

REGIONE SICILIA  
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)

Livello di progettazione/Level of design

Progetto Definitivo

Oggetto/Object

PROGETTO SAN CONO  
Realizzazione impianto agrovoltaico in area agricola  
nel Comune di PIAZZA ARMERINA (EN)



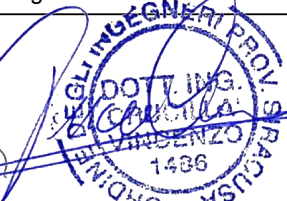
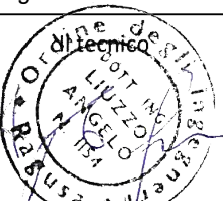
Elaborato/Drawing

Studio di impatto ambientale

Formato/Size  <b>A4</b>	Scala/Scale	---	Codice/code	MITEPUASIA001A0	
	Data/Date	29/04/2022			
	Nome file/File name	MITEPUASIA001A0.pdf			
Revision	00	Date	29/04/2022	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

**DEV SOLAR 1 S.R.L.**  
Corso Buenos Aires, 54 - 20124 Milano (MI)  
P.IVA: 02031090893

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. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DEL PROGETTO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. CONCETTO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE.....</b>	<b>14</b>
<b>3. IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI.....</b>	<b>18</b>
<b>4. PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N.R.R.).....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017.....</b>	<b>41</b>
<b>4.3 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO).....</b>	<b>46</b>
<b>4.4 PRESUPPOSTI NORMATIVI NAZIONALI ALL'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE NON IDONEE.....</b>	<b>51</b>
<b>4.5 PIANO ENERGETICO REGIONALE.....</b>	<b>58</b>
<b>5. PIANIFICAZIONE REGIONALE E LOCALE.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 PIANO REGOLATORE GENERALE.....</b>	<b>71</b>
<b>5.2 PIANO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI</b>	<b>73</b>

ENNA.....	
<b>5.3 PIAO DI SVILUPPO RURALE 2014-2022 DELLA SICILIA.....</b>	<b>82</b>
<b>5.4 PIANO STRAORDINARIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO E PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI.....</b>	<b>86</b>
<b>5.5 PIANO REGIONALE DEI PARCHI E RISERVE NATURALI.....</b>	<b>100</b>
<b>5.6 PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO (GEOSITI).....</b>	<b>100</b>
<b>5.7 PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA' DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI.....</b>	<b>101</b>
<b>5.8 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE E PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA.....</b>	<b>102</b>
<b>5.9 PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLA QUALITA' DELL'ARIA IN SICILIA.....</b>	<b>110</b>
<b>5.10 PIANO REGIONALE FAUNISTICO VENATORIO 2013-2018.....</b>	<b>147</b>
<b>5.11 PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITA' (PRTM).....</b>	<b>147</b>
<b>6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>148</b>
<b>7. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>174</b>
<b>7.1 PREMESSE.....</b>	<b>174</b>

7.2	<b>BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO.....</b>	185
7.3	<b>TERRITORIO ED ACQUA.....</b>	261
7.4	<b>FATTORI CLIMATICI.....</b>	318
7.5	<b>BIODIVERSITA'.....</b>	322
7.6	<b>POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE, VIBRAZIONI E SALUTE UMANA.....</b>	367
7.7	<b>PATRIMONIO AGROALIMENTARE.....</b>	386
8.	<b><i>ANALISI ALTERNATIVE E DELL'ALTERNATIVA 0.....</i></b>	422
8.1	<b>ALTERNATIVE STRATEGICHE.....</b>	423
8.2	<b>ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE</b>	425
8.3	<b>ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E STRUT- TURALI.....</b>	427
8.4	<b>ALTERNATIVA 0.....</b>	445
9.	<b><i>IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIEN- TALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE, IMPATTI CUMULATIVI E CONCLUSIONI.....</i></b>	446

**REGIONE SICILIA**  
**COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)**

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO AGROVOLTAICO IN AREA AGRICOLA NEL COMUNE DI  
PIAZZA ARMERINA (EN) DENOMINATO SAN CONO**

**Committente: DEV SOLAR 1 S.R.L.**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

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

La normativa vigente in materia di Valutazioni Ambientali è il D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. con particolare riferimento al D.Lgs 104/17 ed il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato VII 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 II integrato dalla Legge 108 del 2021: “*Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*” e, quindi, è da assoggettare a procedura di VIA di competenza nazionale.

