micro-climatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al così detto “consumo di suolo”;

- ✓ al di là degli effetti benefici che un impianto fotovoltaico ha sulla fertilità dei suoli occupati e sulla biodiversità, come ampiamente dimostrato nei punti precedenti, si deve dire che la stessa pubblicazione ARPA Sicilia nella pubblicazione “Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018” dimostra come il sito prescelto è ottimale per l'installazione di un campo fotovoltaico in quanto:
  - ❖ l'altezza dei trackers permette l'insolamento del suolo e l'assorbimento delle acque meteoriche e dell'umidità mantenendo integre le caratteristiche di permeabilità dei suoli che è comunque garantita dalla periodica rizollatura che verrà eseguita sia nelle aree interfilari sia al di sotto dei pannelli;
- ✓ in relazione alla pubblicazione dell'ARPA citata si evidenzia che i campi fotovoltaici sono inseriti tra le attività di consumo di suolo reversibile e, quindi, già la stessa ARPA, seguendo le

linee guida dell'ISPRA, non considera la presenza di un campo fotovoltaico come un elemento che causa impatti irreversibili o che può provocare fenomeni di desertificazione. In ogni caso si tratta di valutazioni in via di aggiornamento e con le nuove tecniche di realizzazione dei campi fotovoltaici la direzione verso cui si va è quella di modificare anche questa tipologia di valutazione; in ogni caso si evidenzia che la provincia di Caltanissetta ed in particolare il territorio comunale di Butera dove è concentrato il 90% dell'intervento sono caratterizzati da percentuali di occupazione di suolo modeste, tra le più basse della Sicilia che tra l'altro ha performance decisamente migliori della media nazionale;

NOME Comune	NOME Provincia	Suolo consumato(ha)	Suolo consumato(%)	Incremento consumato(ha)	Incremento consumato(%)	Densità consumi(m <sup>2</sup> /ha)	Consumo pro capite (m <sup>2</sup> /ab)	Incremento pro capite (m <sup>2</sup> /ab)	Area Totale (ha)	Popolazione residente	Abitanti per ettaro, (ab/ha)
Butera	CL	1127,13	3,792	15,42	0,052	5,19	2439,68	33,38	29724	4620	0,155

Figura 1.5 - Suolo consumato a livello provinciale (% 2018). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)



- ✓ *in relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 5 km dai siti di interesse sono presenti altri 4 impianti, per la verità molto più impattanti del nostro essendo concentrati in singole aree, ma che complessivamente rappresentano una percentuale minimale rispetto all'area studiata per cui, anche per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto irrilevante (vedi carta della visibilità cumulata in cui viene riportato il nostro progetto e gli impianti esistenti);*
- ✓ in relazione alle problematiche afferenti all'eventuale presenza di falde freatiche si chiarisce che le fondazioni non possono avere alcuna interferenza negativa sulla risorsa idrica perché in sito non è presente alcuna falda di interesse. Anche se il PTA inserisce una piccola porzione della proprietà all'interno dell'area di alimentazione di un acquifero principale (acquifero della Piana di Gela) si deve dire che la cartografia del PTA, relativamente a questo punto, è errata in quanto dove è ubicato l'impianto non affiorano le alluvioni permeabili ma le argille. In ogni caso questa minima porzione che sarebbe interessata è prevalentemente destinata alle opere a verde e comunque il nostro progetto non immette né nel reticolo idrografico né nel sottosuolo sostanze inquinanti di alcun tipo;
- ✓ è presente un articolato reticolo idrografico superficiale, caratterizzato da intensa attività erosiva che crea situazioni geomorfologiche localizzate che necessitano di interventi di ingegneria

naturalistica al fine di rendere perfettamente compatibile la presenza dei pannelli fotovoltaici;

- ✓ le opere in progetto, anche grazie alle opere di ingegneria naturalistica previste, garantiscono l'invarianza idrogeologica del sito in quanto non vi sarà né sottrazione, né aumento né concentrazione delle acque meteoriche che ruscellano, mantenendo del tutto inalterato il regolare e naturale deflusso delle acque superficiali.

Da quanto detto precedentemente, in ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito, oltre quanto sopra esposto, si conferma che:

- le condizioni di stabilità dell'area garantiscono la fattibilità dell'intervento. Nelle aree contraddistinte dalla linea tratteggiata bianca, visibile nelle foto aree geomorfologiche di dettaglio, si renderà necessario realizzare alcune opere di ingegneria naturalistica per garantire il drenaggio delle acque di saturazione della coltre alterata e la diminuzione dell'attività erosiva dei corsi d'acqua che sia pure minori e di modesta lunghezza hanno un effetto geodinamico sul versante;
- ai sensi del D.M. 17/01/2018 i terreni presenti appartengono alla **Categoria C** “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto.

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Acqua*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori corpi idrici superficiali o sotterranei oggetto di utilizzo a scopi idropotabili o ricreativi ed in ogni caso i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione;
- ❖ non sono previste scariche di servizio;
- ❖ gli interventi non necessitano l’utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
- ❖ non sono previste derivazione di acque superficiali;
- ❖ non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri;
- ❖ non è possibile, per quanto sopra spiegato, alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici;
- ❖ l’impianto per la tipologia di impianto, per la tipologia di fondazioni, per il materiale utilizzato e per le distanze tra i pali di

fondazione, non interferisce negativamente sulla qualità delle acque;

❖ quanto detto sopra rende del tutto coerente il progetto con le previsioni del Piano Tutela delle Acque e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia in quanto:

⇒ l'area in studio è all'interno del bacino idrografico superficiale significativo del F. Gela;

⇒ il PTA permette la realizzazione di opere che non interferiscono negativamente né sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, né sul reticolo idrografico superficiale, né infine sullo scorrimento idrico sotterraneo. Il nostro impianto, quindi, per quanto detto sopra è perfettamente coerente con il PTA;

⇒ il PGDIR individua l'acquifero della Piana di Gela ma evidenzia che si tratta di un acquifero di scarsa potenzialità, scarse caratteristiche qualitative della risorsa idrica per la presenza dei litotipi della Fm. Gessoso Solfifera;

⇒ il nostro progetto è stato impostato in maniera che le opere siano sempre esterne ai limiti del bacino di alimentazione;

⇒ le opere in fase di realizzazione ed esercizio non immettono nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Acqua" sono da considerare trascurabili/nulli.***

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratte-

ristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Territorio*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori zone agricole di particolare pregio interferite;
- ⇒ non sono presenti nell’area direttamente interessata dai lavori o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio (geositi), come si evince dal Piano di Tutela del Patrimonio e dalla carta delle componenti del paesaggio del PPR degli Ambiti interessati. Da segnalare a titolo di conoscenza scientifica che a 2.047 mt. dal sub parco D e, quindi, a distanza tale da non essere interferito in alcun modo è in fase di istituzione e, quindi, non compare nelle carte ufficiali della Regione Sicilia, un geosito puntuale (G.D.S.P. del Galesiano) di interesse mondiale in quanto si tratta di un livello geologico guida di estrema importanza scientifica per la ricostruzione stratigrafica;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ le aree interessate dalle opere ricadono all’esterno di zone indicate dal P.A.I. ad esclusione di due piccole aree a pericolosità P1 e P2 che interessano il sub parco B, che non ostano alla realizzazione del parco, ai sensi delle NTA del PAI, e che saranno consolidate con le opere di ingegneria naturalistica sopra descritte;

- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità che anzi queste avranno un sensibile miglioramento con la realizzazione del progetto;
- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo sia per quanto detto prima, sia perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetterà l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate anche dalla presenza dei pannelli;
- ⇒ non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- ⇒ non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque, anzi le opere in progetto elimineranno gli effetti negativi dell'attuale attività erosiva dei corsi d'acqua secondari;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità dei terreni sia perché la gestione dell'impianto non prevede attività tali da incidere su tale caratteristica fisica, sia perché il terreno verrà periodicamente rizollato.
- ⇒ evitando la prosecuzione di un intenso sfruttamento del suolo la presenza per un lungo periodo dell'impianto fotovoltaico permetterà il miglioramento delle condizioni di fertilità del suolo ed un'accresciuta biodiversità nel sito.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili e per certi versi positivi.***

## **7.4 FATTORI CLIMATICI**

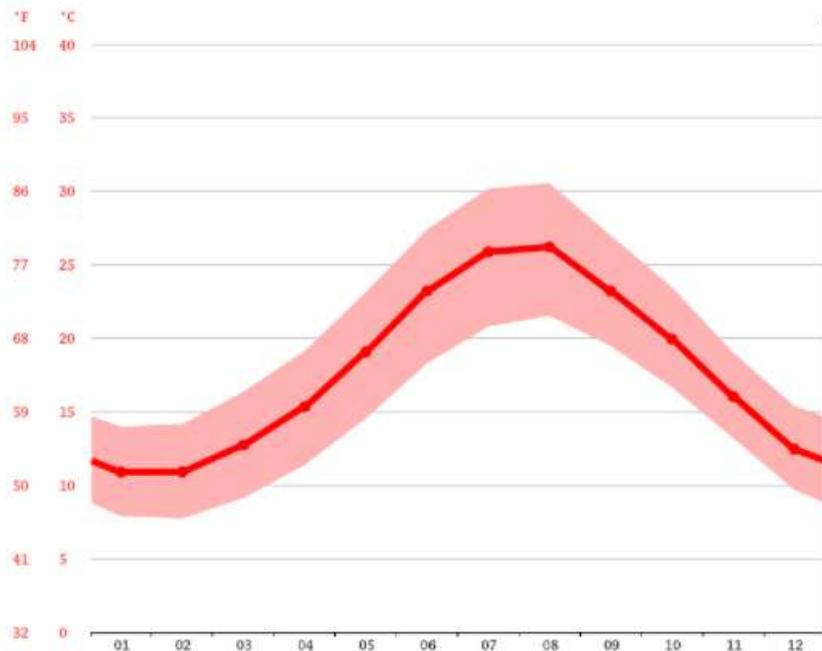
L'area oggetto di studio costituisce uno dei settori più siccitosi della Sicilia e subisce notevoli escursioni termiche sia giornaliere che stagionali.

Secondo l'Organizzazione Meteorologica Mondiale, il clima è costituito dalla totalità delle osservazioni meteorologiche registrate nell'ultimo trentennio (clima attuale); esso in realtà è solo un campione del clima vigente, cioè dell'universo climatico, costituita da vari trentenni.

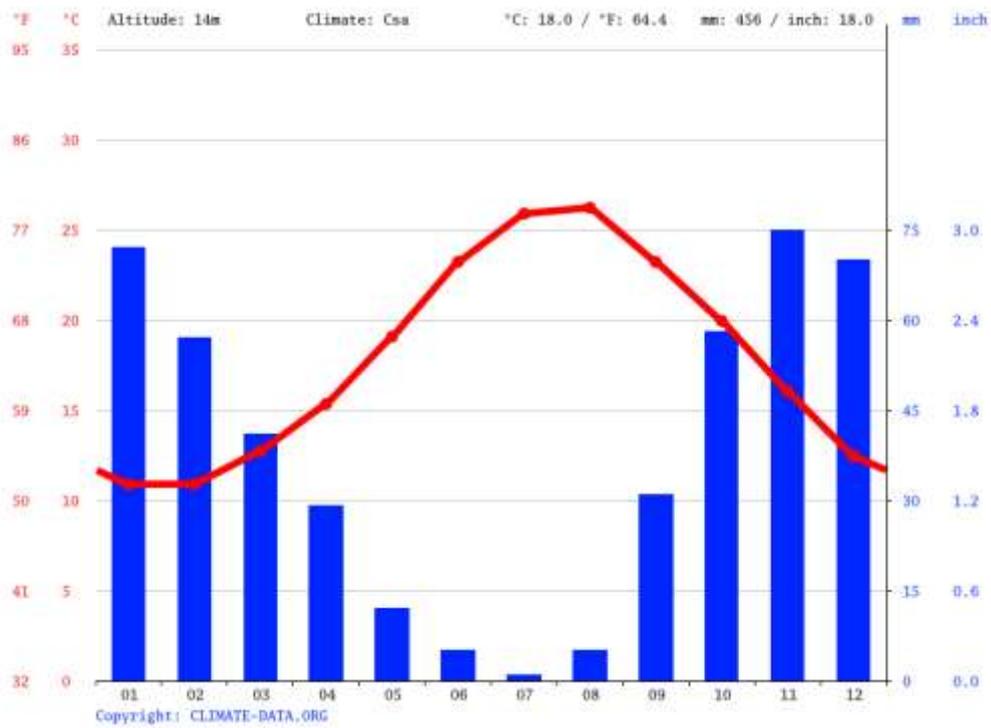
I dati riportati in seguito fanno riferimento al trentennio disponibile a noi più vicino sulla base dei dati già pubblicati dal Servizio Idrografico,

Per lo studio dei dati climatici per una maggiore corrispondenza al territorio oggetto di studio si fa riferimento alla stazione meteorologica del comune di Butera.

La temperatura media si aggira sui 18 °C; i mesi caldi vanno da luglio a ottobre, quelli aridi da maggio ad agosto. Le temperature minime assolute normalmente non scendono sotto i 7,9 °C, mentre le temperature massime assolute sono intorno a 28 °C, con punte che raggiungono anche i 32 °C.



*Grafico Temperatura Butera*



*Grafico Clima Butera*

Il mese più secco è Luglio con 1 mm, Novembre è il mese con maggiore piovosità, avendo una media di 75 mm.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agoato	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	10.9	10.9	12.7	15.3	19.1	23.2	25.9	26.2	23.2	19.9	16	12.4
Temperatura minima (°C)	7.9	7.7	9.1	11.4	14.5	18.3	20.8	21.5	19.5	16.7	13.2	9.7
Temperatura massima (°C)	14	14.2	16.4	19.1	23.1	27.4	30.2	30.6	27	23.5	19	15.4
Precipitazioni (mm)	72	57	41	29	12	5	1	5	31	58	75	70
Umidità(%)	78%	75%	75%	72%	67%	63%	62%	65%	71%	77%	77%	77%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	5	4	2	1	0	1	3	5	7	7
Ore di sole (ore)	7.1	7.8	9.2	10.7	12.2	12.9	12.6	12.0	10.3	8.8	7.6	7.0

*Tabella Climatica Butera*

Le caratteristiche pluviometriche sono quelle tipiche delle aree costiere, caratterizzate da piovosità annua molto modesta (circa 456 mm).

Il mese più secco ha una differenza di Pioggia di 74 mm rispetto al mese più piovoso, le temperature medie variano di 10,1 °C durante l'anno.

Riguardo all'analisi delle classificazioni climatiche, attraverso l'uso degli indici sintetici, nell'area riscontriamo le seguenti situazioni:

Considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa), cioè il tipico clima mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).

Per la caratterizzazione climatologia è stato utilizzato lo Studio "Climatologia della Sicilia" realizzato dalla Regione Siciliana, nel quale

sono stati utilizzati i dati di serie storiche trentennali, relativi ai parametri meteorologici temperatura e precipitazioni.

*Infine, poiché l'esercizio dell'impianto presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manutenzione dell'impianto mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole risparmio di emissioni di gas clima-alteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".*

## 7.5 BIODIVERSITA'

### *Inquadramento territoriale*

L'area interessata dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici è posta nell'area collinare che borda la piana di Gela che separa i Monti Iblei dai Monti Erei, nel territorio comunale di Butera (CL).

L'area è caratterizzata da una morfologia collinare, con blande ondulazioni informata dal reticolo idrografico, sviluppato per la bassa permeabilità del substrato geologico.

L'ecomosaico mostra i segni di un'intensa trasformazione antropica degli ecosistemi, da cui deriva un paesaggio aperto, sequenza di aree a agricoltura estensiva, seminativi e pascoli, vigneti, campi abbandonati, rimboschimenti a Eucalipto, alternati a praterie steppiche e vegetazione arbustiva in corrispondenza dei limiti particellari e del reticolo idrografico. Elementi di diversificazione dell'ecomosaico sono i laghi artificiali di Disueri e Comunelli. Nell'area, la più parte, è occupata dalle formazioni erbacee.

Nelle superfici agricole si annoverano sia seminativi di tipo estensivo, sia colture permanenti costituite prevalentemente da vigneti.

Al limite orientale di una delle aree dove sono previsti gli impianti fotovoltaici è presente la ZPS "Torre Manfria, Biviere di Gela, Piana di Gela".

La Piana di Gela, compresa una fascia marina, è stata perimetrata come IBA (Important Bird Areas) da uno studio effettuato dalla LIPU - Birdlife Italia, su commissione del Ministero dell'Ambiente, per una superficie complessiva di oltre 39.000 ettari. L'area è stata individuata nel

1987, per una superficie di 297 ha. Gli studi successivi hanno evidenziato che tutto il Golfo e la Piana di Gela costituiscono un'unica unità ecologica fondamentale per la migrazione degli uccelli acquatici e rientra nei parametri per l'identificazione dei siti RAMSAR.



## ***Vegetazione e Flora***

### ***Caratteri dell'area vasta***

Nella Piana di Gela sono ancora presenti comunità vegetali molto peculiari, nella quale si localizzano specie piuttosto significative sotto il profilo fitogeografico. Esso si trova infatti in una zona di contatto tra il distretto floristico camarino-pachinense ed quello agrigentino.

Ciò trova una espressione nella presenza di elementi floristici di entrambi i distretti.

L'area, pertanto a scala regionale, può considerarsi come un vero e proprio “hot spot” della biodiversità.

Dal punto di vista geomorfologico l'area, presenta una notevole variabilità, includendo l'ambiente umido del Biviere di Gela, il quale si sviluppa a ridosso di ampi cordoni dunali costituiti da sabbie fini e quarzose, talora interrotti da affioramenti rocciosi di varia natura.

Sotto il profilo floristico-vegetazionale si caratterizza per la presenza di una tipica vegetazione arborea palustre a dominanza di *Tamarix* sp. pl., di comunità igrofile a *Typha* sp. pl. e *Schoenoplectus* sp. pl., di comunità idrofile a *Potamogeton* sp. Pl.

Nel territorio sono presenti gessi, sabbie argillose e conglomerati calcarei, passanti a calcareniti cementate, con frequenti intercalazioni di argille sabbiose plioceniche.

Nell'area costiera tali aspetti caratterizzano gli affioramenti litoranei di Monte Lungo e Torre Manfria, sui quali è possibile rilevare comunità vegetali tipiche dei calanchi argillosi a dominanza di *Lygeum spartum* e *Salsola oppositifolia*, sulle dune primarie sabbiose si sviluppa la tipica vegetazione psammofila ad *Elytrigia juncea* (= *Agropyron junceum*) e

*Ammophyla arenaria*, mentre sulle sabbie consolidate domina la bellissima *Retama raetam ssp. gussonei*, dove nelle schiarite si insedia la prioritaria *Leopoldia gussonei* (= *Muscari gussonei*) insieme a altre terofite psammofile.

La Piana di Gela è prevalentemente caratterizzata da formazioni argilloso-calcaree sovrastate da depositi costituiti soprattutto da argille e alluvioni riferibili al Quaternario dove è possibile, in alcuni punti (Piana del Signore), osservare peculiari lembi di vegetazione alofila a *Sarcocornia alpini*, a *Suaeda vera*, a *Juncus subulatus*, come pure numerose specie rare degli Isoeto-Nonojuncetea (habitat prioritario).

Inoltre la Piana è interessata da importanti corsi d'acqua, come Fiume Comunelli, Torrente Roccazzelle, Torrente Gattano, Fiume Gela, Fiume Maroglio, Fiume Dirillo, caratterizzati da formazioni ripali a *Tamarix sp.pl.* frammisti a comunità igrofile dei Phragmito-Magnocaricetea.

A nord si sviluppa un sistema collinare di origine evaporitica, dove si insediano prevalentemente aspetti di macchia mediterranea a *Rhamnus oleoides* e *Pistacia lentiscus*, garighe *Coridothymus capitatus* e limitati lembi di vegetazione boschiva a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Mentre a est del torrente Gela vi sono depositi di sabbie gialle pleistoceniche frammiste a calcari e conglomerati, che degradano verso il mare, dove si sviluppa una tipica vegetazione arbustiva a *Juniperus turbinata* e *Quercus calliprinos*, pratelli a dominanza di *Stipa capensis*, praterie steppiche ad *Hyparrhenia hirta* e interessanti garighe a *Helichrysum stoechas*.

### Caratteri dell'area interessata dagli impianti fotovoltaici

La vegetazione reale è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di coltivi in cui si inseriscono paesaggi delle praterie termo-xerofile con formazioni termo-xerofile di gariga e prateria (*Thero-Brachypodietea*, *Cisto-Ericetalia*, *Lygeo-Stipetaliae Dianthion rupicolae*).

Relativamente agli habitat Natura 2000; quelli interessati sono per piccolissimi lembi i “Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero- Brachypodietea*” (Codice habitat Natura 2000: \*6220).

Nel caso dell'habitat \*6220 si tratta di limitati brani di praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus*, graminacea cespitosa comunemente diffusa su substrati calcarei, marnosi e sabbiosi della fascia collinare e sub-montana della Sicilia. Fra le specie dei *Lygeo-Stipetea* si rinvencono con una certa frequenza solo *Asphodelus microcarpus*, *Dactylis hispanica*, *Pallenis spinosa*, *Charibdis maritima*, *Reichardia picroides*, *Foeniculum piperitum*, ecc. Floristicamente queste praterie non risultano differenziate da specie di particolare significato fitogeografico od ecologico per cui si possono considerare come semplice aggruppamento. Sono strettamente correlate ai processi di degradazione di formazioni forestali o di macchia la cui diffusione è favorita dal ripetersi di incendi.

#### *Vegetazione erbacea*

Le praterie sono dominate da diverse graminacee cespitose. Sui versanti più freschi esposti a nord prevale *Ampelodesmos mauritanicus*, che costituisce delle formazioni caratterizzate da una marcata povertà floristica, anche a causa dei continui incendi. Tra le specie più comuni si ricordano

*Charybdis maritima*, *Carlina corymbosa*, *Phagnalon saxatile*, *Hyparrhenia hirta*, *Dactylis hispanica*, *Pallenis spinosa* Su substrati con elevata pendenza e In condizioni particolarmente xeriche si rinviene l'*Astragalo huetii-Ampelodesmetum mauritanici*, differenziato dalla presenza dell'endemico *Astragalus huetii*. Nei versanti più acclivi, l'ampelodesmeto è sostituito dall'iparrheneto, riferito all' *Hyparrhenietum hirta-pubescentis*, in cui alla dominante *Hyparrhenia hirta*, si accompagnano *Thapsia garganica*, *Carlina corymbosa*, *Daucus carota*, *Asphodelus ramosus*, *Convolvulus altheoides*, *Foeniculum piperitum*, *Dactylis hispanica*, *Kundmannia sicula*, *Charybdis maritima*. Sui substrati argillosi si insediano praterie dominate da *Lygeum spartum*, riferibili al *Lygeo-Eryngietum dichotomi*, dove a *Lygeum spartum* si affiancano *Eryngium dichotomum*, *Eryngium triquetrum*, *Moricandia arvensis*, *Dactylis hispanica*, *Asphodelus ramosus*, *Charybdis maritima*, *Asphodeline lutea*, *Oncostema sicula*, *Pallenis spinosa*, *Reichardia picroides*.

Le formazioni erbacee effimere di terofite, riferite alla classe *Stipo-Trachynietea distachyae*, sono frammiste ai cespi delle graminacee delle praterie o tra gli arbusti della gariga. Tra queste il *Podospermo-Plantaginetum deflexae* si sviluppa sulle superfici sulle superfici piane dei calanchi e vede la presenza di *Podospermum canum* e *Plantago bellardi*. Negli affioramenti gessosi e calcarenitici, su suoli compatti, si insedia il *Sagino maritimae-Crassuletum tilleae*, dominata da *Tillaea muscosa*, *Poa bulbosa*, a cui si accompagnano *Stipa capensis*, *Sedum caespitosum*, *Trachynia distachya*, *Medicago minima*.

Su suoli più profondi i pratelli di terofite sono invece attribuibili all'*Ononido breviflorae-Stipetum capensis*, dove dominano *Stipa capensis*,

a cui si associano *Helianthemum salicifolium*, *Trachynia distachya*, *Medicago minima*, *Hippocrepis ciliata*, *Echium parviflorum*, *Ononis breviflora*, *Ophrys fusca*, *Ophrys oxyrrhynchos*, *Ophrys sphegodes*, *Ophrys lutea*.

#### *Vegetazione suffruticosa e arbustiva*

Sui pendii si insedia il *Rhamno oleoidis-Pistacietum lentisci*, una macchia xerofila frutto della degradazione della copertura forestale, differenziata dalla presenza di *Rhamnus lycioides subsp. oleoides*, oltre che di *Chamaerops humilis*, *Phyllirea latifolia*, *Teucrium fruticans*. Uno stadio di ulteriore degradazione porta a aspetti di gariga dominati da *Thymus capitatus*, riferiti al *Coronillo-Coridothymetum capitati*, il cui ruolo può essere considerato primario solo sui ripidi versanti calcarei prossimi al mare. A *Thymus capitatus* si affiancano diverse specie caratteristiche della classe *Cisto-Micromerietea*, quali *Erica multiflora*, *Fumana arabica*, *Fumana thymifolia*, *Teucrium capitatum*, *Coronilla valentina*, *Asperula aristata*. Sui substrati gessosi o marnosi la precedente è sostituita dal *Rosmarino-Coridothymetum capitati* dove a *Thymus capitatus* si associano *Rosmarinus officinalis* e varie camefite come *Cistus creticus*, *C. monspeliensis*, *C. salvifolius*, *Erica multiflora*, *Teucrium capitatum*, *Fumana thymifolia*, *F. laevipes*, *F. arabica*, *F. scoparia*, *F. ericoides*.

#### *Vegetazione forestale*

La vegetazione forestale è pressoché scomparsa. Sporadicamente sui substrati più profondi si possono rinvenire rarissimi lembi di querceto dell' *Oleo-Querceto virgiliana*.