L'area è esterna alle aree protette (Parchi, riserve, ZSC, SIC, ZPS) e la distanza minima è pari a km 3,867 dalla ZSC ITA090024 “Cozzo Ogliastri” per cui non si ritiene necessario attivare la procedura di VINCA.

In particolare, le analisi delle componenti ambientali e le specificazioni relative al sito direttamente interessato dal progetto hanno fornito le indicazioni necessarie per la scelta progettuale definitiva e delle sue caratteristiche tecniche, soprattutto relativamente alle opere di mitigazione da adottare per evitare qualunque impatto negativo, 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 e 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 esemplificativo 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 ISPRA.

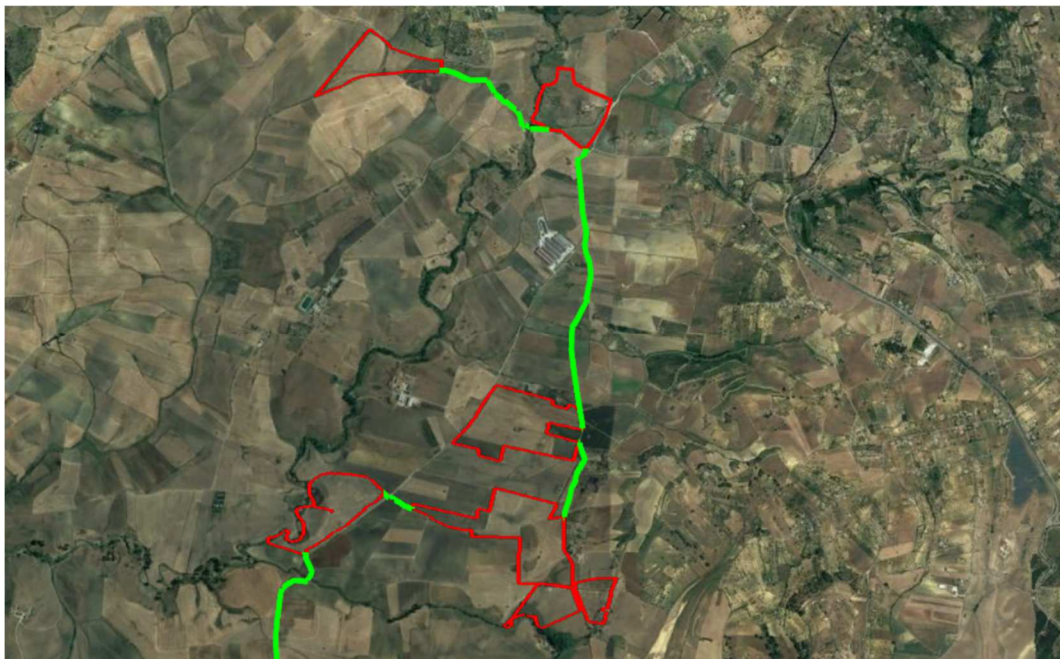
In particolare si:

- ⇒ 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, parzialmente all’interno di un’area naturale protetta, gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Patrimonio agroalimentare”, “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”.

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area*  
*agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*



*Inquadramento geografico del sito di interesse*



*Inquadramento territoriale particelle oggetto di studio.*

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

- ❖ **SAN CONO 1:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 164 particelle 5, 13, 14, 15, 17, 20;



*Campo Agro-voltaico San Cono 1.*

- ❖ **SAN CONO 2:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 168 particelle 53, 54, 134, 35, 36, 136, 137, 168, 169, 135, 111, 110, 138, 100, 34



*Campo San Cono 2.*

- ❖ **SAN CONO 4:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 210 particelle 86, 129 e 130; foglio 209 particelle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 69, 105, 112, 114, 115, 116 e 184.



*Campo Agro-voltaico San Cono 4*

- ❖ **SAN CONO 6:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 211 particelle 23, 24, 26, 55, 62, 113, 118 e 120.



*Campo Agro-voltaico San Cono 6.*

- ❖ **SAN CONO 7:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 260  
particelle 89, 105, 130, 131, 47, 86, 116, 112, 114.



*Campo Agro-voltaico San Cono 7*

- ❖ **SAN CONO 8:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 209  
particelle 31, 111, 62, 76, 77, 32, 28, 74, 50, 51, 75, 59, 60, 61



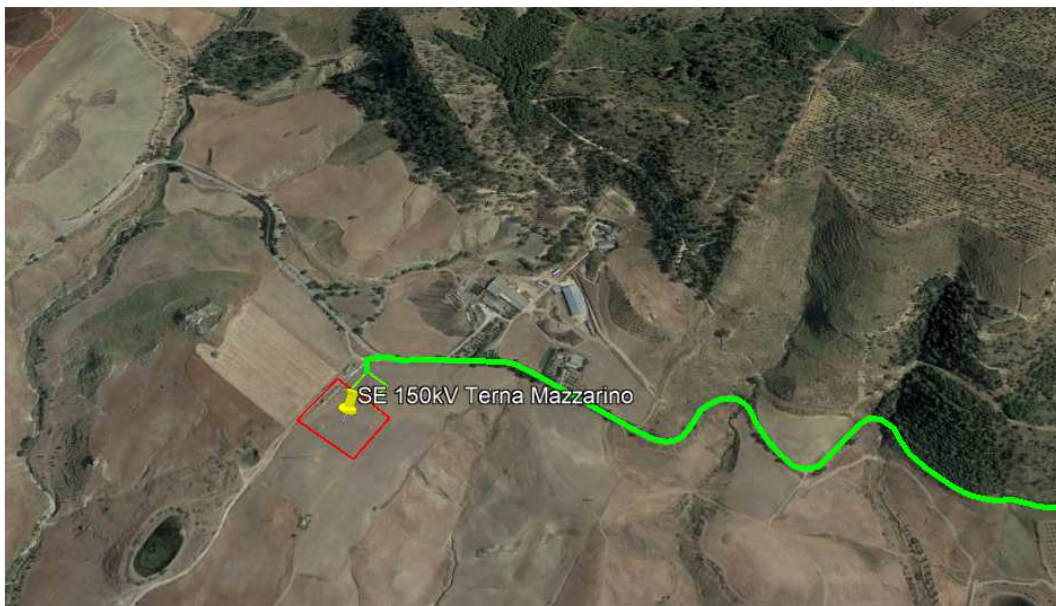
*Campo Agro-voltaico San Cono 8*

❖ **SAN CONO 9:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 208  
particelle 86, 87, 44, 61, 60, 43, 55, 31, 64, 63, 62 e 45



*Campo Agro-voltaico San Cono 9*

❖ **STAZIONE DI RETE:** Comune di Mazzarino (CL), Foglio 89  
particelle 203 e 204.



*Stazione di rete Impianto Agro-voltaico San Cono*



## **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 ISPRA 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, Conn, 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.