### *Vegetazione sinantropica*

Gli aspetti più interessanti della vegetazione sinantropica sono rappresentati dalle cenosi di piante infestanti nelle colture cerealicole. Si tratta di associazioni riferibili alla classe *Papaveretea rhoeadis*. Nei seminativi, in quasi tutti i tipi di substrati, è diffuso il *Legousio hybridae-Biforetum testiculati*, dove sono presenti *Legousia hybrida*, *Bifora testiculata*, *Legousia falcata*, *Anacyclus tomentosus*, *Adonis microcarpa*, *Neslia paniculata*, *Ridolfia segetum*, *Gladiolus segetum*, *Scandix pecten veneris*, *Ranunculus arvensis*, *Papaver rhoeas*, *P. hybridum*, *Kickxia spuria*.

Una formazione più rara è data dal *Valerianello dentatae-Medicaginetum scutellatae*, che si insedia su substrati argillosi aridi.

Nelle colture fertilizzate si sviluppa il *Chrozophoro tinctoriae-Kickxietum integrifoliae*.

Sui substrati argillosi con ph alcalino, si insediano formazioni dominate da *Capnophyllus peregrinus*, riferite al *Capnophyllo peregrini-Medicaginetum ciliaris*.

Altre cenosi sono invece legate agli incolti, tra cui una delle più tipiche è l'*Ononido-Vicietum siculae* che predilige stazioni umide, mentre lungo le sponde esterne dei torrenti che scorrono in terreni argillosi si insediano dei consorzi caratterizzati da *Arundo collina* ed *Euphorbia ceratocarpa*, riferibili all'*Euphorbio ceratocarphae-Arundinetum collinae*.

### *Vegetazione dei corsi d'acqua*

Le originarie formazioni di ripisilva sono degradate o del tutto scomparse, dove è ancora possibile rinvenire lembi delle formazioni,

dominano *Populus nigra*, *Ulmus canescens*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix pedicellata*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra*, che costituiscono la tipica foresta “a galleria” Si tratta dell'*Ulmo canescentis-Salicetum pedicellatae*, cenosi diffusa in gran parte dell'isola, a cui partecipano anche diverse erbacee come *Equisetum telmateja*, *Solanum dulcamara*.

Nei tratti in cui l'alveo si allarga, spesso su substrati marnosi in condizioni xeriche, si insedia il *Tamaricetum gallicae*, dove prevale *Tamarix gallica*.

### ***Ecosistemi***

Il territorio interessato dalla localizzazione degli impianti fotovoltaici è caratterizzato dalla presenza dei seguenti tipi di ecosistema, definiti secondo la classificazione CORINE Biotopes (UE):

#### ***Gallerie a tamerice e oleandri (44.81)***

Si tratta delle formazioni arbustive che si sviluppano lungo i corsi d'acqua temporanei dell'Italia meridionale su ghiaie e su limi. Sono caratterizzate da *Nerium oleander*, *Vitex agnus-castus* e diverse specie del genere *Tamarix*.

#### ***Vegetazione dei canneti e di specie simili (53.1)***

Formazioni dominate da elofite di diversa taglia che colonizzano le aree palustri e i bordi di corsi d'acqua e di laghi. Sono usualmente dominate da poche specie (anche cenosi monospecifiche). Le specie si

alternano sulla base del livello di disponibilità idrica o di caratteristiche chimico fisiche del suolo. Le cenosi più diffuse sono quelle dei canneti in cui *Phragmites australis* è in grado di tollerare diversi livelli di trofia, di spingersi fino al piano montano e di tollerare anche una certa salinità delle acque (53.11).

#### *Steppe di alte erbe mediterranee (34.6)*

Si tratta di steppe xerofile delle fasce termo e meso-mediterranee. Sono dominate da alte erbe perenni, mentre nelle lacune possono svilupparsi specie annuali. Sono limitate all'Italia meridionale, Sardegna e Sicilia. Possono essere dominate da diverse graminacee, in questo caso da *Hyparrhenia hirta* (34.63).

#### *Prati mediterranei sub nitrofili (34.81)*

Formazioni sub-antropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo. Sono ricche in specie dei generi *Bromus*, *Triticum sp.pl.* e *Vulpia sp.pl.*. Si tratta di formazioni ruderali più che di prati pascoli.

#### *Colture di tipo estensivo (82.3)*

Aree agricole tradizionali, con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini a basso impatto e quindi con una flora compagna spesso a rischio. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi, boschetti, prati stabili.

*Uliveti (83.11)*

Uno dei sistemi colturali più diffusi dell'area mediterranea. Talvolta è rappresentato da uliveti secolari su substrato roccioso, di elevato valore paesaggistico, altre volte da impianti in filari a conduzione intensiva. A volte lo strato erbaceo può essere mantenuto come pascolo semiarido, difficile da discriminare rispetto alla vegetazione delle colture abbandonate.

### ***Definizione e valutazione degli impatti su flora vegetazione e habitat***

Gli impatti potenziali sulle componenti, derivanti dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici possono essere i seguenti:

- Sottrazione della vegetazione e della flora
- Alterazione della struttura e funzione degli habitat
- Frammentazione degli habitat

Le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

- ⇒ Il taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e l'occupazione conseguente degli spazi;
- ⇒ La sottrazione di aree dove sono presenti cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).
- ⇒ La componente vegetazionale, unitamente alla componente floristica potrà essere oggetto, durante la fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle azioni necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, le cause di impatto potrebbero essere le seguenti:
  - ⇒ La presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
  - ⇒ La realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio pannelli, strade di accesso, allocazione dei cavi interrati) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite da spazi prativi e campi coltivati a seminativo. In particolare la vegetazione

vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.

Gli unici impatti prevedibili sulla componente sono limitati alla fase di costruzione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, gli impatti maggiori saranno pertanto soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetazionale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale. Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.

L'occupazione permanente di suolo dovuta alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà sulla componente vegetazione e flora un impatto limitatissimo, praticamente nullo.

La fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni della vegetazione e degli ecosistemi:

l'operatività degli impianti fotovoltaici non produce effetti sulle componenti flora, vegetazione e ecosistemi. L'esercizio dell'opera, infatti, sebbene implichi l'occupazione dell'area, permette però il mantenimento della vegetazione sottostante i pannelli fotovoltaici; l'altezza dal suolo dei pannelli inoltre consente l'irraggiamento solare e l'apporto idrico dovuto

alle precipitazioni. Occorre inoltre considerare che l'occupazione di suolo connessa all'insediamento è reversibile.

Nella dismissione dell'impianto, anche le pur limitate porzioni di territorio occupate dai sostegni dei pannelli e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate.

Nell'ambito della fase di dismissione degli impianti le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

### ***Misure di mitigazione per flora, vegetazione e habitat***

Durante la realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione degli impatti quali il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio.

Al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori.

Sarà inoltre realizzata una siepe arboreo - arbustiva lungo i confini dell'area destinata ai pannelli fotovoltaici.

## ***Fauna***

### *Anfibi e Rettili*

Gli anfibi più frequentemente contattabili sono il Discoglossa (*Discoglossus pictus*) e le rane verdi, attribuite al synklepton costituito da *Rana bergeri* e *Rana klepton hispanica* presente nell'Italia peninsulare.

Comune è il Rospo smeraldino siciliano (*Bufo gr. viridis*) una forma endemica non più ascrivibile a *B. viridis*. Il rospo verde s'incontra lungo diversi chilometri di strade asfaltate e di piste, con centinaia di individui, durante gli spostamenti riproduttivi verso le zone umide, propiziate dalle piogge invernali. Una grande aliquota di questi individui è investita e uccisa lungo le principali strade ad alta velocità e traffico, che rappresentano una barriera alla diffusione di questa specie.

In inverno il Discoglossa e la Rana verde sono molto meno frequenti sulle strade del rospo verde siciliano e si rinvencono più localizzate in tutto il sistema di canali e nei laghetti, riattivati dalle piogge.

Tra i rettili, è elevata la frequenza di contatto della Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), le altre tre specie, il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), la Natrice dal collare (*Natrix natrix*) e il Geco (*Tarentola mauritanica*), si suddividono equamente la restante percentuale di presenza.

### *Uccelli*

Sono presenti 19 specie di uccelli nidificanti, di cui 15 Passeriformi. La Cappellaccia e il Beccamoschino sono le specie più frequenti. Tra i non-passeriformi, la specie più frequente sono l'Occhione e il Grillaio. Di seguito le specie:

- ✓ Grillaio *Falco naumanni*
- ✓ Occhione *Burhinus oedicnemus*
- ✓ Upupa *Upupa epops*
- ✓ Gruccione *Merops apiaster*
- ✓ Calandra *Melanocorypha calandra*
- ✓ Calandrella *Calandrella brachydactyla*
- ✓ Cappellaccia *Galerida cristata*
- ✓ Srilozzo *Miliaria calandra*
- ✓ Occhiocotto *Sylvia melanocephala*
- ✓ Culbianco *Oenanthe oenanthe*
- ✓ Beccamoschino *Cisticola jundicis*
- ✓ Gazza *Pica pica*
- ✓ Storno *Sturnus unicolor*
- ✓ Sterpazzolina *Sylvia conspicillata*
- ✓ Quaglia *Coturnix coturnix*
- ✓ Averla capirossa *Lanius senator*
- ✓ Rondine *Hirundo rustica*
- ✓ Passera sarda *Passer hispaniolensis*
- ✓ Usignolo di fiume *Cettia cetti*

I campi di graminacee e erbacee sono gli ambienti preferiti dalla comunità ornitica nidificante. Sebbene i vigneti siano caratterizzati dalla più bassa ricchezza specifica, le due specie che li frequentano sono la Cappellaccia, specie molto abbondante e quasi ubiquitaria, e l'Occhione, specie di particolare interesse comunitario.

Le specie più specializzate sono l'Averla capirossa e la Quaglia. La prima è contattabile in ambienti con copertura prevalentemente erbacea,

mentre la seconda in ambienti con copertura prevalente a graminacee.

La specie contattata in un numero più alto di ambienti è la Calandrella, la cui presenza manca soltanto nei vigneti. Il grillaio, e l'occhione sono specie che sembrano preferire indistintamente campi arati, erbacei e graminacei.

Tra le specie svernanti sono presenti 34 specie tra cui la più frequente è l'allodola, una specie legata a campi arati e seminativi. All'interno degli stessi habitat è anche presente la seconda specie più frequentemente osservabile, la ballerina bianca, che però predilige anche ambienti acquitrinosi.

Mentre la terza specie più frequente, il saltimpalo, è presente essenzialmente in campi incolti.

- ❖ Calandra *Melanocorypha calandra*
- ❖ Cappellaccia *Galerida cristata*
- ❖ Allodola *Alauda arvensis*
- ❖ Tottavilla *Lullula arborea*
- ❖ Calandro *Anthus pratensis*
- ❖ Aquila minore *Hieraaetus pennatus*
- ❖ Ballerina bianca *Motacilla alba alba*
- ❖ Storno *Sturnus vulgaris*
- ❖ Poiana *Buteo buteo*
- ❖ Storno nero *Sturnus unicolor*
- ❖ Gazza *Pica pica*
- ❖ Albanella reale *Circus cyaneus*
- ❖ Taccole *Corvus monedula*
- ❖ Falco pellegrino *Falco peregrinus*

- ❖ Cornachia grigia *Corvus corone cornix*
- ❖ Gheppio *Falco tinnunculus*
- ❖ Usignolo di fiume *Cettia cetti*
- ❖ Beccamoschino *Cisticola juncidis*
- ❖ Capinera *Sylvia atricapilla*
- ❖ Ochiocotto *Sylvia melanocephala*
- ❖ Luì piccolo *Phylloscopus collybita*
- ❖ Saltimpalo *Saxicola torquata*
- ❖ Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*
- ❖ Pettiroso *Erithacus rubecula*
- ❖ Passera d'Italia *Passer domesticus italiae*
- ❖ Passera sarda *Passer hispaniolensis*
- ❖ Occhione *Burhinus oedicephalus*
- ❖ Verzellino *Serinus serinus*
- ❖ Upupa *Upupa epops*
- ❖ Cardellino *Carduelis carduelis*
- ❖ Fanello *Carduelis cannabina*
- ❖ Strillozzo *Miliaria calandra*

L'area è interessata da fenomeni migratori annuali, che vedono il transito di decine di migliaia di uccelli che si spostano da e per i quartieri di svernamento. La localizzazione geografica un vero e proprio ponte, al pari di diverse aree della Sicilia, dove gli uccelli acquatici si concentrano per risalire lungo la Piana di Gela, percorrendo le rotte della Sicilia orientale per incanalarsi nello stretto di Messina e continuare il loro viaggio fino ai quartieri di nidificazione continentali. Lo stesso fenomeno si ripete poi in autunno, ma in direzione contraria, da Nord a Sud. Le aree umide e gli

habitat rappresentano perciò la prima stazione di sosta dei contingenti migratori, dopo l'attraversamento del Canale di Sicilia.

La popolazione di rapaci diurni, che nidificano in aree limitrofe, comprende 6 specie: 4 stanziali (Lanario, Pellegrino, Biancone, Gheppio) e 2 nidificanti estive.

La popolazione di Strigiformi conta 3 specie: Barbagianni, Civetta e Assiolo. Estremamente raro l'Assiolo, specie legata ad ambienti arborei, boschetti e alberature stradali, poco rappresentati nell'area.

### *Mammiferi*

Tra i piccoli mammiferi sono state individuate 8, una delle specie più frequenti è l'arvicola del Savi, specie con abitudini prettamente fossoriali. La sua abbondanza è spiegabile dalla presenza di un suolo morbido che le consente di scavare le numerose gallerie sotterranee all'interno delle quali trova nutrimento e protezione. Altrettanto frequente è il topolino domestico.

- Apodemo *Apodemus sylvaticus*
- Crocidura *Crocidura sicula*
- Arvicola del Savi *Microtus savii*
- Topolino domestico *Mus musculus*
- *Suncus etruscus*
- Ratto nero *Rattus rattus*
- Topo quercino *Eliomys quercinus*
- Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus*

Sono inoltre presenti il Vespertilio maggiore *Myotis myotis* e il Pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*.

Altri Mammiferi terricoli che frequentano l'area: la Volpe *Vulpes vulpes*, il Riccio *Erinaceus europaeus* e l'Istrice *Istrix cristata* sono molto rari, la specie più abbondante è sicuramente il Coniglio.

#### *Invertebrati*

Nell'area sono state identificate 249 specie, appartenenti ai taxa di seguito:

⇒ *Coleoptera* 137

⇒ *Diptera* 1

⇒ *Heteroptera* 13

⇒ *Hymenoptera* 1

⇒ *Lepidoptera* 19

⇒ *Odonata* 19

⇒ *Orthoptera* 59





## **Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna**

Gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'impianto possono essere i seguenti:

- ✓ Riduzione dell'habitat
- ✓ Disturbo alla fauna
- ✓ Interferenza con gli spostamenti della fauna

### *Riduzione dell'habitat*

Le attività di cantiere possono comportare la riduzione temporanea della disponibilità di habitat per le specie animali. La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

La presenza dei pannelli durante l'esercizio degli impianti non produrrà sostanzialmente una riduzione dell'habitat della fauna presente.

### *Disturbo alla fauna*

L'interferenza maggiore, associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna, per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo;

gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere una diminuzione nel successo riproduttivo, o un maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.). È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni all'area di progetto, considerata anche la ridotta presenza di fauna terrestre.

Lo smantellamento degli impianti, sarà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo tuttavia sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

#### *Interferenza con gli spostamenti della fauna*

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni dell'area e della possibilità di introdurre misure di mitigazione..

I pannelli fotovoltaici, non riflettendo la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate (massimo due metri dal piano di campagna), sono innocui per l'avifauna.

Inoltre, la cornice del modulo fotovoltaico è progettata e realizzata in modo tale da non offrire punti di appiglio e/o di appoggio per gli uccelli,

riducendo, di fatto, anche la possibilità di trovare deiezioni sui moduli.

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento, questi saranno interrati per cui non arrecheranno disturbo al volo e/o all'attività trofica degli uccelli, né durante il periodo diurno né durante il periodo notturno.

### ***Misure di mitigazione per la fauna***

Oltre al mantenimento delle superfici a prateria esistenti al di sotto dei pannelli fotovoltaici, lungo i confini dell'area occupata dagli impianti, sarà piantumata una siepe arborea arbustiva che, oltre a mitigarne la visibilità, costituirà un miglioramento della qualità degli habitat per la fauna.

Saranno inoltre predisposti idonei corridoi ecologici che permetteranno la connessione con l'ambiente esterno all'impianto e le naturali migrazioni della fauna presente: le recinzioni saranno dotate delle opportune fessurazioni o cunicoli di dimensioni sufficienti a consentire il passaggio dei piccoli mammiferi, di rettili e anfibi.

L'assenza per un lunghissimo periodo, 20/25 anni, di coltivazioni agricole, e quindi delle interferenze conseguenti allo svolgimento delle operazioni colturali, e dell'utilizzo di prodotti chimici e di sintesi, che costituiscono un impatto per il disturbo e l'inquinamento, sarà positiva per la fauna e la qualità dell'habitat.

### ***Uso del Suolo***

L'areale oggetto di studio rappresenta un'area ad vocazione agricola, nelle superfici agricole si annoverano sia seminativi di tipo estensivo, sia colture permanenti, presenti sempre nella stessa zona e costituite prevalentemente da oliveti per la produzione di olive da olio e vigneti per la pro-

duzione di uve da vino, altri piccoli appezzamenti destinati ad usi agricoli rientrano tra le aree eterogenee (2%) costituite da mosaici di seminativi, colture arboree e piccole superfici interessate vegetazione naturale.

Lungo le aste fluviali la classe più rappresentata è occupata da formazioni erbacee e/o arbustive, da pascoli e da aree in evoluzione naturale, in cui vanno insediandosi gli arbustivi.

Come facilmente visibile dalla suddetta figura, l'area interessata dal progetto è esterna a qualunque presenza di habitat prioritari o di interesse naturalistico. Infatti l'unico habitat prioritario si trova in una zona molto distante a quella in studio ad esclusione dell'area A2 dove questo habitat interessa la proprietà ma questo habitat, presente nell'incisione del corso d'acqua non solo non verrà intaccato dalle opere ma vista la posizione non sarà interferito neanche indirettamente e sarà salvaguardato.

**Si tratta del 62: Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli - 6220\*: Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea habitat naturale di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione (inserito nell'allegato i)**

Praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia, che compiono il loro ciclo vegetativo durante la stagione piovosa primaverile, su substrati di varia natura, talora soggetti ad erosione, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell'Italia peninsulare e delle isole, diffuse in aree a clima Mediterraneo ma occasionalmente anche in aree interne, in ambiti a macrobioclima Temperato (var. submediterranea), in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.

Tali praterie possono essere primarie su pendii sassosi e cenge rupestri ma più spesso sono interpretabili come uno stadio di degradazione della macchia mediterranea, favorito dall'incendio periodico e dal pascolo brado

*Criticità e impatti.* Per meglio definire le criticità e gli impatti, si devono distinguere le superfici ove la vegetazione dell'habitat 6220 può essere considerata primaria (ad esempio cenge rupestri e pendii sassosi) e quelle ove essa è interpretabile come uno stadio di degradazione determinato dal pascolo brado e da ripetuti incendi. In habitat primari, spesso contraddistinti da elementi floristici rari e di pregio, le uniche criticità sono rappresentate dall'ingresso di specie esotiche particolarmente aggressive (ad es. *Pennisetum setaceum*) e l'abbandono di rifiuti, specie in prossimità di luoghi frequentati da turisti.

In habitat secondari, le criticità sono legate al sovrapascolo o all'incendio reiterato, che spesso innescano fenomeni erosivi di entità tale da compromettere persino la sopravvivenza delle specie erbacee tipiche dell'habitat in questione, creando condizioni idonee per l'insediamento di piccole camefitelitofile tipiche della gariga e della frigana mediterranea.

*Nonostante la notevole importanza di tale habitat, la mancata sovrapposizione tra il sopraindicato habitat e le aree interessate dal progetto, ci permette di affermare che non è possibile nessun tipo di interferenza e/o impatto negativo dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto.*

### ***Valutazione di incidenza ed effetto lago***

Tenuto conto che le aree interessate sono all'interno di un'IBA e confinanti con una ZPS è stato prodotto apposito Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli.

Uno degli aspetti che di recente viene richiesto negli studi di impatto ambientale per la realizzazione di impianti fotovoltaici è l'analisi dell'eventuale effetto lago che potrebbe essere generato dai pannelli fotovoltaici sull'avifauna e sugli insetti.

Tale effetto, però, dalla letteratura scientifica esaminata e dagli studi eseguiti sugli impianti di energia rinnovabile solare non è attribuibile agli impianti fotovoltaici ma a quelli solari termici per le motivazioni che di seguito si espongono.

Un importante studio ha segnalato l'impatto sull'avifauna e sugli insetti causato dal più grande impianto solare termico a concentrazione, in California a Ivanpah.

La causa di questo effetto si è dimostrato essere legato ai seguenti fattori:

- ❖ intenso calore generano da questi tipi di impianti;
- ❖ copertura quasi totale dell'area da parte degli specchi;
- ❖ rifrazione dei raggi solari da parte degli specchi termodinamici che possono effettivamente essere scambiati dagli uccelli per laghi;
- ❖ gli specchi, inoltre, per le temperature raggiunte potrebbero letteralmente bruciare i volatili che attraversano l'area che

circonda le torri. A riprova di questo, sembra che gli uccelli rinvenuti presentavano il piumaggio bruciato.

Questo quadruplo effetto causato dagli specchi solari è tale da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area occupata dall'impianto e che non fanno in tempo a percorrerla per intero sottraendosi al suo effetto mortale.

Nel caso di un altro impianto (Desert Sunlight), ancora in California nel deserto del Sud, la morte degli uccelli avviene per altre ragioni, ugualmente pericolose:

- ❖ gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, sono attratti da quella che sembra una superficie d'acqua, simile a un lago, e scendono su di essa per posarvisi, incontrando invece, a gran velocità, i duri pannelli solari.

Non meno importante, per la tutela della biodiversità, è ciò che tali impianti provocano agli insetti: essi sono attratti dalla luminosità delle superfici, fino ad avvicinarsi ad un punto tale da non riuscire più a sottrarsi alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto, venendo bruciati.

***Non si è, invece, a conoscenza di nessuna pubblicazione scientifica che abbia segnalato casi di effetto lago e di impatto su uccelli e insetti da parte degli impianti fotovoltaici.***

L'assenza dell'effetto lago in un impianto fotovoltaico è frutto di alcune condizioni caratteristiche differenti dagli impianti solari termici:

- la quantità di calore che si sviluppa in prossimità dei pannelli fotovoltaici è di gran lunga inferiore a quella degli specchi solari, perché non rifrangono i raggi solari ma funzionano per l'effetto fotovoltaico e, quindi, in funzione della lunghezza d'onda ( $\lambda$ ) della luce incidente sulla cella fotovoltaica;

- non richiedono calore attraverso la concentrazione dei raggi solari, come avviene nel caso del solare termodinamico, e di conseguenza, le temperature dei pannelli e dell'aria sovrastante sono di molto inferiori;
- il riscaldamento oltre che decisamente inferiore è anche di più breve durata e mai tale da costituire una minaccia per la fauna;
- le superfici interessate dagli impianti fotovoltaici sono, inoltre, discontinue per la presenza di ampi spazi interfilari, spesso caratterizzati da vegetazione naturale o agricola che interrompono la continuità visiva. Tali discontinuità rendono molto più difficilmente scambiabili dagli uccelli un campo fotovoltaico con la superficie di un lago che per ovvi motivi deve avere caratteristiche di continuità;
- il terreno che separa i pannelli non è surriscaldato.

E' invece segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*) pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*) un effetto positivo sulla biodiversità, compresa l'avifauna, degli impianti fotovoltaici.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come l'effetto lago non può essere imputato agli impianti fotovoltaici e che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema agro-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli.

L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffrescamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti agro-voltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche microclimatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al così detto "effetto lago", sull'avifauna specifica che frequenta il sito ed in generale per la biodiversità presente.

### ***Inquadramento Pedologico***

Preliminarmente ai rilievi di campo è stata operata una raccolta della cartografia tematica già esistente sull'area, utilizzabile come documentazione di base su cui impostare ed elaborare lo studio pedologico dell'area oggetto di intervento.

A livello bibliografico è stata invece raccolta tutta la documentazione disponibile che riguardasse i tematismi d'interesse (geologia, morfologia, paesaggio).

In particolare, sono stati acquisiti i seguenti documenti:

- ⇒ Cartografia IGM in scala 1:25.000;
- ⇒ Cartografia dei suoli della Sicilia redatta dai professori Giampiero Ballatore e Giovanni Fierotti;
- ⇒ Commento alla carta dei suoli della Sicilia (Fierotti, Dazzi, Raimondi);

Da un primo studio preliminare si è potuto appurare che il territorio da analizzare, dal punto di vista pedologico, ricade all'interno delle seguenti associazioni così come riportato nella carta dei suoli della Sicilia:

Associazione n.5 - Associazione Regosuoli - Suoli bruni – Suoli bruni leggermente lisciviati È un'associazione molto rappresentata fra 250 m s.l.m. e i 1.018 m s.l.m. Si sviluppa su substrati teneri, generalmente calcarenitici, ma talvolta anche arenacei.

La morfologia è quella tipica della collina siciliana, con quote prevalenti di 500-700 m s.l.m., pendii più o meno dolci e a volte ampie spianate; malgrado ciò i fenomeni erosivi sono sempre evidenti e a volte

intensi. Le caratteristiche dei suoli dell'associazione sono fortemente condizionate dalla morfologia.

Laddove la pendenza è maggiore e l'erosione è più intensa compaiono i regosuoli a profilo AC, poco profondo, di colore grigio-giallastro o grigio-brunastro.

Generalmente sono poco strutturati, poco dotati in sostanza organica, calcarei con reazione neutra o sub-alcalina.

I principali elementi nutritivi risultano quasi sempre scarsamente rappresentati.

La tessitura tende ad essere argillosa. Quando la morfologia si addolcisce, compaiono i suoli bruni, a profilo A-B-C, che ad eccezione fatta per la maggiore profondità e per la tessitura più sciolta, ripetono nella sostanza le caratteristiche fisico-chimiche degli stessi suoli precedentemente illustrati.