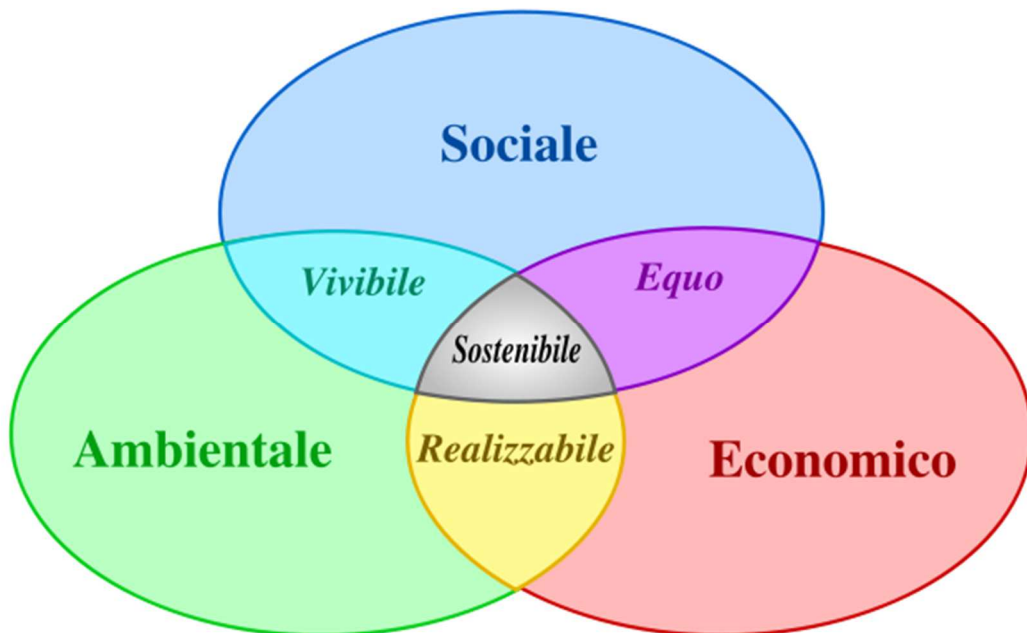
Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- ❖ 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 41.916.798 kg/anno di CO<sub>2</sub> e 44.457 kg/anno di NO<sub>x</sub>.

**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.

L'ultimo Rapporto dell'IPCC ha costituito il contributo scientifico principale per la Conferenza Cop 24 tenuta a Katowice in Polonia nel dicembre 2018 ma è la terza edizione del Rapporto dell'IPCC ad essere 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.

A causa dei cambiamenti climatici in tutto il mondo, negli ultimi decenni, 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 ancora 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 continuare nelle politiche che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di 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 climalteranti.

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.

***Il Protocollo di Kyoto, pur non avendo in pieno centrato i suoi obiettivi, è stato il caposaldo di tutti i Trattati Internazionali in materia di cambiamenti climatici.***

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 con combustibili fossili 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 1.141.034.497 di CO<sub>2</sub> e kg 1.210.175 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 roadmap 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.***

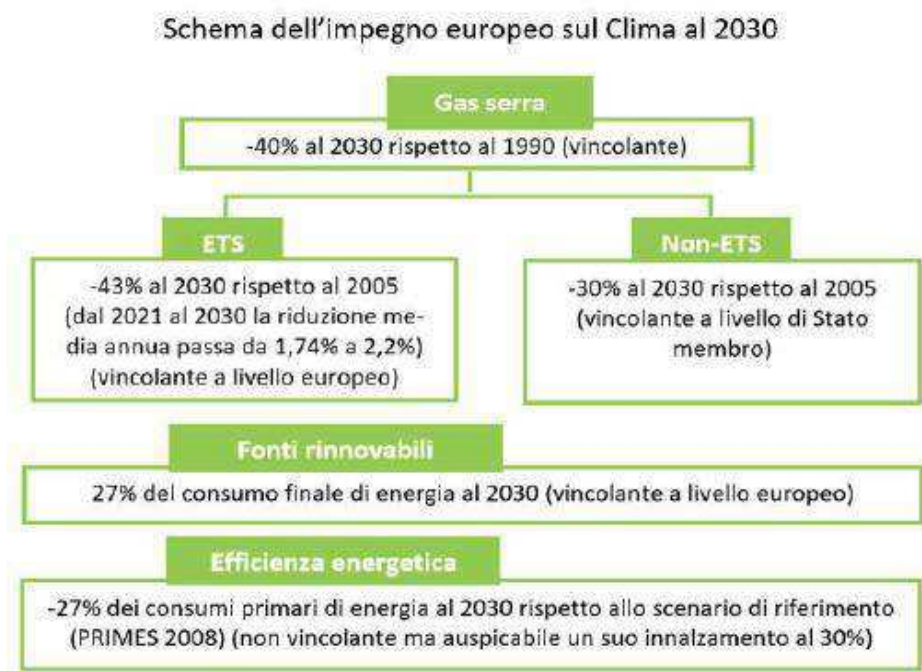
L'energia elettrica potrebbe parzialmente sostituire i combustibili fossili nei trasporti e per il riscaldamento.

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.

**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 climatoalteranti, 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>2eq</sub> a 418 Mt CO<sub>2eq</sub>.

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 produzionee 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.

La SEN 2017 riporta le stime disponibili a partire dai dati elaborati dal GSE, da cui si evince che nel 2016 la penetrazione delle rinnovabili non si è discostata molto dal dato del 2015 e che lo sviluppo delle rinnovabili risulta coerente con l'obiettivo che la SEN 2013 si è data per il 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 perverrebbe 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 portare 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 rag-



giunta 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 chiara evidenza la coerenza dell’intervento proposto con gli obiettivi della SEN 2017.**

### **4.3 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)**

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.

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.

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

#### **4.4 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 ma non tutte le regioni lo hanno fatto, soprattutto in relazione agli impianti fotovoltaici.

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 programmatorio 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'individuazione 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;*
- *istituende 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 Convezioni internazionali (Bern, 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 perimetrare 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'istallazione 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.**

## **4.5 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, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 67 del 12/02/2022, 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 climalteranti 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

*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%

*Confronto dati previsionali ed a consuntivo Sicilia anni 2012*

Nel 2012 è stato raggiunto il target di potenza per il settore idro-elettrico.

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 sottovalorizzate.**

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 chiaramente 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 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'utilizzo 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 climalteranti, 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 recupero 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 2022.**

## **5. PIANIFICAZIONE REGIONALE E LOCALE**

### **5.1 PIANO REGOLATORE GENERALE**

L'impianto è suddiviso in 7 campi nel territorio comunale di Piazza Armerina.

Il vigente P.R.G. del Comune di Piazza Armerina, approvato con DDG n.380 D.R.U. del 09/07/2010 pubblicato sulla G.U.R.S. n.39, parte prima, del 03/09/2010 individua i siti interessati dal progetto in Zone E - Verde agricolo.

Resta 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, coerente con gli strumenti urbanistici vigenti.***

## **5.2 PIANO TERRITORIALE DELLA PROVINCIA DI ENNA**

Il Piano Territoriale Provinciale é lo strumento di Pianificazione generale della Provincia Regionale, istituito dalla L.R. n. 9 del 6 marzo 1986, e contemplato all'articolo 12. Ha contenuti di carattere prescrittivi, come uno strumento urbanistico d'area vasta, limitatamente alle prerogative e alle competenze assegnate all'ente intermedio.

Tuttavia, per le implicazioni sulla struttura del territorio che esso produce, il PTP si avvicina fortemente allo spirito della legge 142/90 che assegna ai Piani delle Province una funzione di indirizzo per le politiche territoriali comunali e di coordinamento tra quest'ultime ed il quadro territoriale regionale.

Tali maggiori contenuti sono stati recepiti in ambito regionale, attraverso una serie di direttive e circolari assessoriali, emanate alle stesse province. Il ptp assume, così, i caratteri originari di strumento prescrittivo degli interventi di scala intercomunale, costituendo variante agli strumenti urbanistici locali e ricopre un ruolo di indirizzo e coordinamento.

Il principio fondativo del ptp sta quindi nella capacità dello stesso di disegnare il territorio attraverso una “griglia strutturale” che assume sia connotazioni strategiche e che diventa essa stessa elemento strutturante del territorio.

Il profilo metodologico del Ptp ha consentito, così, di costruire un percorso di configurazioni e scenari di forte suggestione. Uno scenario configurato attraverso il percorso conoscitivo ed il percorso cognitivo sviluppato nel corso delle conferenze di co-pianificazione, avviate successivamente alla definizione del progetto di massima.