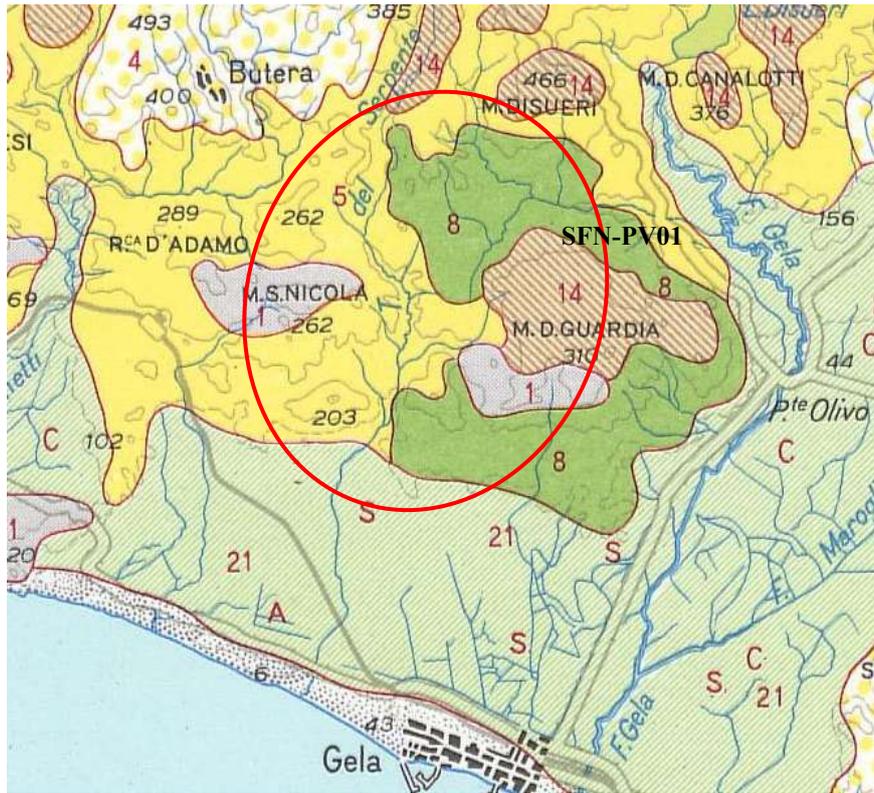
Nelle aree altimetricamente più elevate, ove le precipitazioni sono più intense, compaiono i suoli bruni leggermente lisciviati.

Nell'insieme le potenzialità di questa associazione, che trova nel seminativo e nell'arboreto l'uso prevalente, risulta essere discreta.

#### Associazione n.8 Vertisuoli

Suoli a profilo A-C su rocce argillose, caratterizzati da un colore grigio scuro talvolta nero, con un contenuto non inferiore al 25% in argilla con reticolo molto espandibile ad aggregazione granulare, la materia organica è presente in modeste quantità, è sempre ben umificata, molto stabile conferendo una buona struttura granulare ed il caratteristico colore.

La vocazione di questi tipi di suolo è quella delle colture erbacee a pieno campo ed in particolar modo per i cereali.



*Stralcio Carta dei suoli della Sicilia*

## **7.6 POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE, VIBRAZIONI E SALUTE UMANA**

L'analisi relativa a queste componenti ha come obiettivi l'individuazione e, quando possibile, la quantificazione dei fattori di disturbo alla salute umana ed alla vivibilità delle popolazioni.

***In particolare la tipologia del progetto qui in analisi certamente non modificherà la qualità della vita della popolazione e non introduce elementi che possano far pensare a fenomeni di alterazione della qualità dell'aria, del suolo, delle acque e del rumore e per quanto riguarda la salute pubblica non vi introduce alcun elemento di rischio.***

L'analisi degli impatti su questa componente non può prescindere dalla valutazione di tutte le componenti ambientali che incidono sulla vivibilità delle popolazioni e sulla tutela e valorizzazione del territorio e dell'ambiente.

Nel caso specifico si analizzeranno quelle che più possono essere impattate dalla costruzione e dall'esercizio del presente progetto.

Una volta definito il quadro di riferimento delle singole componenti si può procedere alla definizione dei deficit ambientali prodotti dal progetto attraverso un'attenta analisi dei principali aspetti progettuali.

***Sin d'ora si anticipa che l'analisi ex ante, in operam e post operam porta ad affermare che nessun impatto significativo e negativo viene introdotto nel territorio e nell'ambiente e gli impatti sulla salute umana sono nulli o trascurabili, mentre quelli sulla popolazione, intesi quelli relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, sono certamente positivi.***

## ***Aria***

### **Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia**

Il presente paragrafo fa riferimento al Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'aria in Sicilia redatto nel Luglio 2018 (Fonte:<https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/il-piano-regionale-di-tutela-della-qualita-dellaria/>).

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è uno strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie d'intervento volte a garantire il mantenimento della qualità dell'aria ambiente in Sicilia, laddove è buona, e il suo miglioramento nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità.

Il Piano, redatto in conformità alla Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE), al relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.Lgs. 155/2010) e alle Linee Guida per la redazione dei Piani di QA approvate il 29/11/2016 dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali (trasporti, energia, attività produttive, agricoltura) e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

Il Piano viene quindi definito con l'obiettivo di predisporre il quadro conoscitivo e di intervento che riguarderà le politiche per la qualità dell'aria dei prossimi anni.

Con il Decreto Assessoriale n. 176/GAB del 9 agosto 2007 la Regione Siciliana ha adottato il "*Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente*" che costituisce uno strumento di

programmazione e coordinamento in materia di qualità dell'aria per la successiva elaborazione dei piani previsti dagli articoli 7, 8 e 9 del D. Lgs. 351/1999. Il provvedimento è stato successivamente integrato dal Decreto Assessoriale n. 43/GAB del 12 marzo 2008, con il quale sono state approvate alcune modifiche non sostanziali al piano regionale per correggere alcuni errori e/o refusi presenti nel testo iniziale.

In linea con quanto stabilito nel piano regionale, e in conformità con quanto previsto dalla normativa a suo tempo vigente (art. 6 del D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351; art. 4 del D.A. n. 176/GAB del 9 agosto 2007; art. 281, comma 7, del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152), con il Decreto Assessoriale n. 94/GAB del 24 luglio 2008 sono stati adottati:

- *l'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente* (Allegato 1 al D.A. 94/GAB del 24 luglio 2008);
- *la Valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale* (Allegato 2 al D.A. 94/GAB del 24 luglio 2008);
- *la Zonizzazione del territorio regionale* (Allegato 2 al D.A. 94/GAB del 24 luglio 2008).

Successivamente, sempre in adempimento a quanto previsto dal piano regionale ed in conformità con quanto stabilito dalla normativa vigente (art. 6 del D.Lgs. n. 351/99; art. 4 del D.A. n. 176/GAB del 9 agosto 2007; art. 6 del D.Lgs. n. 183/04; art. 4 del D.Lgs. n. 152/07), con il Decreto Assessoriale n. 168/GAB del 18 settembre 2009 e con il Decreto Assessoriale n. 169/GAB del 18 settembre 2009, sono stati rispettivamente adottati:

- ❖ *la Valutazione preliminare e zonizzazione preliminare per IPA e metalli pesanti* (Allegato 1 al D.A. 168/GAB del 18 settembre

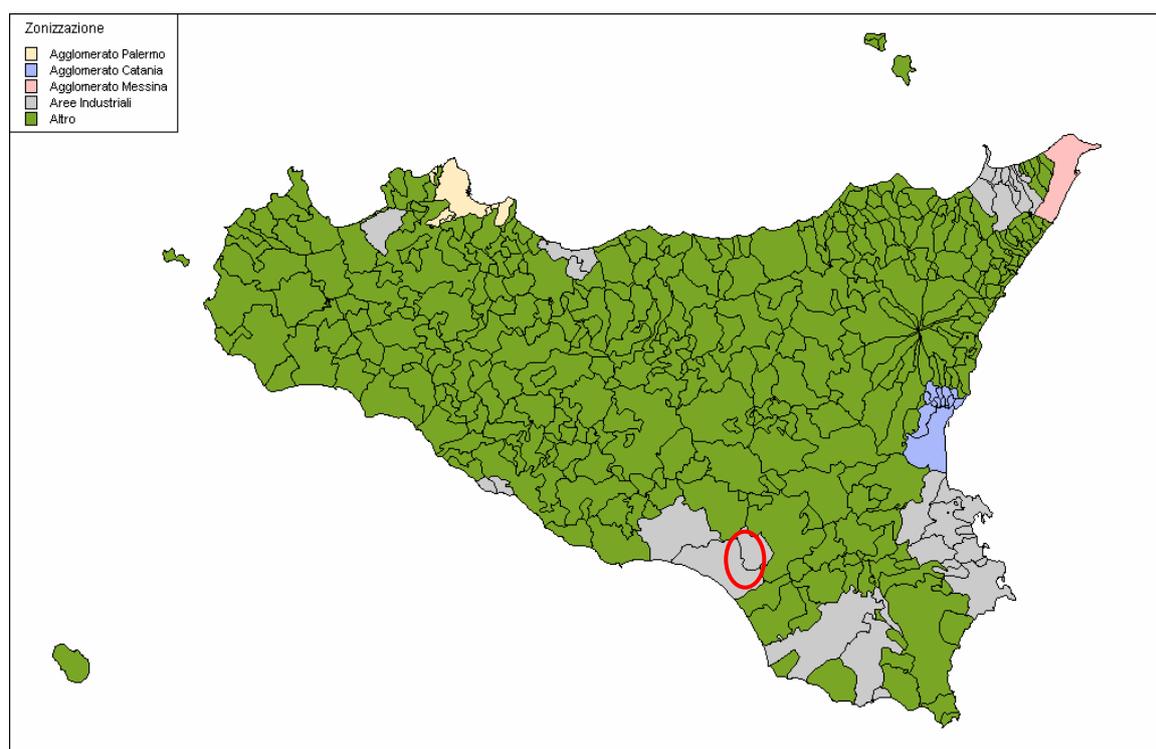
2009);

- ❖ la *Valutazione preliminare e zonizzazione preliminare* per l'ozono (Allegato 1 al D.A. 169/GAB del 18 settembre 2009).

Per conformarsi alle disposizioni del D.Lgs. n. 155/2010 e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del D.Lgs. n. 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore, sulla base delle indicazioni fornite dall'Appendice I del D.Lgs. 155/2010. Il D.Lgs. 155/2010 che contiene, in particolare, indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale e diminuire il numero complessivo di zone.

Sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente, l'Assessorato Regionale al territorio e ambiente, ai sensi dell'art. 5, comma 6, del D.Lgs. 155/2010 ha predisposto il "*Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia*", approvato con Decreto Assessoriale n. 97 del 25/06/2012, dopo parere positivo del Ministero dell'Ambiente con nota n. DVA2012-0008944 del 13/04/2012.

- ⇒ **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 inclusa nelle zone precedenti



*Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana*

La Regione Siciliana ha successivamente affidato ad ARPA Sicilia la predisposizione del “*Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell’aria in Sicilia e relativo Programma di Valutazione*”.

Il progetto, dopo parere positivo del MATTM, è stato approvato dal Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/2014.

La maggior parte dei grandi impianti industriali presenti sul territorio regionale ricadono nelle tre “*Aree ad elevato rischio di crisi ambientale*” (AERCA) individuate dalla Regione Siciliana, ai sensi dell’art. 74 del D. Lgs. n. 112 del 31 marzo 1998, e comprendenti i comuni e i comprensori territoriali di seguito indicati:

- ✓ ***Caltanissetta (comuni di Butera, Gela e Niscemi) (D.A. n.190/GAB dell’11/7/2005);***
- ✓ Siracusa (comuni di Priolo, Augusta, Melilli, Floridia, Solarino e Siracusa) (D.A. n.189/GAB dell’11/7/2005);
- ✓ Comprensorio del Mela (comuni di Condrò, Gualtieri Sicaminò, Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela, Santa Lucia del Mela e San Pier Niceto) (D.A. n.50/GAB del 4/9/2002).

Per tali aree a rischio sono stati emanati dall’Assessorato Regionale Territorio e Ambiente i seguenti decreti assessoriali contenenti il Piano di Azione per il risanamento della qualità dell’aria e le indicazioni per la realizzazione di una rete di rilevamento della qualità dell’aria e per il monitoraggio e la caratterizzazione delle molestie olfattive:

- ***D.A. del 13/02/1998 relativo all’area a rischio di Gela;***
- D.D.U.S. n. 07 del 14/6/2006 relativo all’area a rischio di Siracusa;
- D.D.U.S. del 05/09/2006 relativo al contenimento degli

- odori nell'area a rischio delcomprensorio del Mela;
- D.A. n. 217 del 4/6/2015 relativo al contenimento degli odori nell'area a rischio delcomprensorio del Mela;
  - D.A. n. 218 del 4/6/2015 relativo al contenimento degli odori nell'area a rischio di Gela, Niscemi e Butera;
  - D.A. n. 219 del 4/6/2015 relativo al contenimento degli odori nell'area a rischio di Priolo, Augusta, Melilli, Solarino, Floridaia e Siracusa.

### **Centraline di riferimento della Qualità dell’Aria e risultati registrati nel 2019 dall’ARPA Sicilia**

Il presente paragrafo riassume i risultati delle elaborazioni contenute nell’allegato 1 dell’“Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Sicilia” redatto da ARPA nel 2019 e nella “Relazione annuale dello stato di qualità dell’aria nella regione Siciliana anno 2019” sempre dell’ARPA.

Nell’ambito del presente documento la valutazione della qualità dell’aria, effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio ed attraverso i dati storici per il periodo 2012-2018, mostra, nel complesso della Regione Siciliana, nel 2018 il mantenimento per gli inquinanti gassosi ed un lieve miglioramento dello stato della qualità dell’aria per alcuni parametri, malgrado si evidenzino per alcune zone/agglomerati criticità legate al superamento del valore limite per la concentrazione media annua di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e del valore obiettivo per l’ozono (O<sub>3</sub>) fissati dal D. Lgs. 155/2010.

Si rileva inoltre un superamento del valore obiettivo per l'arsenico nel particolato PM10 nella stazione Priolo, superamento che non si registrava dal 2012.

Sebbene per gli NO<sub>2</sub> sia presente un trend di riduzione delle concentrazioni medie annue in tutte le zone tranne che nell'Agglomerato di Catania, si rilevano, analogamente agli anni precedenti, superamenti del valore limite, espresso come media annua, nelle stazioni da traffico ubicate nell'Agglomerato di Palermo IT1911 e nell'Agglomerato di Catania IT1912. Si evidenzia nel 2018 nella Zona Aree Industriali IT1914 anche un superamento del valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>) nella stazione SR-Scala Greca.

Tale limite è stato superato anche nel 2015 (18 superamenti) nel 2016 (15 superamenti) e nel 2017 (4 superamenti) e pertanto si può dire che negli anni tale superamento è diminuito drasticamente.

Nel 2018 non si è registrato nessun superamento della soglia di allarme per il biossido di azoto (400 µg/m<sup>3</sup>).

I risultati del monitoraggio confermano i dati dell'Inventario delle Emissioni anno 2012, che ha individuato il traffico veicolare, e, in particolare, il traffico nelle strade urbane determinato dai veicoli pesanti maggiori di 3.5 t e dalle automobili a gasolio, come macrosettore maggiormente responsabile delle emissioni di NOx negli agglomerati urbani.

Nel 2018 non sono stati registrati superamenti del valore limite, sia come media annua che come numero di superamenti della media su 24 ore, per il particolato fine PM10; si registrano sempre valori di concentrazione

media annua più elevati nelle stazioni da traffico urbano anche se non si rilevano superamenti del valore limite.

Le zone di superamento risultano quindi ridotte rispetto al 2017.

Per quanto concerne il particolato fine PM<sub>2.5</sub> non è stato registrato alcun superamento del valore limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 come media annua (25 µg/m<sup>3</sup>).

Per l'ozono si registra il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana in 8 su 18 stazioni della rete in cui viene monitorato, con una diminuzione rispetto al 2017 sia in termini di numero di superamenti che di numero di stazioni interessate dai superamenti. Nel 2018 non sono stati rilevati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) né della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>).

***Nel 2018 permangono i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana, espresso come media sugli ultimi 3 anni (2016, 2017 e 2018), nella zona Aree Industriali IT1914.***

Nel 2018 il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT<sub>40</sub> ha registrato dei superamenti in quattro delle sette stazioni di fondo urbano e ***la media dei valori di AOT<sub>40</sub> su 5 anni (valore obiettivo per la protezione della vegetazione) ha registrato un superamento nel quinquennio 2013-2018 nella stazione Gela Biviere.***

Il trend della qualità dell'aria in merito all'ozono mostra un generale miglioramento o mantenimento in tutte le Zone/Agglomerati rispetto al triennio precedente.

Poiché l'ozono è un inquinante secondario, le politiche di risanamento devono necessariamente riguardare la riduzione delle emissioni degli

inquinanti precursori ed in particolare degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili.

Per gli idrocarburi non metanici, rispetto al 2017, nel corso del 2018 si è registrata, in quasi tutte le stazioni, una riduzione della concentrazione media annua, del valore massimo di concentrazione media oraria e del numero di concentrazioni medie orarie superiori a  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  (valore soglia scelto come riferimento indicativo per la valutazione della qualità dell'aria), seppure tali superamenti risultino sempre molto significativi.

Nel 2018 il livello di concentrazione in aria ambiente di biossido di zolfo  $\text{SO}_2$  non ha registrato alcun superamento dei valori limiti, sulla media oraria, giornaliera e annuale, né della soglia di allarme.

***Gli andamenti delle concentrazioni medie mostrano inoltre un miglioramento in tutte le Zone e un mantenimento nella Zona-Aree Industriali.***

Per quanto riguarda il monossido di carbonio,  $\text{CO}$ , nel 2018 non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione della salute umana. Nel 2018 si è registrata una riduzione delle concentrazioni medie annue di benzene sia nelle aree urbane che nelle aree industriali, mentre permangono nelle aree industriali concentrazioni medie orarie di picco molto elevate.

Entrando nel particolare della nostra area dai dati delle misure effettuate da ARPA si può riassumere che la stazione di monitoraggio più vicina è quella di Butera e Gela ed i risultati sono:

- ✓ Ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ )

Per quanto riguarda il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) nel corso del 2019 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la

concentrazione sono state 32. Prendendo in esame le stazioni più vicine all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite previsto dalla normativa;

✓ **Particolato PM10 e PM2.5**

Per quanto riguarda il particolato fine (PM10) nel corso del 2019 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione sono state 30, mentre quelle che hanno effettuato il monitoraggio della concentrazione PM2.5 sono state 16. Prendendo in esame le stazioni più vicine all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite previsto dalla normativa considerato la media annua. Si mette in evidenza che le stazioni Gela-V. Venezia e Gela-Enomed hanno registrato dei superamenti giornalieri soprattutto nei mesi di giugno in cui sono stati registrati il maggior numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera.

✓ **Ozono (O3)**

Sono stati registrati superamenti del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 155/2010, espresso come massimo della media sulle 8 ore, pari a  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in 12 stazioni, delle 17 in esercizio, in particolare nella Zona Aree Industriali nelle stazioni Gela - Capo Soprano e Melilli e nella Zona Altro nella stazione Enna. Per tale obiettivo la norma ancora non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto, si precisa che solo 13 stazioni su le 17 complessive del PdV hanno raggiunto la copertura necessaria per la verifica dei

superamenti annui ai fini del calcolo per la verifica del valore obiettivo (25 superamenti come media di tre anni). Il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana (media dei superamenti della massima media mobile sulle 8 ore per gli anni 2017-2019 inferiore a 25) è stato registrato nella stazione Melilli, Gela-Capo Soprano ed Enna. Il D.Lgs. 155/2010 prevede che il numero dei superamenti debba essere mediato sugli ultimi 3 anni o se non disponibili almeno 1 anno; inoltre il numero dei superamenti annui dell'obiettivo a lungo termine viene considerato ai fini del calcolo del numero di superamenti del valore obiettivo solo se è rispettata la percentuale richiesta di dati validi (Allegato VII del D.Lgs. 155/2010). Mediando i numeri dei superamenti Gela - Capo Soprano risulta con n. 42 per un solo anno di mediazione. Non sono stati registrati superamenti della soglia di allarme (SA) ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

✓ **Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) nel corso del 2019 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione son state 27. Prendendo in esame le stazioni più vicine all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media oraria né superamenti del valore limite previsto dal D.Lgs. 155/2021 come media su 24 ore.

✓ **Monossido di carbonio (CO)**

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2019 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 dal OMS.

✓ **Benzene**

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 esiste pericolo per la salute umana<sup>6</sup>. Il benzene è un inquinante primario le cui principali sorgenti di emissione in aria sono i veicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori di automobili e ciclomotori), gli impianti di riscaldamento domestico, gli impianti di estrazione, stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene. Prendendo in esame le stazioni più vicine all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite previsto dalla normativa.

✓ **Metalli pesanti e benzo(a)pirene**

In attuazione di quanto previsto dal “Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione”, nel 2019, Arpa Sicilia ha effettuato la determinazione di metalli e Idrocarburi Policiclici

Aromatici (IPA) nelle polveri campionate di PM10 nelle stazioni operative di:

- ⇒ IT1911 PA - Villa Trabia;
- ⇒ IT1911 PA-P.za Indipendenza,
- ⇒ IT1912 CT – Parco Gioeni;
- ⇒ IT 1912 CT - V.le Vittorio Veneto (solo metalli);
- ⇒ IT 1913 ME - Villa Dante;
- ⇒ IT 1913 ME-Bocchetta;
- ⇒ **IT 1914 Gela-Via Venezia;**
- ⇒ IT1914 SR - Scala Greca;
- ⇒ IT 1914 Priolo;
- ⇒ IT1914 Milazzo - Termica;
- ⇒ IT1914 Porto Empedocle (laboratorio mobile ARPA);
- ⇒ IT 1915 Trapani.

Dai dati si evince che in corrispondenza della stazione IT 1914 Gela-Via Venezia non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi.

✓ **Inquinanti non normati: idrocarburi non metanici ed idrogeno solforato**

Nel corso del 2019 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati di NMHC sono state 22, di queste 14 fanno parte del PdV per altri inquinanti e 8 non ne fanno parte, di queste ultime 4 sono gestite da Arpa Sicilia (Augusta-Villa Augusta, Augusta-Megara, Augusta-Marcellino, Gela-Parcheggio Agip) e 5 dalla Libero Consorzio Comunale di

Siracusa (SR-Acquedotto, SR-Ciapi, SR-San Cusumano, Priolo-Scuola). 10 stazioni non hanno avuto un rendimento sufficiente per la valutazione, almeno superiore al 75%. Per questo parametro, in assenza di una normativa a livello comunitario, nazionale e regionale si è ritenuto utile cautelativamente utilizzare la soglia di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , espressa come media oraria, come indicatore di possibili fenomeni di cattiva qualità dell'aria. Si è proceduto ad un'analisi dei dati ed in particolare della media annuale, della concentrazione massima oraria registrata nell'anno e della percentuale di dati orari di superamento della soglia rispetto tutti i dati validi. Il valore soglia di concentrazione oraria è stato superato in tutte le stazioni, la massima concentrazione oraria è stata registrata nella stazione di SR-San Cusumano ( $3378 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), e la stazione che ha registrato la più alta percentuale di superamenti rispetto ai dati validi è stata la stazione Priolo (16%), escludendo dal confronto le stazioni con rendimento insufficiente. Nell'area del comprensorio di Caltanissetta-Gela nessuna delle tre stazioni (Gela-Enimed, Gela-ex Autoparco e Gela-Parcheggio Agip) ha raggiunto un rendimento superiore al 75%, la concentrazione massima oraria è stata registrata nella stazione Gela-Enimed ( $1670 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), nella stazione Gela-Ex Autoparco è stata raggiunta la concentrazione media annua maggiore ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e nella stazione Gela-Parcheggio Agip è stata registrata la percentuale maggiore di superamenti di soglia (10%).

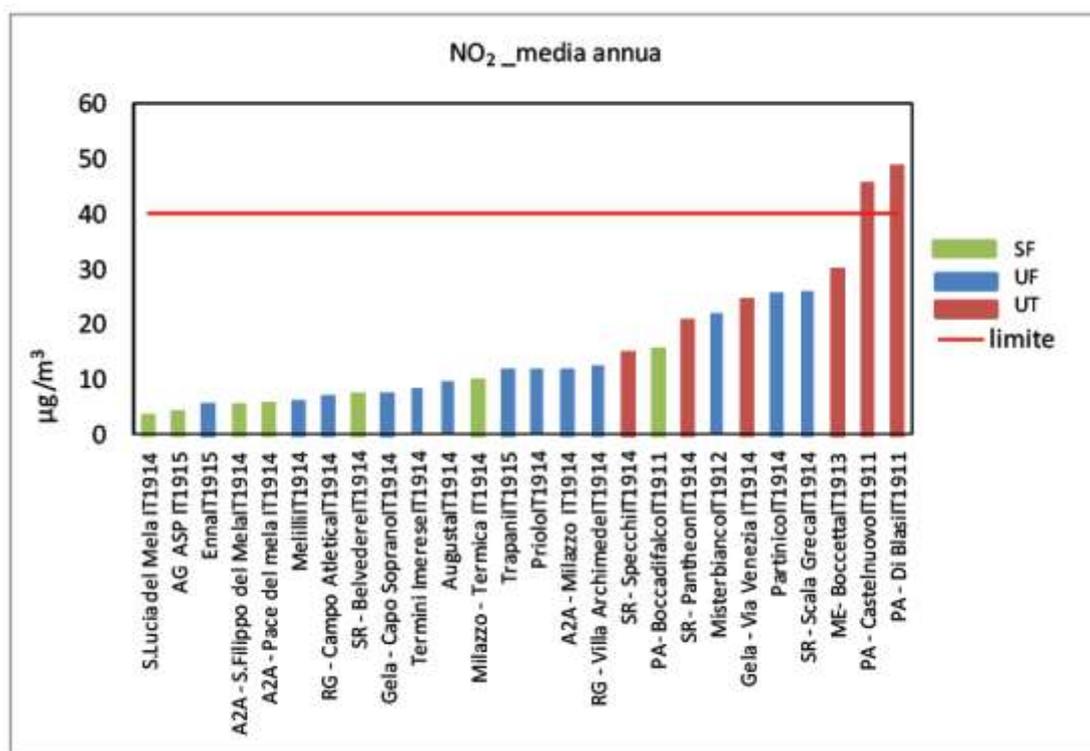
Come per gli idrocarburi non metanici, anche l'idrogeno solforato ( $H_2S$ ) è privo di un riferimento normativo, nazionale e/o europeo, in aria ambiente. L'idrogeno solforato è caratterizzato da una soglia olfattiva decisamente bassa. In letteratura si trovano numerosi valori definiti soglia olfattiva: da  $0.7 \mu g/m^3$  a  $14 \mu g/m^3$ ; in corrispondenza di  $7 \mu g/m^3$  la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico.