Il primo può essere individuato nell'accessibilità, dall'esterno, ai punti ed alle zone in cui si orienta e si concentra quel sistema produttivo delle piccole e medie imprese consorziate e, con esso, il centro d'erogazione dei servizi alle imprese.

Il secondo sta, invece, nella costituzione di una rete capillare, coerente con le qualità del paesaggio, capace di porre in relazione le diverse "parti" del sistema agricolo. Ciò al fine di consentire lo sviluppo di un rinnovato modello di produttività agricola e con esso, l'individuazione di un itinerario turistico-culturale che si articoli secondo il modello del turismo rurale e del turismo culturale.

Il PTP "disegna" un articolato itinerario di siti del paesaggio agrario e siti del paesaggio storico-archeologico, comprendendo, in questi ultimi, i tradizionali punti di richiamo turistici ed il sistema dei borghi rurali e dei centri storici minori.

La struttura fondativa delle strategie del Ptp si inquadra, soprattutto, nella ricerca e nella conseguente operatività, di azioni indirizzate a definire il quadro delle tutele, al fine di recepire e coordinare le politiche in ordine alla tutela e salvaguardia del territorio, attivate con l'istituzione della Rete Ecologica Regionale (RES).

Il Ptp ha pertanto recepito la declinazione in ambito provinciale della RES, operata nella Rete Ecologica Provinciale (REP) che individua ulteriori siti e coordina il quadro delle azioni in sede provinciale.

Il Piano Operativo del SISTEMA FISICO-NATURALE è stato predisposto in ordine alle strategie individuando alcuni assi strategici di valorizzazione e di condivisione delle azioni di tutela dei valori del paesaggio e della configurazione del patrimonio naturale degli Erei.

Le azioni riguardano sostanzialmente la messa in ordine della struttura della tutela e le verifiche relative al rapporto tra la RES, nell'articolazione dei corridoi ecologici, delle aree SIC e ZPS e delle RNO e la messa in ordine dei valori del paesaggio Ereo. La verifica di sostenibilità normativa e ambientale delle azioni di valorizzazione dello stesso sistema naturale, in riferimento alla propria capacità di sostenere e di reggere il peso antropico derivato e dettato dalle stesse azioni del Ptp e dalle politiche urbanistiche locali.

Il Ptp indica anche azioni di valorizzazione diretta, attraverso l'individuazione del PROGETTO STRATEGICO DEI PARCHI NATURALI E DEI LAGHI e delle CAMPAGNE EREE che riguardano politiche e interventi di tutela finalizzata all'accoglimento sostenibile di attività e azioni su elementi identitari del sistema Ereo.

Nella redazione dei Progetti Strategici sono individuati gli usi sostenibili e le modalità di antropizzazione, tutela e valorizzazione di questo patrimonio.

I Progetti Strategici riguardano elementi del sistema fisico-naturale e percorsi di fruizione del paesaggio che si strutturano nel tempo attraverso l'apporto antropico, pertanto sono da intendersi, in realtà, come *progetti trasversali* che attengono anche alle politiche del sistema insediativo-storico e del sistema relazionale.

Nei termini con i quali si fa riferimento alla coerenza con cui le opere di captazione delle acque si sono realizzate nei confronti delle unità fisico-naturali e quindi degli elementi configuranti il sistema paesaggistico, occorre cogliere la possibilità di promuovere e inserire, nel circuito del turismo etnografico ed escursionistico, il sistema dei bacini idrici, ed idrogeologici che rappresentano, nell'ambito del paesaggio fisico-naturale, un'unità fortemente riconoscibile.

I laghi artificiali costituiscono un'unità paesaggistica originale nel paesaggio insulare. Così come lo sono, sebbene in un contesto storico molto più

sedimentato, le risorse minerarie che creano un paesaggio mineralogico di notevole importanza etnografica.