Come valori di protezione per la salute, ci si può riferire solo ai valori guida dettati dalla OMS-WHO che fornisce come valore limite  $150 \mu g/m^3$  espresso come media su 24 ore. Detto parametro non è stato monitorato nelle stazioni vicino le aree in studio ma solo nell'area industriale di Siracusa.

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, sito  
 nel territorio comunale di Butera e Gela (CL) denominato Butera 1

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI NO <sub>2</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				NO <sub>2</sub>							NO <sub>x</sub>						
				ora <sup>1</sup>		anno <sup>2</sup>		S.A. <sup>3</sup>		rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	anno <sup>4</sup>		rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno
				n°	si/no	media µg/m <sup>3</sup>	si/no	media µg/m <sup>3</sup>	si/no				media µg/m <sup>3</sup>	si/no			
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>																	
3	IT1911	PA - Boccadifalco	S	F	P_P_C	0	no	16	no	93%	si	si	20	93%	si	si	
4	IT1911	PA - Indipendenza	U	T	A_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
5	IT1911	PA - Castelnuovo	U	T	P_P_C	0	no	46	no	96%	si	si	84	96%	si	si	
6	IT1911	PA - Di Blasi	U	T	P_P_C	0	no	49	no	98%	si	si	80	98%	si	si	
7	IT1911	PA - Villa Trobia	U	F	P_P_C	0	no	19	no	16%	no	no	33	16%	no	no	
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																	
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	P_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
10	IT1912	CT - Parco Gioieni	U	F	P_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A_P_C	0	no	22	no	86%	si	si	26	86%	si	si	
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																	
13	IT1913	ME - Boccetta	U	T	A_P_C	0	no	30	no	96%	si	si	59	96%	si	si	
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																	
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A_L_C	0	no	21	no	65%	no	no	23	65%	no	no	
18	IT1914	Gela - Enimed	S	F	S_L_C	0	no	6	no	53%	no	no	8	53%	no	no	
19	IT1914	Gela - Biviere	R-NCA	F	A_L_C	0	no	3	no	60%	no	no	3	58%	no	no	
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	U	F	A_L_C	0	no	8	no	93%	si	si	15	93%	si	si	
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A_L_C	0	no	25	no	95%	si	si	44	95%	si	si	
22	IT1914	Niscemi	U	T	A_L_C	0	no	38	no	58%	no	no	74	58%	no	no	
24	IT1914	Pace del Mela	U	F	A_L_C	0	no	6	no	28%	no	no	11	28%	no	no	
25	IT1914	Milazzo - Termica	S	F	A_L_C	0	no	10	no	80%	no	si	13	80%	no	si	
26	IT1914	AZA - Milazzo	U	F	A_L_C	0	no	12	no	98%	si	si	15	98%	si	si	
27	IT1914	AZA - Pace del mela	S	F	A_L_C	0	no	6	no	99%	si	si	7	99%	si	si	
28	IT1914	AZA - S.Filippo del Mela	S	F	A_L_C	0	no	6	no	99%	si	si	7	99%	si	si	
29	IT1914	S.Lucia del Mela		F	A_L_C	0	no	4	no	92%	si	si	6	92%	si	si	
30	IT1914	Partinico	U	F	A_L_C	1	no	26	no	89%	si	si	47	89%	si	si	
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A_L_C	0	no	8	no	92%	si	si	11	92%	si	si	
32	IT1914	RG - Campo Atletica	S	F	A_L_C	0	no	7	no	84%	no	si	9	84%	no	si	
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F		0	no	13	no	79%	no	si	15	79%	no	si	
35	IT1914	Augusta	U	F		0	no	10	no	89%	si	si	12	89%	si	si	
36	IT1914	SR - Belvedere	S	F		0	no	7	no	94%	si	si	8	94%	si	si	
37	IT1914	Melilli	U	F		0	no	6	no	90%	si	si	7	90%	si	si	
38	IT1914	Priolo	U	F		0	no	12	no	89%	si	si	14	89%	si	si	
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F		0	no	26	no	94%	si	si	49	94%	si	si	
41	IT1914	SR - Pantheon	U	T		0	no	21	no	95%	si	si	31	95%	si	si	
42	IT1914	SR - Specchi	U	T		0	no	15	no	90%	si	si	32	90%	si	si	
<b>ALTRO IT1915</b>																	
47	IT1915	AG ASP	S	F		0	no	4	no	87%	si	si	5	87%	si	si	
50	IT1915	Enna	U	F		0	no	6	no	96%	si	si	7	96%	si	si	
51	IT1915	Trapani	U	F		0	no	12	no	91%	si	si	16	91%	si	si	

Tabella riassuntiva dei valori di NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> con relativo rendimento annuo



Concentrazioni medie annue di NO<sub>2</sub> per zona e tipologia di stazione - Anno 2019

Tabella 9: Tabella riassuntiva dei valori di PM10 e PM2.5 con relativo rendimento annuo

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI PM10 e PM2.5 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	Rispetto copertura	Sufficiente distribuzione termocostale	anno <sup>3</sup>		rendimento	Rispetto copertura sufficiente	distribuzione termocostale		
				n°	si/no	media µg/m <sup>3</sup>	media µg/m <sup>3</sup>				si/no	media µg/m <sup>3</sup>					
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																	
3	IT1911	PA - Boccadifalco	S	F	P.P.C	II	no	22	91%	si	si						
4	IT1911	PA - Indipendenza	U	T	A.P.C	III	no	29	91%	si	si	S.P.C	A	A	A		
5	IT1911	PA - Castelnuovo	U	T	P.P.C	6	no	29	36%	no	no	P.P.C	A	A	A		
6	IT1911	PA - Di Blasì	U	T	P.P.C	13	no	30	78%	no	si						
7	IT1911	PA - Villa Trabia	U	F	P.P.C	I	no	22	14%	no	no	P.P.C	no	10	14%	no	no
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																	
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	P.P.C	nd	nd	nd	nd	nd	nd						
10	IT1912	CT - Parco Gioeni	U	F	P.P.C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	P.P.C	A	A	A		
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A.P.C	13	no	24	94%	si	si	S.P.C	no	12	92%	si	si
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																	
13	IT1913	ME - Boccetta	U	T	P.P.C	10	no	23	89%	si	si						
14	IT1913	ME - Villa Dante	U	F	P.P.C	12	no	23	87%	si	si	A.P.C	A	A	A		
AREE INDUSTRIALI IT1914																	
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A.L.C	21	no	34	62%	no	no	A.L.C	no	13	62%	no	no
18	IT1914	Gela-Enimed	S	F	S.L.C	20	no	23	94%	si	si						
19	IT1914	Gela-Biviere	R-NCA	F	A.L.C	12	no	23	67%	no	no						
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A.L.C	23	no	31	97%	si	si	X	no	15	49%	no	no
22	IT1914	Nicemi	U	T	A.L.C	30	no	36	67%	no	no						
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A.L.C	9	no	22	84%	no	si	A.L.C	A	A	A		
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F	A.L.C	13	no	26	98%	si	si	X	no	12	99%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	S	F	A.L.C	10	no	20	99%	si	si	X	no	6	93%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F	A.L.C	12	no	23	98%	si	si	X	no	13	97%	si	si
30	IT1914	Partinico	U	F	A.L.C	6	no	22	94%	si	si						
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A.L.C	10	no	19	98%	si	si						
35	IT1914	Augusta	U	F	A.L.C	10	no	21	88%	si	si	P.P.C					
36	IT1914	SR - Belvedere	S	F	A.L.C	5	no	17	97%	si	si	X	no	11	88%	si	si
37	IT1914	Mellilli	U	F	P.L.C	8	no	18	95%	si	si	X	no	9	93%	si	si
38	IT1914	Priolo	U	F	S.L.C	11	no	22	87%	si	si		no	11	71%	no	si
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	A.L.C	10	no	24	92%	si	si	X	no	12	91%	si	si
41	IT1914	SR - Pantheon	U	T	M.L.C	16	no	26	96%	si	si	X	no	12	96%	si	si
42	IT1914	SR - Specchi	U	T		10	no	24	97%	si	si		no	11	95%	si	si
43	IT1914	SR - Terocati	U	T		0	no	22	7%	no	no		no	10	7%	no	no
ALTRO IT1915																	
47	IT1915	AG- ASP	S	F		5	no	18	89%	si	si		no	9	86%	si	si
50	IT1915	Enna	U	F		11	no	17	99%	si	si		no	8	98%	si	si
51	IT1915	Trapani	U	F		8	no	21	100%	si	si						

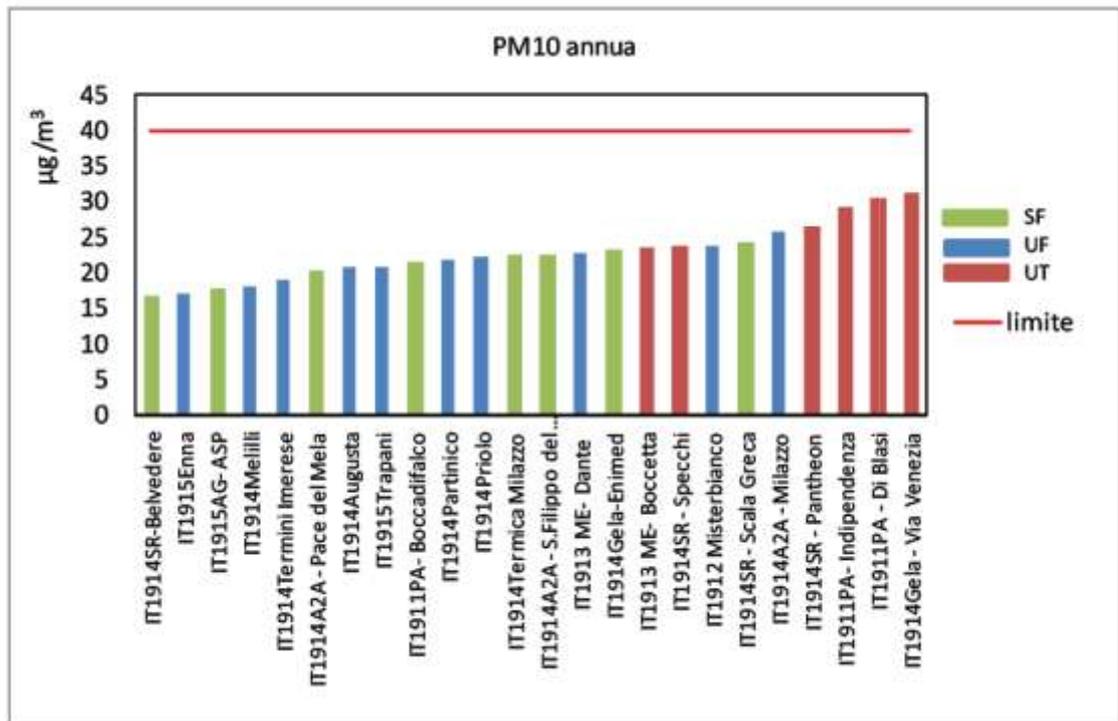
1) Valore Limite (50 µg/mc come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Lgs.155/00 - numero di superamenti consentiti n. 35

2) Valore Limite (40 µg/mc come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Lgs.155/00

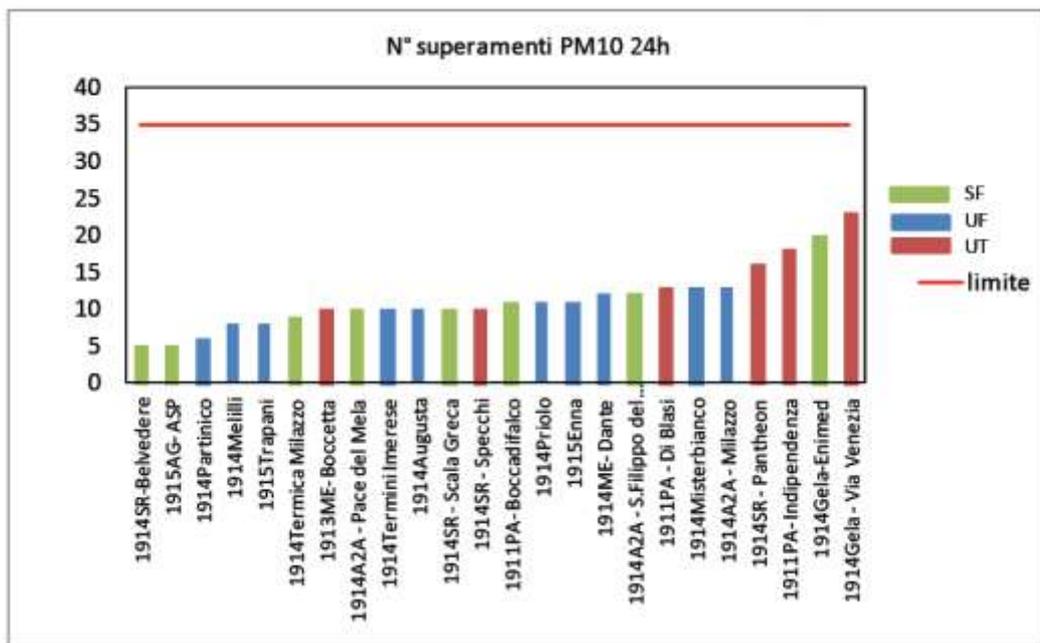
3) Valore Limite ( 25 µg/mc come media annuale) ai sensi del D. Leg 155/00

X - Strumentazioni non più esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo

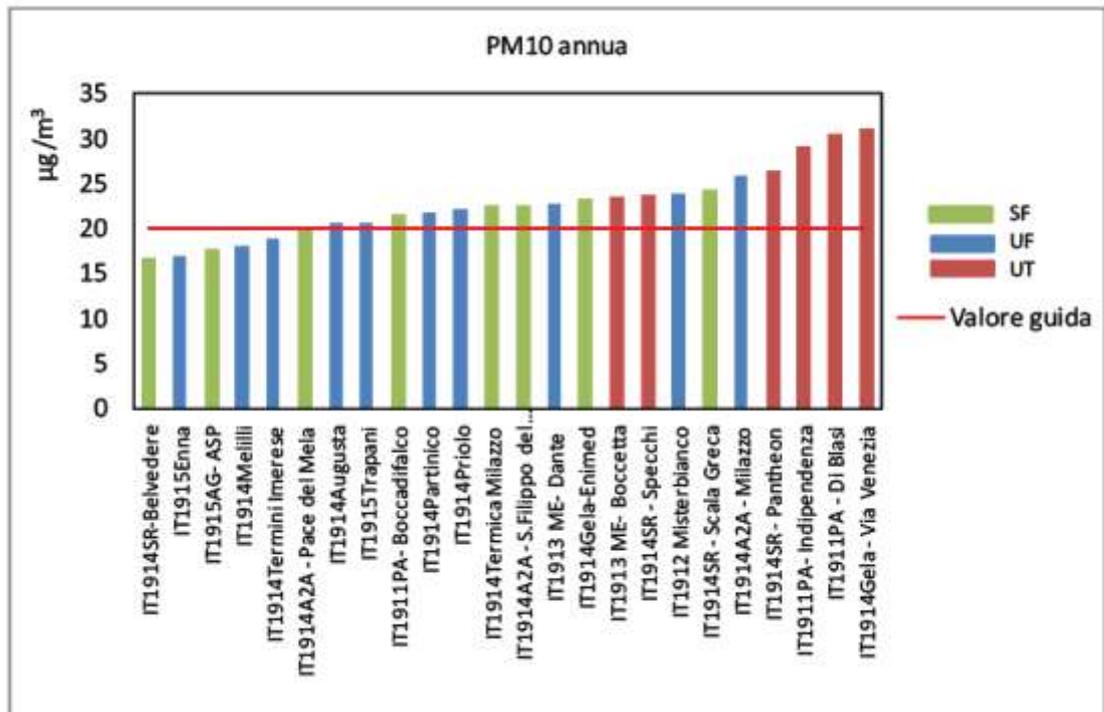
Tabella riassuntiva dei valori di PM10 e PM2.5 con relativo rendimento annuo



Concentrazioni medie annue di PM10 per zona e tipologia di stazione - Anno 2019



Numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona e tipologia di stazione - Anno 2019



*Concentrazione media annua di PM10 in relazione al valore guida OMS*

Tabella 10: Tabella riassuntiva dell'ozono con relativa copertura estate/inverno e AOT40

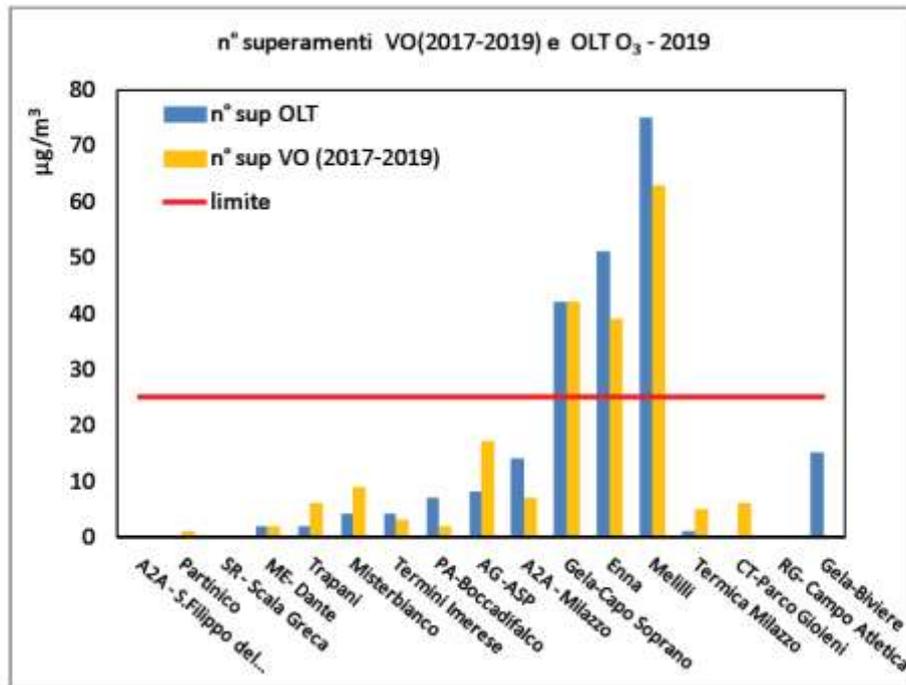
TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI DELL'O <sub>3</sub> , UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				O <sub>3</sub>														
				OLT-8 ore <sup>1</sup>	rendimento inverno	rendimento estate	SI <sup>2a</sup>	SA <sup>2a</sup>	rendimento anno	Copertura sufficiente per OLT	n <sup>3</sup>	VO-8 ore <sup>2</sup>	AOT40 Misurato <sup>4</sup>	AOT40 Stimato	copertura AOT40 maggio-luglio	Copertura sufficiente per AOT40		
																	n <sup>3</sup>	media su 3 anni
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911				6)														
3	IT1911	PA-Boccardifalco	S	F	P.P.C	7	98%	83%	no	no	99%	no	0	8992	13624	66%	no	
7	IT1911	PA-Villa Trabia	U	F	P.P.C	0	88%	0%	no	no	9%	no	nd					
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																		
10	IT1912	CT-Parco Gioieni	U	F	S.P.C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	6					
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A.P.C	4	84%	99%	no	no	88%	sì	9					
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																		
14	IT1913	ME- Dante	U	F	A.P.C	2	76%	93%	no	no	84%	sì	2					
AREE INDUSTRIALI IT1914																		
19	IT1914	Gela-Butera	R-NCA	F	A.I.C	15	44%	73%	no	no	59%	no	nd	19629	23368	84%	no	
20	IT1914	Gela-Capo Soprano	U	F	S.I.C	42	91%	95%	no	no	93%	sì	42					
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	X	0	36%	31%	no	no	34%							
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A.I.C	1	55%	80%	no	no	67%	no	5					
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F	A.I.C	14	100%	99%	no	no	99%	sì	7					
27	IT1914	A2A - Pace del melo	S	F	X	0	100%	100%	no	no	100%							
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F	A.I.C	0	100%	100%	no	no	100%	sì	0					
30	IT1914	Partinico	U	F	A.I.C	0	87%	92%	no	no	89%	sì	1					
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A.I.C	4	88%	90%	no	no	89%	sì	3					
32	IT1914	RG- Campo Atletica	S	F	A.I.C	0	88%	79%	no	no	83%	no	0	6658	8363	82%	no	
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	X	2	74%	88%	no	no	81%							
37	IT1914	Melilli	U	F	P.I.C	75	83%	92%	sì	no	88%	sì	63					
38	IT1914	Priolo	U	F	X	4	94%	89%	no	no	97%							
39	IT1914	SR - Scuola Greca	S	F	S.I.C	0	86%	93%	no	no	89%	sì	0					
ALTRO IT1915																		
47	IT1915	AG - ASP	S	F	P.O.C	8	88%	89%	no	no	88%	sì	17	10682	21393	92%	sì	
50	IT1915	Enna	U	F	B.B.E	51	95%	97%	no	no	96%	sì	39					
51	IT1915	Trapani	U	F		2	91%	94%	no	no	93%	sì	6					

1) Valore Obiettivo a lungo termine-OLT(120 µg/mc come Max. della media mobile troncata di 8 ore nel giorno) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

a) Soglia di informazione (180 µg/mc come media oraria) ai sensi del D. Leg 155/10

b) Soglia di Allarme (240 µg/mc come media oraria) ai sensi del D. Leg 155/10 consentita 25 come media su 3 anni

Tabella riassuntiva dell'ozono con la relativa copertura estate/inverno e AOT40



*Superamenti del valore obiettivo (VO) e valori dell'obiettivo a lungo termine OLT dell'ozono - Anno 2019*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI DEL SO <sub>2</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA					SO <sub>2</sub>							
					ora <sup>1</sup>		giorno <sup>2</sup>		S.A. <sup>3</sup>		rendimento	sufficiente distribuzione temporale nell'anno
					n°	si/no	si/no	si/no	si/no	si/no		
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>												
7	IT1911	PA-Villa Trabia	U	F	P.P.C	no	no	no	17%	no		
3	IT1911	PA- Boccadifalco	S	F	S	no	no	no	98%	si		
6	IT1911	PA - Di Blasi	U	T	S	no	no	no	93%	si		
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>												
10	IT1912	CT-Parco Gioieni	U	F	A.P.C	nd	nd	nd	nd	nd		
12	IT1912	Misterbianco	U	F	S	no	no	no	89%	si		
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>					n.d.							
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>												
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A.I.C	0	no	no	45%	no		
18	IT1914	Gela-Enimed	S	F	S.I.C	0	no	no	92%	si		
19	IT1914	Gela-Biviere	R-NCA	F	A.I.C	0	no	no	1.35	60%		
20	IT1914	Gela-Capo Soprano	U	F	A.I.C	0	no	no	98%	si		
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	X	0	no	no	98%	si		
22	IT1914	Niscemi	U	T	X	0	no	no	58%	no		
24	IT1914	Pace del Mela	U	F		0	no	no	33%	no		
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F		0	no	no	100%	si		
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	S	F		0	no	no	100%	si		
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F		0	no	no	100%	si		
29	IT1914	S.Lucia del Mela-Prov.	R-NCA	F		0	no	no	5.54	92%		
30	IT1914	Partinico	U	F		0	no	no	89%	si		
31	IT1914	Termini Imerese	U	F		0	no	no	95%	si		
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F		0	no	no	80%	si		
35	IT1914	Augusta	U	F		0	no	no	90%	si		
36	IT1914	SR-Belvedere	S	F		0	no	no	1.7	94%		
37	IT1914	Melilli	U	F		0	no	no	92%	si		
38	IT1914	Priolo	U	F		0	no	no	88%	si		
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F		0	no	no	92%	si		
41	IT1914	SR - Pantheon	U	T		0	no	no	95%	si		
40	IT1914	SR-Scicacchi	ALTIRO	IT1915		0	no	no	99%	si		

Tabella riassuntiva del SO<sub>2</sub> con rendimento annuo

<b>TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI                      NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI DI                      CO UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO                      DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE                      SICILIANA</b>					CO				
					8 ore <sup>1</sup>	rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	
					n°	%			
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911									
6	IT1911	Di Blasi (Viale Regione Siciliana)	U	T	P_P_C	O	85%	no	si
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912									
12	IT1912	Misterbianco	U	F	S	O	84%	no	si
9	IT1912	CT - Vittorio Veneto	U	T	A_P_C	nd	nd	no	nd
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913									
13	IT1913	Messina Bocchetta	U	T	A_P_C	O	95%	si	si
AREE INDUSTRIALI IT1914									
15	IT1914	Porto Empedocle <sup>(12)</sup>	S	F	A_I_C	O	53%	no	no
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A_I_C	O	75%	no	no
22	IT1914	Niscemi	U	T	A_I_C	nd	nd	si	nd
25	IT1914	Milazzo - Termica	S	F	A_I_C	O	48%	no	no
26	IT1914	A2A - Milazzo <sup>(13)</sup>	U	F	X	O	100%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del mela <sup>(13)</sup>	S	F	X	O	100%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela <sup>(13)</sup>	S	F	X	O	100%	si	si
30	IT1914	Partinico	U	F	A_I_C	O	89%	si	si
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A_I_C	O	95%	si	si
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	X	O	87%	si	si
43	IT1914	SR -Teracati	U	T	X	O	8%	no	no
ALTRO IT1915									
50	IT1915	Enna	U	F	S_O_C	O	100%	si	si
51	IT1915	Trapani	U	F	P_O_C	O	93%	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

S: Stazione di supporto nell'Agglomerato di Catania per indisponibilità della stazione CT-Parco Gioeni