Ciò nella consapevolezza che il territorio Ereo è il risultato di una forte contaminazione tra spazio naturale e processi di antropizzazione ed il Ptp si è posto il compito di costruire un quadro metodologico dentro cui natura e storia possano essere osservati con la stessa prospettiva progettuale.

Il profilo metodologico del Ptp ha consentito di costruire un percorso di configurazioni e scenari di forte suggestione.

Uno scenario individua la costituzione di una rete capillare, coerente con le qualità del paesaggio, capace di porre in relazione le diverse "parti" del sistema agricolo e "disegna" un articolato itinerario di siti del paesaggio agrario e siti del paesaggio storico-archeologico, comprendendo, in questi ultimi, i tradizionali punti di richiamo turistici ed il sistema dei borghi rurali e dei centri storici minori.

Il Ptp introduce un elemento di innovazione per le politiche territoriale ed urbanistiche che traduce in opportunità gli adempimenti e le politiche di tutele e contenimento dell'uso del territorio nei processi di trasformazione attivati anche con i piani urbanistici.

Al fine di incentivare e favorire la qualità della pianificazione e l'attenzione ai requisiti ambientali ad agli obiettivi generali del PTP, sono stati introdotti (come normativa d'indirizzo) dei parametri o indici di premialità che tendono a legare politiche ed azioni, realizzate attraverso i piani urbanistici o politiche urbanistiche dirette, all'ottenimento di maggiori possibilità di dimensionamento dei fabbisogni insediativi e maggiori opportunità di contributi ed assistenza agli investimenti pubblici e misti.

Il Piano Operativo del sistema fisico-naturale contiene l'insieme delle tutele, delle azioni e degli interventi finalizzati a costruire un quadro coerente



di relazioni tra la rete ecologica regionale e provinciale assunta nello stesso Piano operativo e la rete delle relazioni umane che in esso si articola.

Esso prescrive ed indica modalità e criteri di intervento che disciplinano l'uso della rete ecologica rispetto agli obiettivi del piano configurati nell'organizzazione del complesso quadro dell'offerta territoriale che lo stesso propone per la realizzazione degli obiettivi di rilancio della sua centralità geografica.

Il Piano Operativo attua i principi che pongono i valori del paesaggio come testimonianza e documento del processo storico-evolutivo del rapporto tra l'uomo, la sua cultura e l'ambiente; indica nella tutela e nella valorizzazione dei caratteri fisico-naturali, nella difesa del suolo, nella regimazione idraulica e nella valorizzazione delle risorse ambientali, attraverso la ricomposizione degli ecosistemi, gli obiettivi verso i quali finalizzare le trasformazioni territoriali.

Il Ptp pone, dunque, su un piano prioritario le politiche di protezione dei valori fisico-naturali del territorio ereo, nella consolidata coscienza e condivisione che ogni strategia di sviluppo debba giungere a considerare come Brand territoriale i caratteri di alta naturalità degli erei.

Le politiche di tutela devono incontrarsi e confrontarsi con una riflessione fondamentale: la marginalità dello sviluppo economico e sociale pur portando nel tempo le difficoltà sociali e strutturali e le criticità riconosciute, ha finito per tutelare il territorio ed a preservarlo dalle dinamiche di trasformazione caotica e di aggressione incondizionata a cui sono soggetti i territori ad alto livello di sviluppo.

Questo elemento induce ha preordinare un sistema attento di tutele che possa far mantenere questi alti caratteri di naturalità nella prospettiva di

trasformazione ed infrastrutturazione innovativa che il Ptp propone e che intende disciplinare e razionalizzare.

Una prospettiva di sviluppo che punta proprio all’offerta di *questo territorio* e dalla sua naturalità, per buona parte incontaminata e, comunque, armonizzata con le dinamiche dei processi storici insediativi.

Nel Piano Operativo si articolano così più livelli di tutela per il sistema paesistico-ambientale e fisico-naturale e le relative salvaguardie.