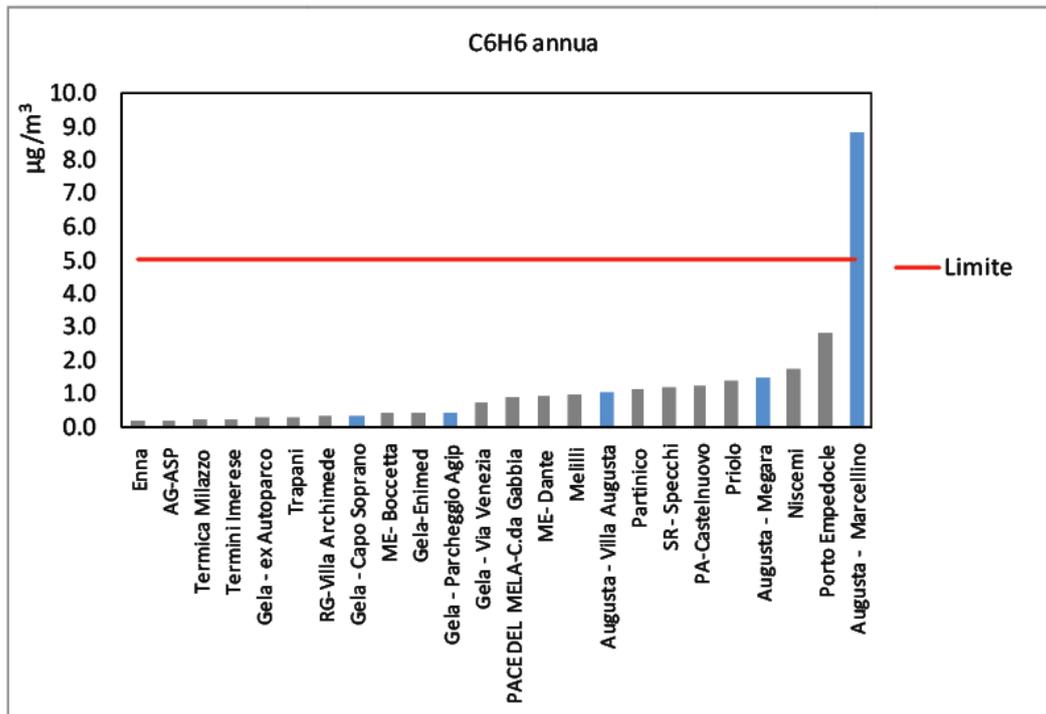
*Tabella riassuntiva dei valori di CO con relativo rendimento annuo*

<b>TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI                      NELL'ANNO 2019 DAGLI ANALIZZATORI DI C6H6                      UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA                      QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA</b>						BENZENE (C6H6)					
						anno <sup>1</sup>		Rendimento	Rispetto copertura minima	Max oraria µg/m3	n° ore superamento soglia 20 µg/m3
						si/no	media µg/m <sup>3</sup>				
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>											
5	IT1911	PA-Castelnuovo	U	T	P P C	no	1.2	99%	si	15.2	0
6	IT1911	PA-Di Blasi	U	T	P P C	nd	nd	nd	nd	nd	nd
7	IT1911	PA-Villa Trabia	U	F	P P C	no	2.4	11%	no	26.5	0
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>											
9	IT1912	CT- Vittorio Veneto	U	T	A P C	nd	nd	nd	si	nd	nd
12	IT1912	Misterbianco	U	F	S	no	0.6	9%	no	4.3	0
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>											
13	IT1913	ME- Boccetta	U	T	P P C	no	0.4	96%	si	19.6	0
14	IT1913	ME- Dante	U	F	S P C	no	0.9	80%	si	10.0	0
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>											
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A I C	no	2.8	37%	si	58.1	133
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	S	F	A I C	no	0.2	51%	si	7.5	0
18	IT1914	Gela-Enimed	S	F	S I C	no	0.4	54%	si	7.4	0
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	U	F	X	no	0.3	95%	si	19.2	0
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A I C	no	0.7	89%	si	13.6	0
22	IT1914	Niscemi	U	T	A I C	no	1.7	60%	si	19.3	0
24	IT1914	PACE DEL MELA-C.da Gabbia	U	F	A I C	no	0.8	36%	si	32.8	3
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A I C	no	0.2	34%	si	6.3	0
30	IT1914	Partinico	U	F	A I C	no	1.1	93%	si	23.3	1
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A I C	no	0.2	94%	si	2.1	0
33	IT1914	RG-Villa Archimede	U	F	A I C	no	0.3	84%	si	9.2	0
37	IT1914	Melilli	U	F	P I C	no	1.0	82%	si	59.5	3
38	IT1914	Priolo	U	F	S I C	no	1.3	80%	si	53.7	31
42	IT1914	SR - Specchi	U	T	A I C	no	1.2	98%	si	19.4	0
<b>ALTRO IT1915</b>											
47	IT1915	AG-ASP	S	F	P O C	no	0.2	44%	si	8.7	0
50	IT1915	Enna	U	F	P O C	no	0.2	95%	si	61.4	2
51	IT1915	Trapani	U	F	P O C	no	0.3	94%	si	5.2	0
<b>non PdV-zona Aree Industriali</b>											
x	IT1914	Gela - Parcheggio Agip	nd	nd	X	no	0.4	55%	si	43.8	3
x	IT1914	Augusta - Megara	nd	nd	X	no	1.5	46%	si	163.3	27
x	IT1914	Augusta - Villa Augusta	nd	nd	X	no	1.0	60%	si	31.4	3
x	IT1914	Augusta - Marcellino	nd	nd	X	no	8.8	55%	si	309.1	498

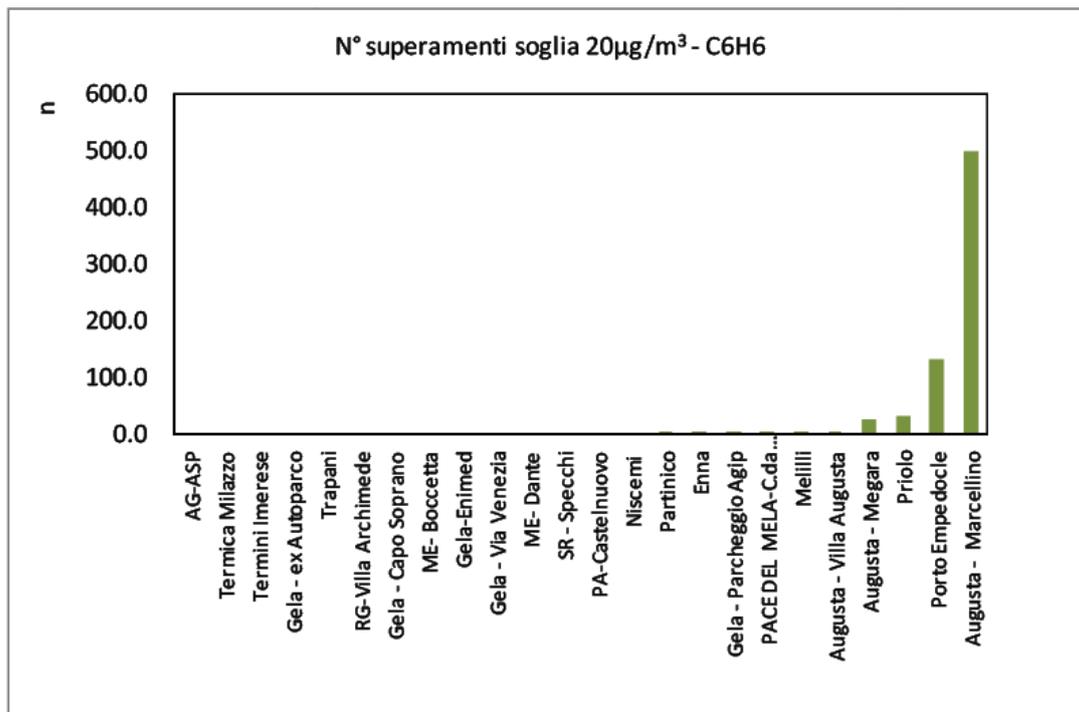
1) Valore Limite (5 µg/mc come media annuale) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D.  
 X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli  
 aspetti di controllo

S: Stazione di supporto nell'Agglomerato di Catania per indisponibilità della stazione CT-Parco Gioieni

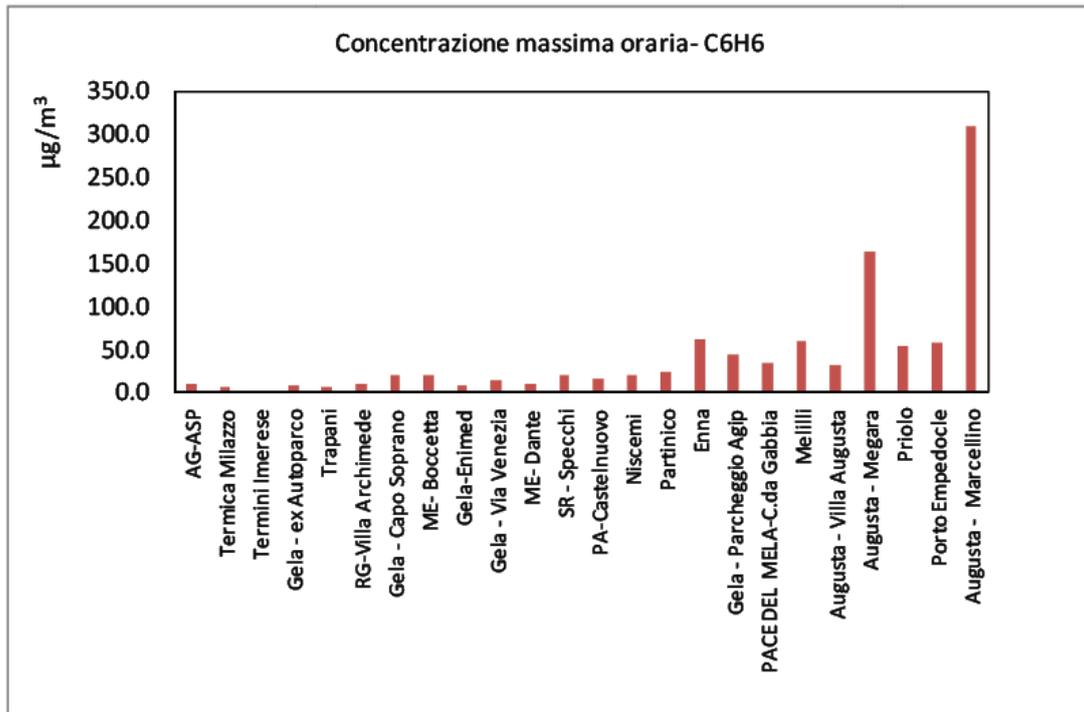
*Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento del benzene*



*Concentrazioni medie annue - Anno 2019*



*Numero dei superamenti della concentrazione di soglie-anno 2019*

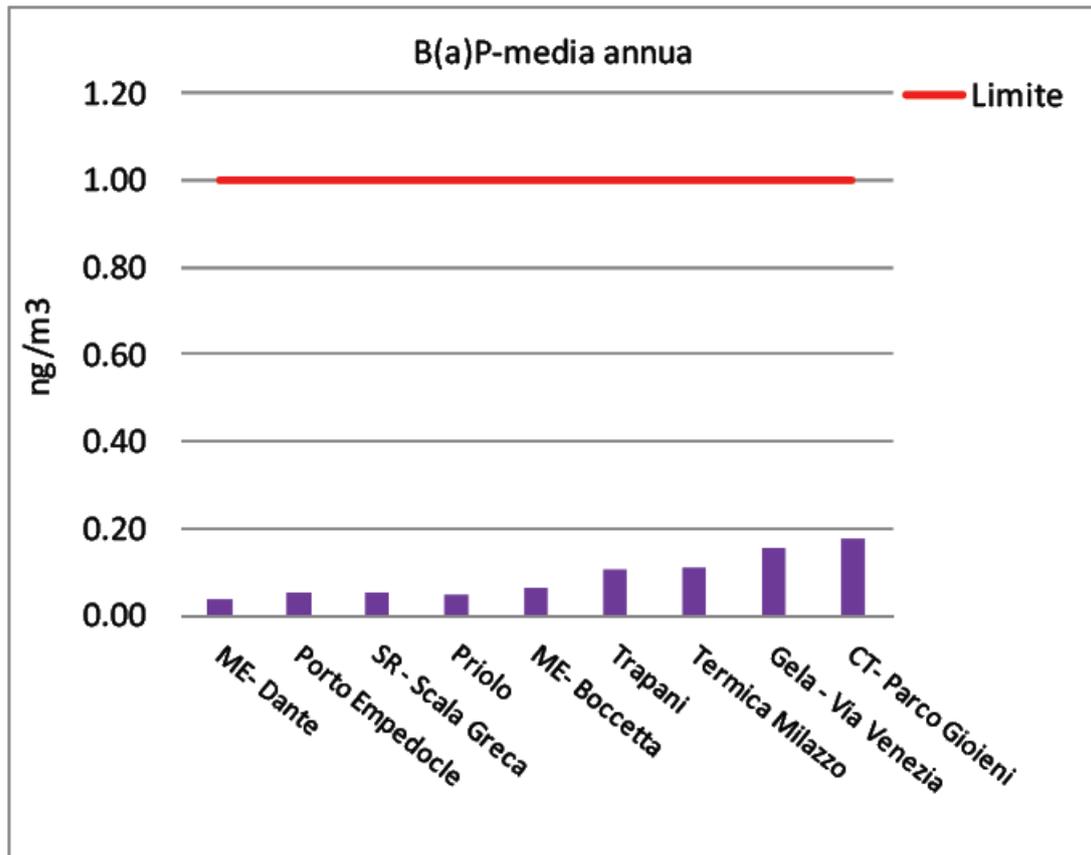


Concentrazioni massime orarie - Anno 2019

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DI SPECIAZIONE SULLE POLVERI PM 10 NELL'ANNO 2019 NEI CAMPIONATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	(V)	rendimento	rispetto la copertura minima	sufficiente distribuzione temporale	Arsenico		Cadmio		Nichel		(V)	rendimento	rispetto la copertura minima	sufficiente distribuzione temporale	Piombo					
					anno <sup>1</sup>	anno <sup>2</sup>	anno <sup>3</sup>	anno <sup>4</sup>	anno <sup>5</sup>	anno <sup>6</sup>										
					sì/no	media ng/m <sup>3</sup>	sì/no	media ng/m <sup>3</sup>	sì/no	media ng/m <sup>3</sup>					sì/no	media µg/m <sup>3</sup>				
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO (IT911)</b>																				
4	IT911	PA- Indipendenza	U	T	no PdV	39%	no	no	no	0.08	no	0.2	no	2.6	no PdV	39%	no	no	no	0.0038
7	IT911	PA-Villa Trabia	U	F	S.P.C	8%	no	no	no	0.2	no	0.1	no	0.7	no PdV	8%	no	no	no	0.0086
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA (IT912)</b>																				
10	IT911	CT- Parco Gioielli	U	F	A.P.C	73%	no	no	no	3.4	no	0.2	si	3.8	A.P.C	73%	no	no	no	0.0071
12	IT911	Mbturibianco	U	F	no PdV	20%	no	no	no	0.2	no	0.1	no	1.9	no PdV	20%	no	no	no	0.0039
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA (IT913)</b>																				
13	IT911	ME- Boccetta	U	T	no PdV	52%	si	si	no	0.3	no	0.3	no	3.4	no PdV	52%	no	si	no	0.0041
14	IT911	ME- Dante	U	F	S.P.C	54%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	8.1	S.P.C	54%	no	si	no	0.0042
<b>AREE INDUSTRIALI (IT914)</b>																				
15	IT911	Porto Empedocle	S	F	A.I.C	44%	si	si	no	0.3	no	0.8	no	0.9	A.I.C	44%	no	si	no	0.0028
21	IT911	Gela - Via Venezia	U	T	no PdV	49%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	2.3	no PdV	49%	no	si	no	0.0032
25	IT911	Termica Milazzo	S	F	A.I.C	49%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	1.7	A.I.C	49%	no	si	no	0.0037
38	IT911	Priolo	U	F	S.I.C	49%	si	si	si	41.4	no	3.5	no	7.5	S.I.C	49%	no	si	no	0.0126
39	IT911	SR - Scala Greca	S	F	A.I.C	59%	si	si	no	1.6	no	0.5	no	2.7	A.I.C	59%	no	si	no	0.0037
<b>ALTRO (IT915)</b>																				
51	IT911	Trapani	U	F	D.O.C	60%	si	si	no	0.3	no	0.1	no	1.8	no PdV	60%	no	si	no	0.0081

1) Valore Obiettivo (6 ng/mc: concentrazione annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10  
 2) Valore Obiettivo (5 ng/mc: concentrazione annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10  
 3) Valore Obiettivo (20 ng/mc: concentrazione annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10  
 4) Valore Limite (0.5 µg/mc: concentrazione annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10  
 5) Valore Obiettivo (10 µg/mc: concentrazione annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

Tabella riassuntiva della media e relativo rendimento dei metalli



*Concentrazione media annua di Benzo(a)pirene - Anno 2019*

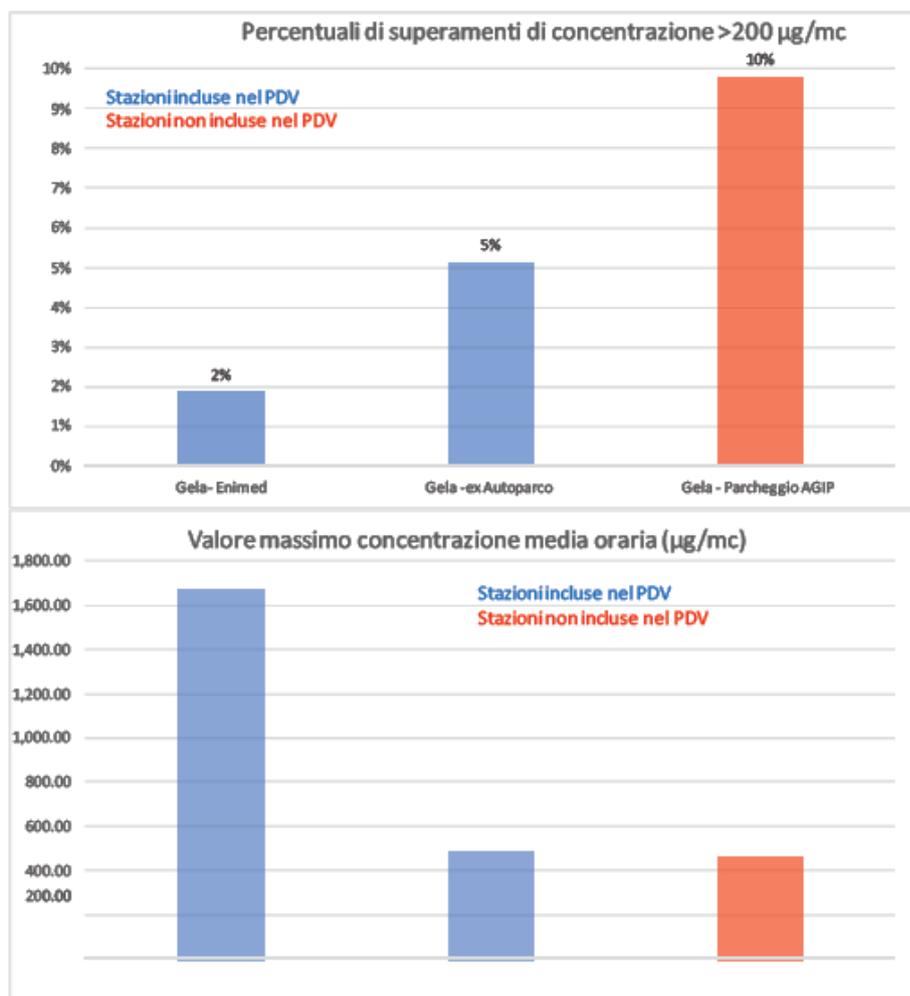
Tabella 22: Concentrazioni e statistiche dei NMHC-anno 2019

Stazione	Gestore	n_osservazioni	Rendimento	superamen tisoglia 20 µg/m3	Media annua, µg/m <sup>3</sup>	Massima Concentrazione oraria, µg/m3	n superamenti soglia 20 µg/m3
Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	3244	37%	si	119.9	484	166
Gela-Enimed	Arpa Sicilia	6151	70%	si	73.8	1670	114
Pace del Mela	Arpa Sicilia	3022	34%	si	111.4	1809	204
Milazzo-Termica	Arpa Sicilia	4316	49%	si	106.7	419	632
S.Lucia del Mela	Città Mdetropolitana di Messina	8172	92%	si	44.4	782	8
RG-Campo Atletica	Arpa Sicilia	5505	63%	si	73.5	619	122
RG-Villa Archimede	Arpa Sicilia	6184	71%	si	84.4	1615	14
Augusta	Lib. Con. Com. SR	7639	87%	si	49.8	1129	170
Belvedere	Lib. Con. Com. SR	7931	91%	si	59.4	877	210
Melilli	Lib. Con. Com. SR	7707	88%	si	34.3	585	228
Priolo	Lib. Con. Com. SR	7252	83%	si	107.8	1264	1183
SR-Scala Greca	Lib. Con. Com. SR	7795	89%	si	68.0	720	459
SR-Pantheon	Lib. Con. Com. SR	8034	92%	si	37.6	476	61
AG-ASP	Arpa Sicilia	3117	36%	si	72.8	1918	334
Augusta-Megara	Arpa Sicilia	3798	43%	si	236.9	3017	2540
Augusta-Marcellino	Arpa Sicilia	4819	55%	si	172.6	2386	1757
Gela-Parcheggio AGIP	Arpa Sicilia	4168	48%	si	91.0	461	408
Augusta-Villa Augusta	Arpa Sicilia	3009	34%	si	55.1	694	145
SR- Acquedotto	Lib. Con. Com. SR	8109	93%	si	36.3	658	151
SR- Ciapi	Lib. Con. Com. SR	7699	88%	si	50.1	758	122
SR- San Cusumano	Lib. Con. Com. SR	7207	82%	si	77.0	3378	581
Priolo-Scuola	Lib. Con. Com. SR	7401	84%	si	70.9	1050	355

Concentrazioni e statistiche dei NMHC - Anno 2019

Dati monitoraggio NMHC anno 2019		Gela- Enimed	Gela -ex Autoparco	Gela - Parcheggio AGIP
<b>AERCA Caltanissetta Gela</b>	um			
Dati raccolti	n.	6151	3244	4168
Copertura	%	70%	37%	48%
Concentrazione media annua	µg/mc	73.83	119.87	90.96
Valore massimo concentrazione oraria	µg/mc	1,669.71	483.97	460.84
Nr. Superamenti media oraria	n.	114	166	408
Concentrazion >200 µg/mc	%	2%	5%	10%
rendimento insufficiente				

Concentrazioni e statistiche dei NMHC dell'AERCA di Caltanissetta Gela - Anno 2019



*%superamenti concentrazione di soglia e massima concentrazione oraria dei NMHC dell'AERCA di Caltanissetta-Gela - Anno 2019*

*Estrapolando i dati in nostro possesso si può dire che i valori degli inquinanti misurati dalle centraline ubicate nei territori comunali più vicini all'area in studio indicano una qualità dell'aria tutto sommato buona poiché non vi sono particolari fenomeni di criticità.*

*In ogni caso il progetto non incide in alcun modo su queste criticità non producendo emissioni che possano peggiorare lo stato di qualità dell'aria e non incidono nella maniera più assoluta sugli eventuali interventi di risanamento dell'aria previsti.*

*Da evidenziare, infine, che il nostro progetto non incide sul Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria della zona industriale di Gela*

### *Stato previsionale*

Per quanto riguarda la componente “Aria”, nelle condizioni attuali, le emissioni di inquinanti, così come già accennato precedentemente, provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all’attuale traffico veicolare che caratterizza l’area industriale e portuale.

Da quanto detto sopra si evince che l’unica attività potenzialmente impattante è quella all’interno dell’area strettamente interessata dal cantiere che può provocare il sollevamento di polveri.

### *Lavorazioni di cantiere*

Nell’area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell’area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e la perimetrazione del cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto per ogni sub parco:

- ✓ n.2 escavatori idraulici
- ✓ n.2 pale cingolate
- ✓ n. 1 gru;
- ✓ n.2 betoniere
- ✓ n. 2 camion per il trasporto dei materiali
- ✓ n.1 autocisterna

- ✓ n. 1 macchina di cantiere
- ✓ n. 2 macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo attraverso le “*linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti*” fornita dall’ARPAT.

### Calcolo delle emissioni

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività oraria dell’escavatore.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- ❖ Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- ❖ Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- ❖ Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l’ottanta-cinque per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} (m^3/h) = V \frac{r \cdot 3600}{s \cdot T_c}; P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- ✓ V = Volume al colmo della benna (m<sup>3</sup>);
- ✓ r = Coefficiente di riempimento della benna;
- ✓ s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- ✓ Tc = Tempo di ciclo;
- ✓ α = Coefficiente di rotazione della torretta
- ✓ β = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)
- ✓ γ = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cava, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- V = 1 m<sup>3</sup>
- r = 0,9
- s = 1,2
- Tc = 20s
- α = 1
- β = 0,8
- γ = 1

La produttività teorica risultante è circa 135 m<sup>3</sup>/h, ne consegue una produttività ottima pari a 108 m<sup>3</sup>/h ed una produttività reale di 86 m<sup>3</sup>/h.

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore emissivo associato alla fase di escavazione "Sand Handling, Transfer, and storage" pari a 6,4\*10<sup>-4</sup> kg/Mg.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM<sub>10</sub> presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60% il coefficiente di emissione è pari  $3,9 \cdot 10^{-4}$  kg/Mg.

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a 1,6 Mg/m<sup>3</sup> si ottiene una produzione oraria di circa 146 Mg/h. Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a 57 g/h per ogni escavatore operante in cava.

#### *Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli*

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzati in situ per realizzare le opere di mitigazione paesaggistica (attività che si prevede di fare immediatamente) ed in parte per riempire gli scavi eseguiti per la realizzazione del cavidotto.

#### *Totale delle emissioni del cantiere*

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue.

Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 2 macchine che lavorano contemporaneamente in ogni sub parco il valore totale è di 114 g/h.

#### **Calcolo delle emissioni totali**

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	2	114

### *Confronto emissioni con valori di soglia*

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione
	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
<b>50-100</b>	<b>&lt;225</b>	<b>Nessuna azione</b>
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	<519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
<b>&gt;150</b>	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

*Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno*

Come si evince dalle carte allegate si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 50 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Fanno eccezione solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario limitrofo al confine, in corrispondenza dei quale, lungo il confine per una larghezza di 50 m a cavallo dei ricettori, sarà messa in opera una barriera fonoassorbente, con funzione di trattenere le polveri, alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questi ricettori, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell'aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l'effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

*Per quanto riguarda i trasporti dei materiali, da quanto si evince dalla relazione di progetto, infatti, per l'approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli fotovoltaici, cabine prefabbricate, ecc) saranno utilizzati mezzi pesanti per un totale di circa 420 mezzi lungo tutto l'arco del progetto; considerando che nel crono programma le attività sono suddivise in un arco temporale di 15 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 28 mezzi al mese.*

*Un numero del tutto insignificante!!!!!!*

*Le misure di mitigazione che potranno essere attuate per ridurre ulteriormente le modifiche allo stato di qualità dell'aria, oltre quella già descritta, sono:*

- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare le emissioni in atmosfera;*
- *utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;*
- *mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;*
- *utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.*

**Non è necessario eseguire nè opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.**

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “Aria” nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- non sono previste emissioni gassose;
- le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- le opere in progetto non ostano e non interferiscono con gli obiettivi e le attività previste dal Piano di Azione per il

risanamento della qualità dell'aria poiché è previsto un numero di transiti dei mezzi di cantiere irrisorio;

- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi, la presenza di aree perimetrali verdi e la distanza da qualunque ricettore;
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas clima-alteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria.

***Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Aria” sono da considerare trascurabili.***

### ***Rumore e Vibrazioni***

Per quanto riguarda le componenti ambientali “Rumore e Vibrazioni”, in relazione al fatto che il progetto riguarda la realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico, si tratta evidentemente di un’opera che non ha alcun tipo di impatto in fase di gestione ma solo ed esclusivamente in fase di cantiere e di dismissione.

Premesso, quindi, che tale tipo di impatto è di carattere transitorio e che i lavori si eseguiranno solo in periodo diurno, di seguito si fa un’analisi dell’eventuale disturbo che le attività di cantiere possono imporre su eventuali ricettori sensibili.

In tal senso bisogna innanzitutto dire che:

- a) il sito scelto per la realizzazione dell’impianto è all’interno di un’area agricola afferente alla classe III, considerato che il Comune di Gela e quello di Butera non sono dotati di Piano di zonizzazione acustica.
- b) nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili quali ospedali, scuole, chiese, nuclei abitati ect.

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

*Limiti assoluti di immissione Leq fonte: L. 26 Ottobre 1995*

L'analisi del territorio ha evidenziato, in ogni caso, la totale mancanza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze e l'assenza di fonti di rumore esterni ad esclusione del traffico veicolare.

Una volta definito il quadro di riferimento si può procedere alla definizione dei deficit ambientali prodotti dal progetto attraverso un'attenta analisi dei principali aspetti progettuali.

L'aumento dell'inquinamento acustico prodotto dalle azioni di progetto in fase di esecuzione dei lavori può essere ricondotto o all'incremento dei traffici dovuti ai mezzi di cantiere o alle operazioni di costruzioni.

L'aumento del traffico, viste le dimensioni del progetto, sono del tutto trascurabili, mentre le operazioni di realizzazione dell'opera prevedono essenzialmente due fasi costruttive: una prima fase di condizionamento delle aree di cantiere e di esecuzione delle principali operazioni di scavo ed una seconda fase di costruzione.

Queste fasi prevedono l'utilizzo di macchine da cantiere le cui emissioni acustiche possono influenzare significativamente i livelli di dB(A) in prossimità dell'area di cantiere.

La procedura di analisi è quella di ipotizzare lo scenario peggiore, ovvero:

- a) la presenza di più sorgenti che lavorano in parallelo;
- b) la minima distanza delle sorgenti dai recettori sensibili.

In questo modo saranno verificate tutte le altre condizioni poiché presenteranno un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto al caso in analisi.

Una volta definiti gli impatti derivanti dal "Worst-Case Scenario", l'ultima parte del presente elaborato riguarda il confronto di tali incrementi

con i limiti imposti dalla normativa e le eventuali azioni di mitigazione da adottare.

Le azioni di progetto influenzanti la componente rumore per il lavoro in esame possono essere contraddistinte essenzialmente in due categorie:

- Inquinamento acustico dovuto all'incremento dei traffici per l'approvvigionamento dei materiali utili alla realizzazione dell'impianto stesso;
- Inquinamento acustico dovuto alle lavorazioni interne al cantiere.

La quasi totalità degli approvvigionamenti previsti per la realizzazione dell'impianto giungerà dalla rete stradale esistente senza che sia necessario realizzare nuove infrastrutture .

**Vista la tipologia di progetto e le sue dimensioni è bene sottolineare come l'incremento dei mezzi pesanti dovuti all'approvvigionamento è da considerare del tutto trascurabile rispetto al traffico attualmente in circolazione e, quindi, il loro effetto negativo è praticamente nullo.**

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere:

- ❖ una prima fase di preparazione del sito:
  - ✓ Condizionamento aree e mobilitazione del cantiere
  - ✓ Scavo delle fondazioni dei pannelli e delle strutture previste
- ❖ una seconda fase di realizzazione che prevede:
  - Getto delle fondazioni
  - Realizzazione delle strutture e/o posa in opera delle strutture prefabbricate
  - Esecuzione delle piste
  - Opere accessorie

I mezzi d'opera previsti in fase di preparazione del sito sono:

- ✓ Pale cingolate
- ✓ Escavatori (di taglia medio/piccola)
- ✓ Camion con braccio gru
- ✓ Betoniere
- ✓ Gru

E' possibile, quindi, individuare le attività cantieristiche maggiormente impattanti dal punto di vista dell'inquinamento acustico.

Si può ritenere, infatti, da un confronto delle potenze sonore delle diverse sorgenti acustiche, che le attività costruttive maggiormente responsabili di emissioni siano individuabili nelle attività di realizzazione delle fondazioni dei trackers.

Non si ritiene significativo il contributo delle emissioni acustiche derivanti dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni sulla viabilità locale, in quanto non apportano modifiche sensibili allo scenario attuale.

***Da quanto si evince dalla relazione di progetto, infatti, per l'approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli fotovoltaici, cabine prefabbricate, ecc) saranno utilizzati mezzi pesanti per un totale di circa 420 mezzi lungo tutto l'arco del progetto; considerando che nel crono programma le attività sono suddivise in un arco temporale di 15 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 28 mezzi al mese. Un numero del tutto insignificante!!!!!!.***

Attraverso delle simulazioni modellistiche, nelle quali sono immessi come dati di input i valori relativi alle lavorazioni ritenute maggiormente impattanti, si può stimare l'impatto acustico prodotto delle lavorazioni

caratterizzate da una più alta potenza sonora, vale a dire le attività di costruzione dell'impianto.

Per il calcolo delle potenze sonore che caratterizzeranno le varie attività di cantiere è necessario definire le singole macchine che prenderanno parte alle attività, stimandone i tempi di funzionamento, le caratteristiche tecnico-acustiche e le loro modalità di utilizzo.

Nella tabella seguente si riportano i singoli macchinari che saranno utilizzati nelle attività cantieristiche, le loro singole potenze acustiche e la loro sommatoria che rappresenta il livello di potenza sonora dell'intero cantiere, tenendo conto che per ogni sub parco sono ipotizzabili 2 aree di lavoro distanti almeno 100 mt per lato.

Per ogni area di lavoro si ha:

Macchina operatrice	Numero	Coeff. Util.	LwA	Potenza acustica Lw
Autocarro	2	0,25	103,3	116,7
Pala cingolata	1	0,70	118,0	
Escavatore	1	0,30	90,5	
Movimentazione materiali	2	0,30	103,7	
Getto cls	1	0,20	85,3	

Utilizzando i valori della tabella come dati di input al modello di simulazione, è stato possibile stimare i livelli equivalenti di rumore prodotto sui ricettori posti alle diverse distanze dall'area di cantiere, come mostra la tabella seguente.

<b>Distanza</b>	<b>dB(A)</b>
10 m	78 dB(A)
20 m	72 dB(A)
30 m	68 dB(A)
50 m	64 dB(A)
100 m	58 dB(A)

Per l'analisi degli impatti acustici sui recettori si è scelto di fare riferimento al “Worst Case Scenario” ovvero si è ipotizzata la contemporanea presenza di più sorgenti.

Il sito in esame è localizzato in un'area a debole pendenza ed, a vantaggio della sicurezza, si ipotizza che l'area sia completamente pianeggiante e che non vi sono ostacoli alle onde sonore.

Inoltre, nonostante verrà realizzata una alta siepe verde ai confini del lotto che ha di per sé una funzione di smorzamento delle onde sonore, il sito è stato considerato privo di barriere fisiche.

Definite tali premesse, tutte a vantaggio della sicurezza, è stato possibile ipotizzare il caso di campo libero con sorgente puntiforme, pertanto la propagazione del fronte d'onda è di tipo sferico e si può dire con assoluta certezza che in casi come questo, a vantaggio della sicurezza, il limite di 55 dB viene raggiunto alla distanza di circa 80 mt. e, quindi, **al di fuori dell'area di cantiere non si avvertirà alcuna modifica del clima acustico, tranne per le sole lavorazioni che saranno effettuate in prossimità dei confini.**

La gestione dell'intervento, quindi, non produrrà sostanzialmente alcun rumore al di fuori del perimetro dello stesso.

Come precedentemente accennato in fase di esercizio il progetto non contribuisce all'inquinamento acustico della zona, pertanto gli unici impatti calcolati sono quelli in fase di realizzazione dell'opera.

In particolare per la verifica degli impatti si è fatto riferimento al “Worst-Case Scenario” che ha permesso di assumere alcune ipotesi cautelative:

- ✓ è stata assunta la contemporanea presenza di più fonti di rumore presenti nell'area di lavoro;
- ✓ il periodo lavorativo è stato assunto pari a quello della fascia giornaliera 6:00-22:00;
- ✓ l'area si trova all'interno di una zona II ed i limiti normativi sono rispettati. Infatti, facendo riferimento ai limiti di immisione, dalle carte allegate fuori testo si può notare come le nostre lavorazioni non influiscono sul clima acustico al di fuori delle aree di cantiere, considerato che la propagazione delle onde acustiche è limitata ad un'areale molto limitato pari a circa 70-80 m. Solo le lavorazioni che saranno eseguite in corrispondenza dei confini potranno influire sul clima acustico nell'ambito di 80-100 m dal confine stesso;
- ✓ come si evince dalle carte allegate tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 100 metri dai ricettori per cui, in generale non sono da prevedere azioni mitigative e/o monitoraggi, ad esclusione di due ricettori tra cui il villaggio Guttadario ubicati nella carta dei punti di monitoraggio, in

corrispondenza dei quali verranno installate barriere fonoassorbenti alte 2 m in modo da annullare qualunque impatto negativo e sarà condotto un monitoraggio ante ed in operam al fine di verificare le ipotesi su esposte.

**Anche in presenza di più cantieri in contemporanea il clima acustico all'esterno dell'area non subirà alcuna modifica.**

Quindi, il livello del rumore non sarà particolarmente diverso dalla situazione attuale e legato esclusivamente alla fase di cantiere o per il trasporto del materiale.

In ogni caso si prevede che in cantiere saranno adottate alcune buone pratiche per la mitigazione dell'impatto che prevedono l'uso di macchinari aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002); in ogni caso i mezzi saranno operativi solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

Si tratta, quindi, di emissioni estremamente limitate per il numero di mezzi presenti in contemporanea in cantiere ma si cercherà, comunque, di limitarne ulteriormente gli impatti con semplici precauzioni:

⇒ evitando che detti mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;

⇒ utilizzando macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore.

Nella fase di esercizio l'impianto non produce rumore ma in ogni caso le aree saranno delimitate da barriere verdi che avranno la duplice funzione di barriere acustiche e di mitigazione paesaggistica.

In corrispondenza della stazione di utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT,

per il quale, come si evince dal progetto, si può considerare un livello di pressione sonora  $L_p(A)$  a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione, a maggior ragione in considerazione delle opere di mitigazione previste.

Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Salute Umana*” nell'area oggetto dell'intervento da cui si evince che:

- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze presenze stabili, né ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, ect);
- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel traffico veicolare;
- le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili;
- nell'ambito dell'area interferita sono presenti solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario che è limitrofo al confine. In corrispondenza di questa porzione di confine sarà messa in opera una barriera fonoassorbente alta 2 metri in maniera da

annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questo ricettore, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell'aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l'effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

**Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Rumore e vibrazioni” sono da considerare non rilevanti in quanto non vi saranno variazioni negative e significative del clima acustico né in fase di realizzazione né in fase di gestione delle opere.**

### ***Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti***

I cambiamenti climatici e le radiazioni UVA hanno impatti diretti e indiretti sulla salute della popolazione. L'esposizione eccessiva alla UVA è in grado di accelerare molti processi degenerativi sia a carico della cute.

Recentemente è stata dedicata molta attenzione agli effetti dovuti alle radiazioni elettromagnetiche, considerando gli ultimi dati che riportano una crescita esponenziale della popolazione esposta a radiazioni, con particolare attenzione all'esposizione, a lungo termine, a radiazioni con frequenza di rete pari a 50-60Hz, le radiofrequenze e le microonde.

Esposizione che è aumentata a causa della pressione demografica, con l'insediamento delle abitazioni in prossimità di tali sorgenti, a causa dell'aumento dell'installazione delle apparecchiature che producono tali radiazioni e per la diffusione a casa e al lavoro di apparecchiature elettriche.

Le radiofrequenze e microonde, sono dovuti all'aumento delle emittenti e dei ripetitori televisivi e radio e, più recentemente, all'installazione capillare della rete di stazioni radio base per la telefonia cellulare.

I campi elettromagnetici a frequenza di rete si sono sviluppati assieme allo sviluppo della rete elettrica.

La IARC (International Agency for Research on Cancer), ha classificato i campi elettromagnetici come “possibilmente cancerogeni per l'uomo”.

In relazione alla realizzazione della sottostazione elettrica e del cavidotto, al fine di valutare l'assoluta mancanza di impatti in relazione a tale componente, si rimanda alla relazione di progetto.

*Il nostro intervento, quindi, in fase di realizzazione non emette radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ed in fase di esercizio le emissioni di radiazioni non ionizzanti, presenti lungo il cavidotto e la stazione elettrica in progetto, sono del tutto influenti sia perché il cavidotto corre interrato utilizzando quasi esclusivamente la strada esistente, sia perché la distanza con i ricettori sensibili, come ampiamente dimostrato dalla relazione di progetto, è decisamente superiore a quella minima entro cui si possono avvertire tali radiazioni.*

*Ne consegue che rispetto a tale componente l'impatto è da considerare nullo.*

### ***Salute umana***

Il concetto di Salute umana cui fare riferimento è bene espresso dalla definizione fornita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità: “*uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente un'assenza di malattia o infermità*”.

L'inquinamento della catena alimentare è strettamente legato all'impiego in agricoltura di concimi chimici, di prodotti fitosanitari, all'inquinamento atmosferico, alla presenza sul territorio di rifiuti, quindi all'inquinamento delle falde acquifere.

***Appare del tutto ovvio che la tipologia di progetto non crea alcun impatto rispetto a tali problematiche per cui si può affermare che non esistono problemi di alcun tipo in relazione all'inquinamento della catena alimentare.***

Per rischio antropogenico si intende il rischio per l'ambiente e la popolazione connesso allo svolgimento di attività umane e specificatamente di attività industriali.

Il quadro normativo discende dalle direttive europee denominate “Seveso” recepite in Italia dal D. Lgs n.334/99 relativo al controllo dei pericoli di incidente rilevante connessi con l'utilizzo di sostanze pericolose come modificato dal D. Lgs. 21 settembre 2005, n. 238.

Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, tenuti agli adempimenti di cui agli artt. 6 e 8 del D. Lgs. n.334/99, esistenti in Sardegna appartengono a comparti produttivi e merceologici diversificati.

***In definitiva, come ampiamente dimostrato nel presente studio, il presente progetto non crea impatti sulle componenti che hanno una***

**refluenza negativa sulla salute umana né in fase di realizzazione, né in  
fase di gestione poiché non introducono nessun elemento di rischio.**

## 7.7 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### *Le colture agrarie*

Il territorio oggetto di studio presenta una predisposizione naturale alla coltivazione di cereali, ortaggi e coltivazioni arboree specializzate quali olive per la produzione di olive da olio e vite per la produzione di uve da vino, con terreni mediamente fertili vocati a una produzione mediamente alta caratterizzata da un alto apporto di input esterni.



*Vista panoramica dei seminativi costituenti il biotipo più rappresentato nel territorio*

### *Analisi ed elaborazione della carta della vegetazione*

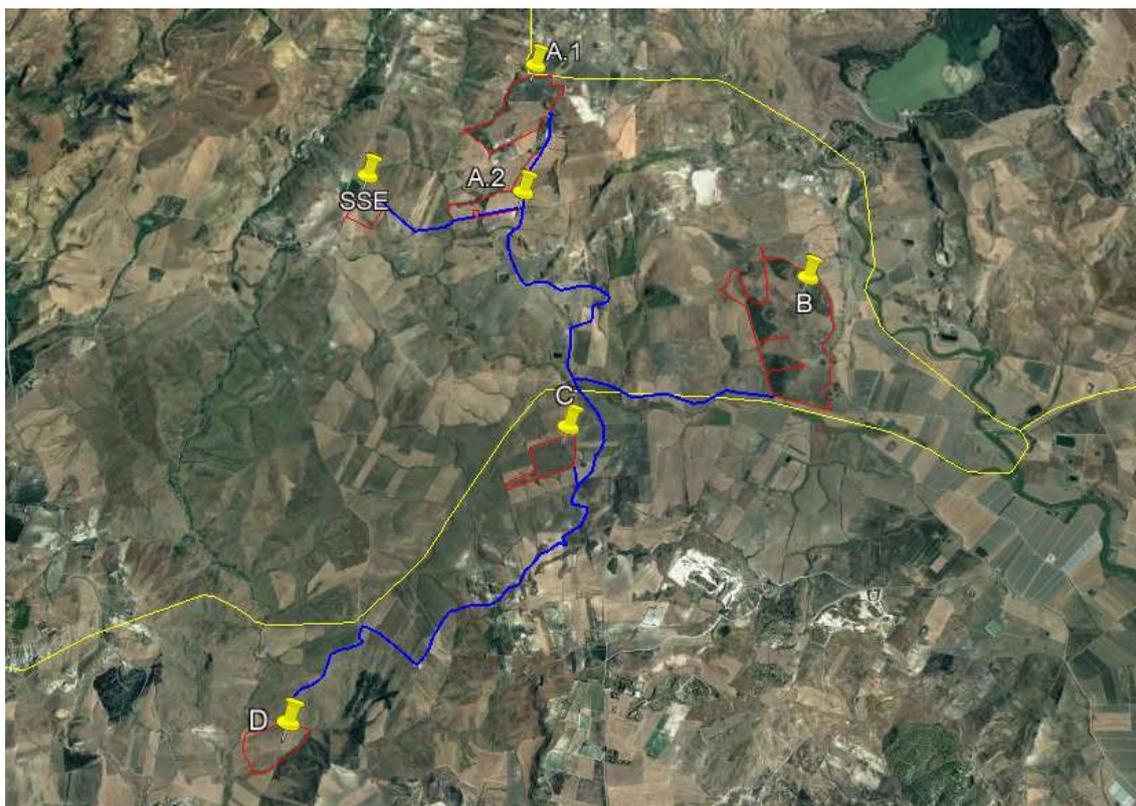
La carta della vegetazione è uno strumento molto utile per l'analisi e la valutazione di un determinato territorio, consentendo di rappresentare in modo sintetico ed efficace la distribuzione spaziale delle formazioni vegetali e di ordinarle secondo modelli di aggregazione in funzione dei fattori ambientali e del grado di influenza antropica (Pirola 1978, Ferrari et al. 2000, Farina 2001). Nel caso specifico, la carta della vegetazione del territorio oggetto di studio è stata predisposta nell'ambito del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico. La base conoscitiva di partenza è la Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1/10.000



21121 Seminativi semplici e colture erbacee	222 Frutteti
21211 Colture ortive in pieno campo	2311 Incolti
221 Vigneti	3125 Rimboschimenti a conifere
3211 Praterie aride calcaree	5122 Laghi artificiali
141 Aree verdi urbane	1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso

*Stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1/10.000*

Partendo da tale base conoscitiva a seguito di sopralluoghi nell'area oggetto di studio sono state definite le categorie generali di copertura vegetale e si è proceduto alla redazione della carta della vegetazione attuale.



*Immagine satellitare con dettaglio area oggetto d'intervento*

Così come riportato nella carta degli habitat secondo Natura 2000 e Carta degli habitat secondo CORINE biotopes il sito non rappresenta elemento costitutivo di habitat.

Dal sopralluogo effettuato in campo nelle superfici interessate dalla progettazione si evidenzia la presenza della coltivazione di Grano Duro su quasi tutta la superficie oggetto di studio, altre occupate da oliveti e

coltivazioni specializzate forestali di *Pino Pinaster*, mentre esigue superfici si presentano incolte con evidenti segni di coltivazioni cerealicole effettuate nell'annata precedente "stoppie di Grano Duro".

Nelle aree perimetrali incolte è stata verificata la presenza di specie floristiche tipiche dell'areale che colonizzano tutte le aree non coltivate fossi e valloni. Nello specifico si è rinvenuta la presenza di:

*Oryzopsis Miliacea*  
Poaceae - Miglio multifloro



*Chrysanthemum Coronarium L.*



*Borago Officinalis L.*



*Calendula Arvensis (Vaill.) L.*



*Galactites tomentosa Moench*



*Brassica nigra L.*



*Sinapis alba L.*



### ***Analisi dei prodotti di qualità***

La predisposizione naturale del territorio oggetto di studio, dovuta alle caratteristiche chimico/fisiche dei suoli e l'andamento climatico, nonché alla specializzazione agronomica raggiunta nel settore della produzione primaria, caratterizzano prodotti di qualità certificata quali ortive, frutticole ed enogastronomiche, di seguito si riportano quelle i cui areali di produzione interessano il territorio oggetto di intervento:

#### **Uva da Tavola di Canicatti IGT**

L'indicazione geografica protetta "Canicatti" è riservata all'uva da mensa, la denominazione "Canicatti" designa i grappoli di uva da

mensa della cv. Italia nota come incrocio Pirovano "65" ottenuta da incrocio Bičane x Moscato d'Amburgo, adattatosi alle particolari condizioni pedologiche e climatiche della zona geografica del Canicattese.

La zona di produzione comprende tutti i Comuni ricadenti nelle province di Agrigento e Caltanissetta che si caratterizzano per la coltivazione dell'uva "Italia" individuati come segue:

- ⇒ Provincia di Agrigento: Canicattì, Castrofilippo, Racalmuto, Grotte, Naro, Camastra, C.Bello di Licata, Ravanusa, Favara, Agrigento, Licata, Comitini, Aragona, Palma di Montechiaro.
- ⇒ Provincia di Caltanissetta: Caltanissetta, Serradifalco, Montedoro, Butera, Sommatino, Delia, Mazzarino, Riesi, Gela, S.Cataldo, Milena.

## Produzioni Vitivinicole DOC, DOCG

Per quanto riguarda le produzioni vitivinicole nell'areale oggetto di studio si annoverano diverse produzioni di qualità certificata DOC e DOCG.



*Areali di origine delle produzioni vitivinicole a denominazione DOC.*

### ***Cerasuolo di Vittoria DOCG***

La denominazione di origine controllata e garantita «Cerasuolo di Vittoria» già riconosciuta a denominazione di origine controllata con decreto del Presidente della Repubblica 29 maggio 1973 (modificato il 6 novembre 1991), e «Cerasuolo di Vittoria Classico» e' riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti prescritti dal disciplinare.

I vini a denominazione di origine controllata e garantita «Cerasuolo di Vittoria» e «Cerasuolo di Vittoria Classico» devono essere ottenuti da

vigneti che in coltura mono o plurivarietale nell'ambito aziendale hanno la seguente proporzione ampelografica: dal 50% al 70% di Nero d'Avola e dal 30% al 50% di Frappato.

La zona di coltivazione delle uve che possono essere destinate alla produzione dei vini a denominazione di origine controllata e garantita «Cerasuolo di Vittoria» e «Cerasuolo di Vittoria Classico» comprende una vasta area che include territori ricadenti in tre province limitrofe: Ragusa, Caltanissetta e Catania e risulta delimitata come appresso:

- a) provincia di Ragusa: in tale provincia la zona di produzione comprende tutto il territorio dei comuni di Vittoria, Comiso, Acate, Chiaramonte Gulfi, Santa Croce Camerina e parte del territorio comunale di Ragusa.
- b) provincia di Caltanissetta: in tale provincia la zona di produzione comprende parte del territorio dei seguenti comuni: Niscemi, Gela, Riesi, Butera e Mazzarino ed è delimitata come appresso: Comune di Niscemi.
- c) provincia di Catania: in tale provincia la zona di produzione comprende parte del territorio dei seguenti comuni: Caltagirone, Licodia Eubea e Mazzarrone.

### **Riesi DOC**

La denominazione d'origine controllata "Riesi" è riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti prescritti dal presente disciplinare di produzione per le seguenti tipologie: "Riesi" rosso, "Riesi" Novello, "Riesi" rosato, "Riesi" bianco, "Riesi" spumante, "Riesi" vendemmia tardiva, "Riesi" superiore, "Riesi" superiore riserva.

La zona di produzione delle uve atte alla produzione dei vini a denominazione d'origine controllata "RIESI" ricade nella Provincia di Caltanissetta e comprende l'intero territorio amministrativo dei comuni di Butera, Riesi e Mazzarino.

### **Vittoria DOC**

La denominazione di origine controllata «Vittoria» e' riservata ai vini che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel presente disciplinare di produzione per le seguenti tipologie: «Vittoria» Rosso; «Vittoria» Calabrese o Nero d'Avola; «Vittoria» Frappato; «Vittoria» Ansonica o Inzolia o Insolia; «Vittoria» Novello

La zona di produzione del vino a denominazione di origine controllata «Vittoria» che include territori ricadenti in tre province limitrofe: Ragusa, Caltanissetta e Catania risulta delimitata come appresso:

- a) provincia di Ragusa: in tale provincia la zona di produzione comprende tutto il territorio dei comuni di Vittoria, Comiso, Acate, Chiaramonte Gulfi, Santa Croce Camerina e parte del territorio comunale di Ragusa.
- b) provincia di Caltanissetta: in tale provincia la zona di produzione comprende parte del territorio dei seguenti comuni: Niscemi, Gela, Riesi, Butera e Mazzarino ed e' delimitata come appresso: Comune di Niscemi.
- c) provincia di Catania: in tale provincia la zona di produzione comprende parte del territorio dei seguenti comuni: Caltagirone, Licodia Eubea e Mazzarrone.

Delle produzioni di qualità sopra elencate il territorio oggetto di studio entra a far parte dell'areale di produzione dell'Uva da Tavola di Canicatti IGT, Vino “Cerasuolo di Vittoria” DOCG, Vino DOC "Riesi" e Vino DOC "Vittoria"

Dal sopralluogo effettuato in campo sulle particelle oggetto di intervento non si è rilevata la presenza di coltivazioni assoggettate a sistemi di qualità e certificazione afferenti alle produzioni certificate sopraelencate.

### *Descrizione delle aree oggetto di intervento*

L'area oggetto d'intervento su cui si intende realizzare l'impianto è ubicata in agro di Butera e Gela (CL).



*Inquadramento su immagine satellitare dei siti oggetto di studio.*

Le superfici oggetto di studio sono catastalmente censite al NCEU  
(Nuovo Catasto Edilizio Urbano) come segue:

Le superfici oggetto di studio sono catastalmente censite al NCEU  
(Nuovo Catasto Edilizio Urbano) come segue:

**Area A.1**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 177 particella 35

**Area A.2 e Stazione di utenza**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 178 particelle 5, 11 e 15

**Area B.**

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 183 particelle 3, 11, 47, 248, 249, 396, 397 e 398

**Area C.**

Comune di Gela (CL):

- ❖ Foglio 1 particelle 150 e 162

**Area D.**

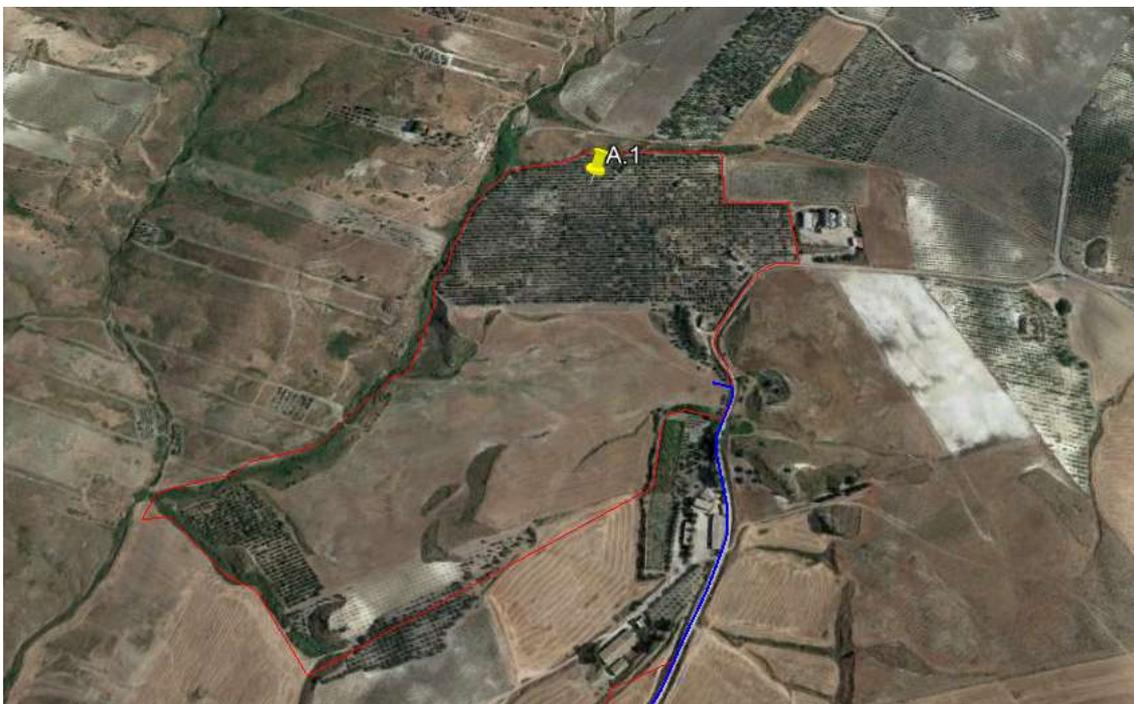
Comune di Gela (CL):

- ❖ Foglio 29 particella 5

## Area A.1

Comune di Butera (CL):

❖ Foglio 177 particella 35 e 10



*Gis e Sovrapposizione catastale su Gis Impianto Butera A.1*

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 32,5 e gestite a oliveto per circa ha 14,5 e seminativo per circa ha 14 cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "Triticum durum", altre superfici sono rappresentate da margini dei campi con presenza di vegetazione pascoliva in evoluzione a praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia

La realizzazione dell'impianto si sovrappone a circa 4 ha di superficie olivetata presente a nord dell'appezzamento, tali esemplari di olivo saranno oggetto di operazioni di espanto ed impianto in situ previa potatura di riforma atta ad agevolare l'attecchimento.

Le operazioni di reimpianto in situ degli esemplari di olivo consentiranno la realizzazione di fasce perimetrali vegetali capaci di minimizzare l'impatto visivo ed apportare minime variazioni alla visione d'insieme del paesaggio.





*Campo Butera A.1*

## Area A.2 e Stazione di Utanza

Comune di Butera (CL):

Foglio 178 particelle 5, 11 e 15



*Gis e Sovrapposizione catastale su Gis Impianto Butera A.2*

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 14 ed occupata da seminativi per circa ha 11 in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "Triticum durum", altre superfici sono rappresentate da margini dei campi con presenza di vegetazione pascoliva in evoluzione a praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia, che colonizzano tutte le aree non coltivate fossi e valloni.



*Campo Butera A.2*

## Area B.

Comune di Butera (CL):

- ❖ Foglio 183 particelle 3, 11, 248, 249, 47, 396, 397 e 398



*Gis e Sovrapposizione catastale su Gis Impianto Butera B*

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 78 e gestite a seminativo per circa ha 54,00 sulle quali è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella in rotazione colturale con leguminose da foraggio, presenti coltivazioni arboree specializzate per la produzione di legno rimboschimenti produttivi Pineta a "Pino pinaster" per circa ha 16,00 e altre superfici sono rappresentate da margini dei campi con presenza di vegetazione pascoliva in evoluzione a praterie xerofile mediterranee, costituite da un mosaico di vegetazione emicriptocamefitica frammista a terofite di piccola taglia

**La realizzazione dell'impianto si sovrappone a circa 5,50 ha di superficie boscata (Pineta a Pino Pinaster) presente alle particelle site in Butera al foglio 183 particella 47 per ha 4,5 e alla particella 396 del medesimo foglio di mappa per ha 1,00.**

**Il soggetto proponente la realizzazione degli impianti fotovoltaici intende effettuare operazioni di espianto ed reimpianto degli esemplari di pino presenti sulle aree in progetto, mantenendo inalterata la consistenza boschiva delle superfici, operazione possibile esclusivamente sotto autorizzazione degli enti competenti in materia di tutela del paesaggio e delle aree boschive quali: Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, Corpo Forestale della Regione Sicilia, Assessorato Regionale dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana e Soprintendenza dei Beni Culturali ed Ambientali.**







*Campo Butera B.*



## Area C.

Comune di Gela (CL):

❖ Foglio 1 particelle 150 e 162



*Gis e Sovrapposizione catastale su Gis Impianto Butera C*

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 12 e gestite a seminativo per circa ha 11,00 sulle quali è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella in rotazione culturale con leguminose da foraggio,

altre superfici sono rappresentate da tare e margini dei campi con presenza di vegetazione pascoliva in evoluzione a praterie xerofile mediterranee.





*Campo Butera C*

## Area D.

Comune di Gela (CL):

❖ Foglio 29 particella 5



*Gis e Sovrapposizione catastale su Gis Impianto Butera D*

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 13 e gestite a seminativo per circa ha 11,00 sulle quali è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella in rotazione culturale con leguminose da foraggio, altre superfici sono rappresentate da tare e margini dei campi con presenza di vegetazione pascoliva in evoluzione a praterie xerofile mediterranee.



*Campo Butera D.*

*In definitiva, tenuto conto dello stato dei luoghi e della gestione agronomica dei suoli non si palesa alcuna controindicazione alla*

***realizzazione di impianti fotovoltaici, purché si mettano in atto tutti gli iter autorizzativi che consentono l'estirpazione ed il reimpianto di specie arboree di interesse paesaggistico presso gli enti preposti, e si mettano in atto operazioni agronomiche indirizzate alla mitigazione degli impatti, utilizzando colture arboree per la realizzazione di fasce verdi atte a mitigare l'impatto visivo delle opere a servizio dell'impianto fotovoltaico***

### ***Settore agricolo: Stato attuale e tendenze future***

L'evoluzione del settore agricolo, avvenuta nei decenni passati, ha portato alla semplificazione e perdita degli elementi che costituivano il territorio agrario tipico, quali siepi e filari campestri, scoglie piccoli fossati.

Tale evoluzione ha portato alla presenza di monoculture al fine di poter ammortizzare più velocemente i costi per il capitale mezzi e per massimizzare il reddito aziendale con tendenza allo sfruttamento totale delle superfici agrarie, comportando più in generale un impoverimento del paesaggio agrario.

In particolar modo la coltivazione in coltura specializzata dei seminativi e agrumi, ha portato ad un impoverimento delle caratteristiche chimico fisiche dei suoli che in conseguenza alle ripetute lavorazioni si presentano destrutturati a causa dei processi di polverizzazione degli aggregati terrosi.

Questi processi nel medio/lungo termine si ripercuotono sulle potenzialità produttive degli stessi con minori rese e maggiori aggravii di spesa dovuti a un quantitativo di input in ingresso sempre maggiori.

La crisi del settore primario che ha investito tutta Europa è un argomento complesso che inesorabilmente si ripercuote ancora oggi sul mondo agricolo italiano.

Nell'attuale volontà di gestione sostenibile dell'ambiente e del territorio, anche il settore agricolo gioca un ruolo fondamentale, seminativi a riposo siepi, filari alberati, macchie boscate assolvono da sempre una varietà di funzioni nel riequilibrio dell'agroecosistema (incremento biologico del sistema, regimazione delle acque, fitodepurazione, aumento del valore paesaggistico, ecc.) e contribuiscono a definire e ad ordinare il paesaggio agrario. Inoltre recenti ricerche hanno dimostrato l'importante ruolo svolto dalle fasce tampone nei confronti del disinquinamento di corpi idrici.

### ***Multifunzionalità dell'azienda agricola***

Il termine “multifunzionalità” fa riferimento alle numerose funzioni che l'agricoltura svolge: dalla produzione di alimenti e fibre, alla sicurezza alimentare fino alla salvaguardia della biodiversità e dell'ambiente in genere.

In misura sempre maggiore l'agricoltura multifunzionale rappresenta la risposta ad una società che richiede equilibrio nello sviluppo territoriale, salvaguardia del territorio e la possibilità di posti d'impiego.

Essa contribuisce sempre di più a legare le politiche agricole alle dinamiche territoriali e sociali. Il ruolo multifunzionale dell'agricoltura in Italia, ha trovato riscontro nell'emanazione del D.L.vo n. 228 del 18 maggio 2001 offrendo una nuova configurazione giuridica e funzionale all'impresa agricola ed ampliando, quindi, lo spettro delle attività che

possono definirsi agricole. L'idea è stata quella di una vera e propria terziarizzazione dell'azienda agricola, che in ben determinati contesti può supportare anche servizi socio-sanitarie iniziative culturali.

Lo sviluppo della multifunzionalità non implica l'abbandono dell'agricoltura "produttiva" ma, al contrario, richiede la ricerca di una soluzione di compromesso efficiente tra gli obiettivi strategicamente produttivi e quelli sociali ed ambientali.

Il concetto di multifunzionalità in agricoltura permette perciò all'agricoltore di inserirsi in nuove tipologie di mercato e tra queste troviamo quella rivolta al campo delle energie sostenibili attraverso la creazione di filiere finalizzate a soddisfare la domanda energetica.

*In conclusione dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la parziale compatibilità del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.*

*Non si palesa alcuna controindicazione alla realizzazione di impianti fotovoltaici su superfici a seminativo mentre l'occupazione di superfici attualmente occupate da coltivazioni arboree Olivo (*Olea Europea*) e Pino Marittimo (*Pino Pinaster*) è condizionata al rilascio di autorizzazione rilasciata dagli enti competenti in materia di tutela del paesaggio e delle aree boschive.*

Sulle superfici a seminativo attualmente coltivate a Grano duro "Triticum Durum" in rotazione a leguminose sono adottate tecniche agronomiche tipiche del metodo intensivo, caratterizzato da elevati apporti di input esterni (Concimi e Prodotti Fitosanitari), causa di fenomeni di accumulo ed inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua limitrofi con

ripercussioni significative sulla fauna del territorio strettamente legata ad ambienti umidi ed acquatici.

L'intensità delle attività agricole, spesso attuate in condizioni di estremo sfruttamento della risorsa suolo, con azioni ripetute e continue, anche attraverso arature in condizioni di non corretta tempera (contenuto in acqua del suolo al momento delle lavorazioni) impoverisce i suoli dei cementi organici ed agisce sulla loro struttura che, per i limiti di drenaggio anzidetti, si disgrega polverizzandosi.

Questo insieme di fatti, da addurre all'azione antropica, determina una erosione della parte superiore dell'orizzonte antropico, classificato come uno degli indicatori dei processi di desertificazione, la cui resilienza può essere espressa solo attuando gestioni agronomiche alternative.

La realizzazione delle aree perimetrali verdi di larghezza 10 metri con specie arboree tipiche del territorio quali, Olivo, con densità d'impianto pari a 4 piante/100 mq con sesti di impianto di 3 mt tra le file e 6 metri sulla fila, consentono la realizzazione di fasce tampone capaci di mitigare l'impatto visivo dovuto alla presenza di impianti fotovoltaici armonizzando la presenza degli stessi nella visione d'insieme dell'agroecosistema.

***Gli impatti su questa componente sono, quindi, nulli e per alcuni versi positivi.***

## 8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DELL'ALTERNATIVA 0

L'analisi delle alternative è stata effettuata con il fine di individuare le possibili soluzioni implementabili e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

In particolare l'analisi è stata svolta con riferimento a:

- *alternative strategiche*: si tratta di alternative che consentono l'individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo, esse ineriscono scelte sostanzialmente politiche/normativo/pianificatorie o comunque di sistema che possono essere svolte sulla base di considerazioni macroscopiche o in riferimento a dei trend di settore; tra di esse va sicuramente tenuta in considerazione, anche per esplicita richiesta della norma concernente la valutazione di impatto ambientale, l'alternativa zero consistente nella rinuncia alla realizzazione del progetto;
- *alternative di localizzazione*: le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera; esse vengono analizzate in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- *alternative di processo o strutturali*: l'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie e processi e nella selezione delle materie prime da utilizzare.

Di seguito si riporta un breve excursus che mostra come si siano valutate le diverse alternative e si sia pervenuti alla soluzione di progetto ivi presentata.

## 8.1 ALTERNATIVE STRATEGICHE

La realizzazione di un'opera o di un progetto in un determinato contesto ha sempre una valenza strategica. Le alternative che tengono in considerazione quest'ottica ineriscono prevalentemente la possibilità stessa di realizzare l'opera nella tipologia in cui essa viene prevista.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica, le alternative strategiche prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ incoerenza dell'intervento con tutte le norme comunitarie;
- ❖ incoerenza dell'intervento con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- ❖ impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, da un impatto sulle componenti ambientali tra cui sicuramente ambiente idrico ed aria. Le fonti non rinnovabili aumenterebbero considerevolmente la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici. Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi sono:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
  - SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
  - NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di altro tipo*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
- ❖ maggiore consumo di suolo (solare a concentrazione);
  - ❖ minore impatto paesaggistico (eolico);
  - ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica*: la presente alternativa è stata prescelta sulla base delle seguenti considerazioni:
- ❖ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali, regionali e comunitarie;
  - ❖ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed atmosfera;
  - ❖ consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni che sfruttano l'energia solare;
  - ❖ disponibilità di materia prima (solare) nell'area di installazione;
  - ❖ affidabilità della tecnologia impiegata;
  - ❖ ottima scelta del sito in relazione alle caratteristiche ambientali e territoriali.

## 8.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera in un punto piuttosto che in un altro dell'area in esame.

Per ovvie considerazioni geografiche ed amministrative l'area di analisi per la localizzazione d'impianto è stata la Regione Sicilia sia per le sue ben note caratteristiche meteorologiche che ne fanno una delle regioni italiane maggiormente baciata dal sole sia perchè lo stesso PEARS individua come prioritaria la necessita di raggiungere al più presto il più alto tasso di autonomia nella produzione di energia elettrica, obiettivo ben lungi dall'essere raggiunto.

***La scelta regionale è, quindi, decisamente indovinata.***

All'interno del territorio regionale il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti:

- ✓ *presenza di fonte energetica*: questa risulta essere un'area molto soleggiata ed in particolare l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte solare;
- ✓ *assenza di altre particolari destinazioni d'uso per i territori coinvolti*: tutte le aree in esame sono destinate al pascolo o all'agricoltura;
- ✓ *vincoli*: l'area di localizzazione dell'impianto in esame non rientra tra quelle individuate come aree non idonee dalle Linee Guida Nazionali;
- ✓ *distanza da aree naturali protette*: l'area prescelta è sufficientemente distante da tutte le aree protette e non è necessario attivare procedura di V.Inc.A.

✓ *per quanto alla viabilità:*

- ❖ massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, in quanto non sono necessarie nuove strade per il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
- ❖ mantenimento delle pendenze naturali e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;
- ❖ predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

✓ *per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:*

- ⇒ minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ⇒ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- ⇒ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d'acqua e le aree di interesse archeologico.

***In conclusione la soluzione adottata risulta ottimale.***

### **8.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E STRUTTURALI**

L'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto.

Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie di un impianto per la produzione di energia elettrica fotovoltaica non ci sono alternative tecnologiche e strutturali in quanto quello progettato utilizza le migliori, più efficienti e moderne tecnologie nel settore.

### **8.4 ALTERNATIVA 0**

L'alternativa 0 è quella che deve essere studiata per verificare l'evoluzione del territorio in mancanza della realizzazione dell'intervento.

La non realizzazione del progetto è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente alla sola componente “Paesaggio” e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);

⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e,

quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili non contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerato che l'entrata in funzione dell'impianto porta ad un risparmio di kg 1.829.801.600 di CO<sub>2</sub> e di kg 1.940.699 di NO<sub>x</sub> in 30 anni.

- ⇒ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;
- ⇒ mancato incremento occupazionale nelle aree;
- ⇒ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

***In conclusione l'alternativa 0 è certamente da scartare.***

## **9. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI - VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI - MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSA- ZIONE - CONCLUSIONI**

In relazione alla coerenza del nostro progetto agli strumenti di programmazione e pianificazione sia generali che di settore si può certamente affermare che è perfettamente coerente con;

- il concetto di sviluppo sostenibile;
- la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e dalla Convenzione sul clima di Parigi;
- la politica messa in campo dalla Comunità Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati in materia energetica e di lotta ai cambiamenti climatici;
- gli obiettivi del PNRR, della SEN 2017 e del PNIEC;
- il PEARS approvato con DPR n. 13 del 2009, confermato con l'art. 105 della L.R. 11/2010 e con il suo aggiornamento approvato nel 2019;
- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta;
- relativamente alla pianificazione regionale: Il PTA, il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, il P.A.I. il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, il Piano Tutela del Patrimonio, il

Piano dei Parchi e delle riserve, il Piano di tutela della qualità dell'aria. Di tutti questi piani di strettissimo interesse per il progetto si è ampiamente discusso nei capitoli precedenti;

- sia pure meno interferenti con il progetto si è anche valutata e confermata la compatibilità dello stesso con i seguenti piani: Piano Forestale (la nostra area è esterna sia alle aree boscate che di rimboschimento, vedi carta specifica codice RS06EPD0049AD, sia alle aree a rischio idrogeologico vedi carta specifica codice RS06EPD0048AD), Piano di sviluppo rurale (la nostra area è inserita all'interno delle aree rurali ad agricoltura intensiva ed aree rurali con problemi di sviluppo, vedi carta specifica, codice RS06EPD0073 AD), il Piano per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi in quanto esterna alle aree percorse dal fuoco negli ultimi 10 anni (vedi carte specifiche, codici RS06EPD0045AD, RS06EPD0046 AD e RS06EPD0047AD), il piano dei trasporti e della mobilità (vedi carta di seguito allegata che dimostra come il nostro progetto non incide sulle previsioni di tale piano, il Piano venatorio faunistico (vedi carta delle rotte migratorie inserite nel presente SIA e carta di dettaglio RS06EPD0077AD).

Si evidenzia, inoltre, che l'aggiornamento del PEARS prevede che il fabbisogno elettrico territoriale dei piccoli comuni (da 40 a 50 GWh/anno per comune) potrebbe essere coperto attraverso la produzione dei grandi impianti eolici e fotovoltaici nelle aree in prossimità dei centri abitati con priorità per le aree ad oggi abbandonate o sotto valorizzate.

**Il nostro progetto è perfettamente in linea in quanto utilizza aree**

**agricole certamente sotto valorizzate.**

La Regione Sicilia non ha adottato alcun decreto per l'individuazione delle aree non idonee per l'istallazione di impianti fotovoltaici.

In ogni caso il progetto rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate dalle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.

In relazione agli impatti sulla componente "Paesaggio, Beni Materiali e Patrimonio culturale" si può dire che l'analisi è stata effettuata su un'area di 5 km dall'impianto e dall'analisi delle suddetta carta (elaborato codice RS06EEPD0058A0) si evince con chiarezza che *l'impianto nella sua interezza non visibile da nessuna parte ed è teoricamente visibile solo parzialmente da alcune aree la cui estensione complessiva è solo il 24,2% delle aree che lo circondano e per gran parte si vede solo un sub campo.*

*Per la maggiore parte delle aree si vede, infatti, solo il 20% dell'impianto e solo dalle parti di versante che si innalzano a quote parecchio superiori che sono tra l'altro praticamente inaccessibili in quanto manca una rete stradale di qualunque tipo anche soltanto a livello di piste o trazzere.*

*La lettura delle carte dimostra come anche da queste zone l'impianto è scarsamente visibile già oggi senza opere di mitigazione.*

*In queste aree di visibilità, inoltre, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati né elementi di interesse paesaggistico ma solo*

*qualche manufatto sparso, spesso diroccato, ed in ogni caso le opere di mitigazione previste (aree perimetrali verdi) renderanno l'impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze.*

*Anche l'area archeologica più vicina, in realtà vede il parco solo in misura molto limitata.*

*Il parco, tra l'altro, è invisibile dal centro abitato di Butera, dal Lago Disueri e dal centro abitato di Niscemi.*

*Nello specifico si può dire che:*

- *la carta dell'intervisibilità redatta dimostra che l'impianto è visibile solo da porzioni limitate dei versanti che circondano l'area in cui sarà realizzato, aree praticamente irraggiungibili se non dai proprietari dei fondi, vista l'assenza di una viabilità minimamente utilizzabile e sono aree di nessun interesse per i turisti o da cittadini in gita, ad esclusione dell'area archeologica di cui si è detto prima.*
- *In queste aree, oltre ad essere irraggiungibili, non sono presenti né ricettori sensibili né centri abitati ma solo qualche manufatto sparso spesso diroccato ed in ogni caso, con le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi), sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze;*
- *l'impianto in progetto è stato suddiviso in quattro sub parchi per evitare di interessare un'unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;*
- *l'aver spezzettato l'impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l'ammontare dell'investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l'impatto sul*

*paesaggio e ciò permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;*

- *ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti circostanti l'area di progetto (zone come detto prima praticamente irraggiungibili), di godere di un paesaggio non mutilato in quanto le singole sub aree si inseriscono meglio nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;*
- *la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione, realizzati per mitigare gli impatti paesaggistici, rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area in cui è inserito;*
- *l'unica area di interesse da cui il parco resterà visibile è un'area archeologica che si trova alla sommità di un rilievo da cui peraltro si vede solo una porzione dell'impianto pari al solo 20% dell'intero parco. Da evidenziare che ad oggi tale area è del tutto inaccessibile.*

**In definitiva:**

- ⇒ *gli impianti saranno circondati da aree verdi arboree che lo renderanno praticamente invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;*
- ⇒ *le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per la sottostazione;*

- ⇒ come esposto nel capitolo precedente non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dalle linee guida del PPR e dal PP dell'Ambito n. 11 "Colline di Mazzarino e Piazza Armerina" e dell'Ambito 15 "Pianure costiere di Licata e Gela" della Provincia di Caltanissetta e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, contestualmente alle opere di mitigazione previste, precisando che le porzioni di proprietà interessate dal vincolo non saranno utilizzate per ubicarvi le opere in progetto e, quindi, saranno solo interessate dalla realizzazione delle opere a verde a valle del parere della Soprintendenza;
- ⇒ non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi sono state ricostruite le carte della visibilità con tutti parchi presenti in un'area di 5 km dal parco (codice elaborato RS06EPD0059A0).

L'estensione dell'area sembra assolutamente congrua per determinare la visibilità di un parco fotovoltaico.

Oltre questa distanza un fotovoltaico è certamente invisibile all'occhio umano.

Dall'analisi di queste carte si evince che le aree da cui è visibile il nostro parco cumulativamente con gli altri impianti presenti e/o in via di autorizzazione è solo il 16,5% dell'intera area esaminata.

Un incremento del tutto insignificante in relazione alla già modesta

estensione di aree di visibilità del parco e tenendo conto che quando parliamo di aree di visibilità cumulata inglobiamo anche le aree dove si vede solo una porzione anche minimale del nostro impianto.

In relazione alla coerenza del nostro progetto agli strumenti di programmazione e pianificazione sia generali che di settore si può certamente affermare che è perfettamente coerente con;

- il concetto di sviluppo sostenibile;
- i Piani Regolatori Generali vigenti nei Comuni di Butera e Gela;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e con il Piano Territoriale Paesistico dell’Ambito n.11 e 15 della Provincia di Caltanissetta.

In conclusione si può dire che:

- la carta dell’intervisibilità redatta dimostra che l’impianto è visibile solo dalle parti alte dei versanti in cui sarà realizzato e mai è visibile per intero. Nella maggioranza dei casi si vede solo un sub parco, grazie all’ottimale distribuzione delle aree interessate dai pannelli fotovoltaici;
- con le opere di mitigazione previste, sarà praticamente invisibile da chi vive o transita nelle zone limitrofe;
- l’impianto in progetto è stato suddiviso in tanti sub parchi per evitare di interessare un’unica area di notevole estensione e certamente di maggiore impatto;
- l’aver spezzettato l’impianto, sia pure facendo lievitare in maniera importante l’ammontare dell’investimento ed i costi di realizzazione, ha permesso di minimizzare l’impatto sul paesaggio, considerato che le distanze tra i singoli sub parchi è spesso notevole e ciò

permette un migliore inserimento nell'ambito del territorio circostante;

- ciò permette, anche ad un osservatore che si trovi nelle parti alte dei versanti, di godere di un paesaggio non mutilato ma le singole sub aree si inseriscono perfettamente nel contesto paesaggistico, peraltro privo di particolare significatività essendo fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola non di qualità;
- la previsione delle aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nell'area vasta in cui è inserito.

La criticità individuata dalla presenza di un'IBA al cui interno è ubicato l'impianto e di una ZPS e due ZSC a cui l'impianto è esterno ma molto vicino è stata oggetto di specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per tutti i dettagli ma che ha escluso qualunque tipo di incidenza.

***Per la descrizione degli aspetti archeologici è stata predisposta apposita Relazione Archeologica a cui si rimanda per tutti i dettagli.***

In definitiva:

- ⇒ l'impianto fotovoltaico sarà circondato lungo tutti i confini da aree rinverdite con pini ed ulivi e con essenze autoctone;
- ⇒ le aree ove saranno messi a dimora le essenze arboree lo renderanno del tutto invisibile da chi vive e percorre l'area in cui è inserito;
- ⇒ le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per le sottostazioni che si trovano abbastanza lontane dalle via di transito

principali;

- ⇒ *non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi di tutela e valorizzazione fissati dal PPR e l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree individuate con i vari livelli di tutela individuati dalla Soprintendenza BB.CC.AA.;*
- ⇒ *non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio, anche analizzando gli impatti cumulativi.*

In ordine alle componenti ambientali “Territorio” ed “Acqua” si evince che:

- ✓ in relazione alle necessità di utilizzo della risorsa idrica, appare chiaro come tale tipo di impianto non necessita, per tutto il periodo di esercizio, di utilizzare tale risorsa naturale. Per la tipologia di cantiere sia per la realizzazione dell'impianto che per la sua dismissione si prevede un utilizzo minimale pari a 500 mc/anno, che servirà soprattutto per il lavaggio dei pannelli con cadenza trimestrale. Quantità irrisoria che sarà reperita con autobotti;
- ✓ in relazione alla problematica del consumo di suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nella sostanza, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo né alcun impatto negativo sulla lotta alla desertificazione, perché:
  - ❖ tutte le aree non utilizzate per l'installazione dei pannelli fotovoltaici (aree verdi perimetrali, spazi interfilari ed aree intercluse) saranno oggetto di periodica rinzollatura che

garantirà il mantenimento delle attuali caratteristiche di permeabilità dei terreni;

- ❖ la realizzazione dell'impianto anche per quanto riguarda le aree occupate dai pannelli fotovoltaici non crea nessuna occupazione di suolo. E', infatti, segnalato da un recente studio tedesco (*Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*), pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energie-wirtschaft*), un effetto positivo degli impianti fotovoltaici sul suolo e sulla biodiversità, compresa l'avifauna.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni di impianti fotovoltaici in nove stati tedeschi, giungendo alla conclusione che questi parchi hanno un effetto positivo sul suolo e sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile ma anche di migliorare il microclima del territorio.

I parchi fotovoltaici, come evidenziato dai ricercatori nel documento, possono perfino ***“aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”***.

L'agricoltura intensiva, infatti, con l'uso massiccio di fertilizzanti, ostacola la diffusione di molte specie animali e vegetali; in molti casi le installazioni fotovoltaiche a terra determinano, al contrario, un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo

sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno “aperto” illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Già queste prime rilevazioni dimostrano come il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso e, soprattutto, favorevole di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema foto-voltaico ha permesso alle piante di sopportare meglio il caldo e la siccità dell'estate 2018, grazie all'ombreggiamento offerto dai moduli.

L'irraggiamento solare sul terreno sotto i moduli è del 30% circa inferiore rispetto al campo agricolo di riferimento (senza pannelli FV), quindi, la temperatura del suolo è più bassa e la terra più umida e fresca.

Altre sperimentazioni sono in corso negli Stati Uniti dove l'Università dell'Arizona sta collaborando con gli agricoltori nella zona di Tucson per selezionare le colture da piantare sotto i pannelli.

Secondo i ricercatori è sufficiente alzare i moduli da terra quanto basta per consentire alle piante di crescere quasi all'ombra, creando così una sorta di semi-serra.

Gli studi dimostrano che si può ridurre del 75% circa la luce

solare diretta che colpisce le piante, favorendo la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli e ciò contribuisce a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, la vegetazione che cresce sotto di loro fornisce a sua volta dei vantaggi non irrilevanti: ad esempio, quando le temperature superano i 24 gradi, si ha spesso un rendimento più basso dei pannelli a causa del calore ma con l'evaporazione dell'acqua creata dalle piante si ottiene una sorta di raffreddamento del modulo che riduce il suo stress termico e ne migliora le prestazioni.

Si ritiene pertanto che gli impianti fotovoltaici in studio, per le loro intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione e l'altezza dei pannelli, per la superficie occupata, in relazione agli ampi spazi aperti che lo circondano, per le caratteristiche micro-climatiche, in particolare la ventosità, non possano costituire un impatto, in relazione al così detto "consumo di suolo";

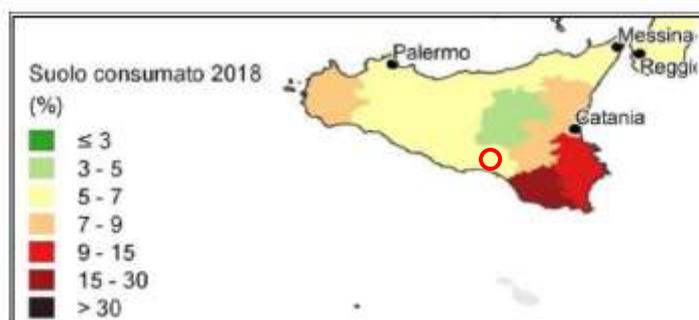
- ✓ al di là degli effetti benefici che un impianto fotovoltaico ha sulla fertilità dei suoli occupati e sulla biodiversità, come ampiamente dimostrato nei punti precedenti, si deve dire che la stessa pubblicazione ARPA Sicilia nella pubblicazione "Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018" dimostra come il sito prescelto è ottimale per l'installazione di un campo fotovoltaico in quanto:
  - ❖ l'altezza dei trackers permette l'insolamento del suolo e

l'assorbimento delle acque meteoriche e dell'umidità mantenendo integre le caratteristiche di permeabilità dei suoli che è comunque garantita dalla periodica rizollatura che verrà eseguita sia nelle aree interfilari sia al di sotto dei pannelli;

- ✓ in relazione alla pubblicazione dell'ARPA citata si evidenzia che i campi fotovoltaici sono inseriti tra le attività di consumo di suolo reversibile e, quindi, già la stessa ARPA, seguendo le linee guida dell'ISPRA, non considera la presenza di un campo fotovoltaico come un elemento che causa impatti irreversibili o che può provocare fenomeni di desertificazione. In ogni caso si tratta di valutazioni in via di aggiornamento e con le nuove tecniche di realizzazione dei campi fotovoltaici la direzione verso cui si va è quella di modificare anche questa tipologia di valutazione; in ogni caso si evidenzia che la provincia di Caltanissetta ed in particolare il territorio comunale di Butera dove è concentrato il 90% dell'intervento sono caratterizzati da percentuali di occupazione di suolo modeste, tra le più basse della Sicilia che tra l'altro ha performance decisamente migliori della media nazionale;

NOME Comune	NOME Provincia	Suolo consumato(ha)	Suolo consumato(%)	Incremento consumato(ha)	Incremento consumato(%)	Densità consumo(m2/ha)	Consumo pro capite (m2/ab)	Incremento pro capite (m2/ab)	Area Totale (ha)	Popolazione residente	Abitanti per ettaro, (ab/ha)
Butera	CL	1127,13	1,792	15,42	0,052	5,19	2439,68	33,38	29724	4620	0,155

Figura 1.5 - Suolo consumato a livello provinciale (% 2018). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)



- ✓ *in relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 5 km dai siti di interesse sono presenti altri 4 impianti, per la verità molto più impattanti del nostro essendo concentrati in singole aree, ma che complessivamente rappresentano una percentuale minimale rispetto all'area studiata per cui, anche per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto irrilevante (vedi carta della visibilità cumulata in cui viene riportato il nostro progetto e gli impianti esistenti);*
- ✓ in relazione alle problematiche afferenti all'eventuale presenza di falde freatiche si chiarisce che le fondazioni non possono avere alcuna interferenza negativa sulla risorsa idrica perché in sito non è presente alcuna falda di interesse. Anche se il PTA inserisce una piccola porzione della proprietà all'interno dell'area di alimentazione di un acquifero principale (acquifero della Piana di Gela) si deve dire che la cartografia del PTA, relativamente a questo punto, è errata in quanto dove è ubicato l'impianto non affiorano le

alluvioni permeabili ma le argille. In ogni caso questa minima porzione che sarebbe interessata è prevalentemente destinata alle opere a verde e comunque il nostro progetto non immette né nel reticolo idrografico né nel sottosuolo sostanze inquinanti di alcun tipo;

- ✓ è presente un articolato reticolo idrografico superficiale, caratterizzato da intensa attività erosiva che crea situazioni geomorfologiche localizzate che necessitano di interventi di ingegneria naturalistica al fine di rendere perfettamente compatibile la presenza dei pannelli fotovoltaici;
- ✓ le opere in progetto, anche grazie alle opere di ingegneria naturalistica previste, garantiscono l'invarianza idrogeologica del sito in quanto non vi sarà né sottrazione, né aumento né concentrazione delle acque meteoriche che ruscellano, mantenendo del tutto inalterato il regolare e naturale deflusso delle acque superficiali.

Da quanto detto precedentemente, in ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito, oltre quanto sopra esposto, si conferma che:

- le condizioni di stabilità dell'area garantiscono la fattibilità dell'intervento. Nelle aree contraddistinte dalla linea tratteggiata bianca, visibile nelle foto aree geomorfologiche di dettaglio, si renderà necessario realizzare alcune opere di ingegneria naturalistica per garantire il drenaggio delle acque di saturazione della coltre alterata e la diminuzione dell'attività erosiva dei corsi d'acqua che sia pure

minori e di modesta lunghezza hanno un effetto geodinamico sul versante;

- ai sensi del D.M. 17/01/2018 i terreni presenti appartengono alla **Categoria C** “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.;
- non esistono pericolosità geologiche e sismiche che possano ostare la realizzazione del progetto.

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Acqua*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori corpi idrici superficiali o sotterranei oggetto di utilizzo a scopi idropotabili o ricreativi ed in ogni caso i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione;
- ❖ non sono previste discariche di servizio;
- ❖ gli interventi non necessitano l’utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
- ❖ non sono previste derivazione di acque superficiali;

- ❖ non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri;
- ❖ non è possibile, per quanto sopra spiegato, alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici;
- ❖ l'impianto per la tipologia di impianto, per la tipologia di fondazioni, per il materiale utilizzato e per le distanze tra i pali di fondazione, non interferisce negativamente sulla qualità delle acque;
- ❖ quanto detto sopra rende del tutto coerente il progetto con le previsioni del Piano Tutela delle Acque e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia in quanto:
  - ⇒ l'area in studio è all'interno del bacino idrografico superficiale significativo del F. Gela;
  - ⇒ il PTA permette la realizzazione di opere che non interferiscono negativamente né sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, né sul reticolo idrografico superficiale, né infine sullo scorrimento idrico sotterraneo. Il nostro impianto, quindi, per quanto detto sopra è perfettamente coerente con il PTA;
  - ⇒ il PGDIR individua l'acquifero della Piana di Gela ma evidenzia che si tratta di un acquifero di scarsa potenzialità, scarse caratteristiche qualitative della risorsa idrica per la presenza dei litotipi della Fm. Gessoso Solfifera;
  - ⇒ il nostro progetto è stato impostato in maniera che le opere siano sempre esterne ai limiti del bacino di alimentazione;

⇒ le opere in fase di realizzazione ed esercizio non immettono nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Acqua” sono da considerare trascurabili/nulli.***

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Territorio*” nell’area oggetto dell’intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ non esistono nell’area direttamente interessata dai lavori zone agricole di particolare pregio interferite;
- ⇒ non sono presenti nell’area direttamente interessata dai lavori o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio (geositi), come si evince dal Piano di Tutela del Patrimonio e dalla carta delle componenti del paesaggio del PPR degli Ambiti interessati. Da segnalare a titolo di conoscenza scientifica che a 2.047 mt. dal sub parco D e, quindi, a distanza tale da non essere interferito in alcun modo è in fase di istituzione e, quindi, non compare nelle carte ufficiali della Regione Sicilia, un geosito puntuale (G.D.S.P. del Galesiano) di interesse mondiale in quanto si tratta di un livello geologico guida di estrema importanza scientifica per la ricostruzione stratigrafica;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;

- ⇒ le aree interessate dalle opere ricadono all'esterno di zone indicate dal P.A.I. ad esclusione di due piccole aree a pericolosità P1 e P2 che interessano il sub parco B, che non ostano alla realizzazione del parco, ai sensi delle NTA del PAI, e che saranno consolidate con le opere di ingegneria naturalistica sopra descritte;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità che anzi queste avranno un sensibile miglioramento con la realizzazione del progetto;
- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo sia per quanto detto prima, sia perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetterà l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate anche dalla presenza dei pannelli;
- ⇒ non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- ⇒ non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque, anzi le opere in progetto elimineranno gli effetti negativi dell'attuale attività erosiva dei corsi d'acqua secondari;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità dei terreni sia perché la gestione dell'impianto non prevede attività tali da incidere su tale caratteristica fisica, sia perché il terreno verrà periodicamente rizollato.
- ⇒ evitando la prosecuzione di un intenso sfruttamento del suolo la presenza per un lungo periodo dell'impianto fotovoltaico

permetterà il miglioramento delle condizioni di fertilità del suolo ed un'accresciuta biodiversità nel sito.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili e per certi versi positivi.***

### ***Definizione e valutazione degli impatti su flora vegetazione e habitat***

Gli impatti potenziali sulle componenti, derivanti dalla realizzazione degli impianti fotovoltaici possono essere i seguenti:

- Sottrazione della vegetazione e della flora
- Alterazione della struttura e funzione degli habitat
- Frammentazione degli habitat

Le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

- ⇒ Il taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e l'occupazione conseguente degli spazi;
- ⇒ La sottrazione di aree dove sono presenti cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).
- ⇒ La componente vegetazionale, unitamente alla componente floristica potrà essere oggetto, durante la fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle azioni necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, le cause di impatto potrebbero essere le seguenti:
- ⇒ La presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché

del personale addetto;

⇒ La realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio pannelli, strade di accesso, allocazione dei cavi interrati) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite da spazi prativi e campi coltivati a seminativo. In particolare la vegetazione vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.

Gli unici impatti prevedibili sulla componente sono limitati alla fase di costruzione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, gli impatti maggiori saranno pertanto soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetazionale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale. Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.

L'occupazione permanente di suolo dovuta alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico comporterà sulla componente vegetazione e flora un impatto limitatissimo, praticamente nullo.

La fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni della vegetazione e degli ecosistemi:

l'operatività degli impianti fotovoltaici non produce effetti sulle componenti flora, vegetazione e ecosistemi. L'esercizio dell'opera, infatti, sebbene implichi l'occupazione dell'area, permette però il mantenimento della vegetazione sottostante i pannelli fotovoltaici; l'altezza dal suolo dei pannelli inoltre consente l'irraggiamento solare e l'apporto idrico dovuto alle precipitazioni. Occorre inoltre considerare che l'occupazione di suolo connessa all'insediamento è reversibile.

Nella dismissione dell'impianto, anche le pur limitate porzioni di territorio occupate dai sostegni dei pannelli e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate.

Nell'ambito della fase di dismissione degli impianti le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

### ***Misure di mitigazione per flora, vegetazione e habitat***

Durante la realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione degli impatti quali il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio.

Al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei

cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori.

Sarà inoltre realizzata una siepe arboreo - arbustiva lungo i confini dell'area destinata ai pannelli fotovoltaici.

### **Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna**

Gli impatti potenziali derivanti dalla realizzazione dell'impianto possono essere i seguenti:

- ✓ Riduzione dell'habitat
- ✓ Disturbo alla fauna
- ✓ Interferenza con gli spostamenti della fauna

#### *Riduzione dell'habitat*

Le attività di cantiere possono comportare la riduzione temporanea della disponibilità di habitat per le specie animali. La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

La presenza dei pannelli durante l'esercizio degli impianti non produrrà sostanzialmente una riduzione dell'habitat della fauna presente.

#### *Disturbo alla fauna*

L'interferenza maggiore, associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna, per la pressione acustica. Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione. Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si

allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato. In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo. In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere una diminuzione nel successo riproduttivo, o un maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.). È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo, e per le ridotte dimensioni all'area di progetto, considerata anche la ridotta presenza di fauna terrestre.

Lo smantellamento degli impianti, sarà impattante in ugual misura rispetto alla fase di preparazione sulla componente fauna, giacché consisterà nel recupero dei pannelli e delle componenti strutturali. In breve tempo tuttavia sarà recuperato l'assetto originario, mantenendo intatti i parziali miglioramenti ambientali realizzati.

#### *Interferenza con gli spostamenti della fauna*

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni dell'area e della possibilità di introdurre misure di mitigazione..

I pannelli fotovoltaici, non riflettendo la luce e non essendo collocati ad altezze particolarmente elevate (massimo due metri dal piano di campagna), sono innocui per l'avifauna.

Inoltre, la cornice del modulo fotovoltaico è progettata e realizzata in modo tale da non offrire punti di appiglio e/o di appoggio per gli uccelli, riducendo, di fatto, anche la possibilità di trovare deiezioni sui moduli.

Per quanto riguarda i cavi elettrici di collegamento, questi saranno interrati per cui non arrecheranno disturbo al volo e/o all'attività trofica degli uccelli, né durante il periodo diurno né durante il periodo notturno.

### ***Misure di mitigazione per la fauna***

Oltre al mantenimento delle superfici a prateria esistenti al di sotto dei pannelli fotovoltaici, lungo i confini dell'area occupata dagli impianti, sarà piantumata una siepe arborea arbustiva che, oltre a mitigarne la visibilità, costituirà un miglioramento della qualità degli habitat per la fauna.

Saranno inoltre predisposti idonei corridoi ecologici che permetteranno la connessione con l'ambiente esterno all'impianto e le naturali migrazioni della fauna presente: le recinzioni saranno dotate delle opportune fessurazioni o cunicoli di dimensioni sufficienti a consentire il passaggio dei piccoli mammiferi, di rettili e anfibi.

L'assenza per un lunghissimo periodo, 20/25 anni, di coltivazioni agricole, e quindi delle interferenze conseguenti allo svolgimento delle operazioni colturali, e dell'utilizzo di prodotti chimici e di sintesi, che costituiscono un impatto per il disturbo e l'inquinamento, sarà positiva per la fauna e la qualità dell'habitat.

In relazione alla componente “Salute umana” si può dire che **la tipologia del progetto non modificherà la qualità della vita della popolazione e non introduce elementi che possano far pensare a fenomeni di alterazione della qualità dell’aria, del suolo, delle acque e del rumore e per quanto riguarda la salute pubblica non vi introduce alcun elemento di rischio, mentre quelli sulla popolazione, intesi quelli relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, sono certamente positivi.**

Come si evince dalle carte allegare si individuano nelle vicinanze solo alcuni manufatti agricoli adibiti per lo più sporadicamente a civile abitazione e tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 50 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

Fanno eccezione solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario limitrofo al confine, in corrispondenza dei quale, lungo il confine per una larghezza di 50 m a cavallo dei ricettori, sarà messa in opera una barriera fonoassorbente, con funzione di trattenere le polveri, alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questi ricettori, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell’aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l’effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

***Per quanto riguarda i trasporti dei materiali, da quanto si evince dalla relazione di progetto, infatti, per l’approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli foto-voltaici, cabine prefabbricate, ecc) saranno utilizzati mezzi pesanti per un totale di circa 420 mezzi lungo tutto l’arco del progetto; considerando che nel crono programma le***

***attività sono suddivise in un arco temporale di 15 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 28 mezzi al mese.***

***Un numero del tutto insignificante!!!!!!***

***Le misure di mitigazione che potranno essere attuate per ridurre ulteriormente le modifiche allo stato di qualità dell'aria, oltre quella già descritta, sono:***

- ***evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;***
- ***utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare le emissioni in atmosfera;***
- ***utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;***
- ***mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;***
- ***utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.***

***Non è necessario eseguire nè opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.***

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “Aria” nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);

- non sono previste emissioni gassose;
- le opere in progetto non modificano l'attuale stato di qualità dell'aria;
- le opere in progetto non ostano e non interferiscono con gli obiettivi e le attività previste dal Piano di Azione per il risanamento della qualità dell'aria poiché è previsto un numero di transiti dei mezzi di cantiere irrisorio;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi, la presenza di aree perimetrali verdi e la distanza da qualunque ricettore;
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas clima-alteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria.

*Come si evince dai risultati riportati gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Aria” sono da considerare trascurabili.*

*In merito alla componente ambientale “Rumore e vibrazioni” si può dire che, vista la tipologia di progetto e le sue dimensioni è bene sottolineare come l'incremento dei mezzi pesanti dovuti all'approvvigionamento è da considerare del tutto trascurabile rispetto al traffico attualmente in circolazione e, quindi, il loro effetto negativo è praticamente nullo.*

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteri-

stiche sito-specifiche della componente ambientale “*Rumore*” nell’area oggetto dell’intervento da cui si evince che:

- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze presenze stabili, né ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, ect);
- non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel traffico veicolare;
- le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili;
- nell’ambito dell’area interferita sono presenti solo due ricettori tra cui il villaggio Guttadario che è limitrofo al confine. In corrispondenza di questa porzione di confine sarà messa in opera una barriera fonoassorbente alta 2 metri in maniera da annullare qualunque possibile impatto e, limitatamente a questo ricettore, sarà attivato un monitoraggio della qualità dell’aria e del rumore ante ed in operam al fine di verificare l’effettiva efficienza delle misure mitigative realizzate.

**Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Rumore e vibrazioni” sono da considerare non rilevanti in quanto non vi saranno variazioni negative e significative del clima acustico né in fase di realizzazione né in fase di gestione delle opere.**

**In relazione alla componente ambientale impatti sulla componente “Patrimonio Agroalimentare” gli impatti sono, quindi, nulli e per certi versi positivi.**

***Le misure di mitigazione previste sono:***

- *realizzazione di aree verdi perimetrali a tutti i sub parchi ed alla sottostazione;*
- *installazione di una barriera fonoassorbente in corrispondenza del confine con i due ricettori vicini al confine del cantiere;*
- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;*
- *utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;*
- *mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;*
- *utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti;*
- *incremento di alberi nelle fasce di delimitazione dell'area, lungo i confini del lotto, delimitati da aree a verde.*

Infine da quanto detto nei capitoli precedenti si evince, inoltre, che:

- ✓ il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse.
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- ✓ non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti

praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;

- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare 1.079.583.982 kg/anno di CO<sub>2</sub> come da calcolo sotto riportato con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO<sub>2</sub>:

Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO<sub>2</sub>/kWh) [g/kWh]: 491 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “Fattori di Emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”)

- Potenza impianto: 76.194 kW
- Energia attesa: 145.496,1 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: 67.219.198 kg
- Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.829.801.600  
(tenendo conto delle performance del modulo fotovol-

taico, con una degradazione lineare circa dello 0.68% annuo)

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NO<sub>x</sub>:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore [mg/kWh] 490 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
  - Potenza impianto: 76.194 kW
  - Energia attesa: 145.496,1 MWh/anno
  - Emissioni evitate in un anno: 71.293 kg
  - Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.940.699 (tenendo conto delle performance del modulo fotovoltaico, con una degradazione lineare circa dello 0.68% annuo)
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotte a valle delle opere mitigative previste ed illustrate nel presente studio;
  - ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano produzione di rifiuti, tranne modeste quantità di RSU dovuti al pasto degli operai. I rifiuti saranno differenziati;
  - ✓ per quanto riguarda i materiali scavati si tratta di modestissime quantità in quanto l'area sarà lasciata nella sua attuale configurazione morfologica visto che il progetto è stato studiato al fine di evitare il livellamento dell'area. Quelli in esubero saranno riutiliz-

zati in situ per la realizzazione delle barriere verdi.

In relazione al piano preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo ed il piano di monitoraggio ambientale, nonché l'analisi degli aspetti archeologici vedi gli allegati specifici .

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.  
IL DIRETTORE TECNICO  
Dr.ssa Marino Maria Antonietta

Il Geologo

Dr. Bellomo Gualtiero