Le tutele riguardano:

- ❖ gli ambiti e gli elementi con caratteri di elevata qualità ambientale, già vincolate dalla legislazione vigente Europea, Nazionale, Regionale aventi valore di Invarianti urbanistico-territoriali;
- ❖ altri ambiti o elementi con caratteri di elevata qualità ambientale individuati dal Ptp e declinate dalle risultanze della Rete Ecologica Siciliana così come integrata dalla Rete Ecologica Provinciale.
- ❖ la salvaguardia delle aree soggette a modificazione per le esigenze di implementazione ed adeguamento normativo delle infrastrutture territoriali esistenti e previste ed i criteri di localizzazione delle funzioni di particolare rilevanza economica e sociale in rapporto all’ordinamento delle centralità urbane, anche in funzione della dotazione infrastrutturale e della accessibilità territoriale;
- ❖ le priorità di scelta e i criteri di realizzazione dei tracciati infrastrutturali e delle modalità e intermodalità di trasporto, anche in funzione del completamento e dell’integrazione con l’armatura viaria del Ptp.

Il Piano Operativo del Sistema Fisico-Naturale fornisce indicazioni ed indirizzi per le aree caratterizzate da rilevanti livelli di sensibilità, connotate dalla presenza di elementi di particolare criticità e/o soggette a rischi naturali e

tecnologici per le quali potranno essere predisposti specifici regolamenti attuativi nei relativi strumenti d'attuazione.

Gli ambiti individuati sono:

- ✓ **Ambiti occupati dagli insediamenti umani** e disciplinati all'interno della pianificazione comunale, richiedenti particolari norme di contenimento d'uso del territorio.
- ✓ **Ambiti areali di dominanza ambientale** soggetti a tutela ed a prescrizioni discendenti da azioni e fonti normative sovraordinate. Costituiscono elementi di tutela invariante e non negoziabile e sono assunti da Ptp come valori prioritari del sistema fisico-naturale;
- ✓ **Ambiti areali soggetti a valutazioni di criticità ambientali** sui quali il Ptp indica livelli ed interventi di recupero e ricostituzione dei valori ambientali e cognitivi del relativo quadro paesaggistico;
- ✓ **Vincoli idrogeologici e fasce di rispetto** discendenti da leggi nazionali e regionali;
- ✓ **Ambiti areali e puntuali riferiti ai corridoi ecologici** della R.E.P assunti come elementi strategici delle azioni di tutela;
- ✓ **Ambiti areali e puntuali riferiti alle azioni del Ptp**, indirizzate alla valorizzazione del patrimonio ambientale e naturale nei quali sono previsti dal Ptp l'attuazione di interventi di natura strategica e strettamente operativa.

Il Ptp si attua, nelle specificazioni settoriali, attraverso un ventaglio di strumenti di settore e di programmazione che afferiscono alle diverse competenze e funzioni della provincia regionale.

I Piani settoriali discendenti direttamente dalle prescrizioni del Ptp sono:

- ❖ Piano della rete scolastica provinciale;
- ❖ Piano provinciale della mobilità;

- ❖ Piano provinciale delle piste ciclabili e della mobilità dolce;
- ❖ Piano della Rete Ecologica Provinciale (REP);
- ❖ Piano Energetico Provinciale;

Il ***Piano della Rete Ecologica Provinciale (REP)***. Il Ptp recepisce gli indirizzi dello Schema Direttore della Rete Ecologica Provinciale nel Piano Operativo del sistema fisico-naturale. Detto Piano indica le 39 Unità di paesaggio (Udp) di rango provinciale, ne descrive le caratteristiche e associa i tipi di paesaggio.

Le Udp sono insiemi territoriali coerenti e identificabili secondo criteri specifici di omogeneità, originalità, tipicità e qualità paesistico-ambientale. E come tali costituiscono parte integrante del Quadro dei Valori Identitari e quadro di riferimento essenziale per le metodologie di formazione degli strumenti di pianificazione comunali al fine di mantenere una gestione coerente con gli obiettivi di tutela, pertanto, nella redazione dei propri strumenti generali di pianificazione i Comuni possono ulteriormente approfondire e specificare sub-unità di paesaggio di valore comunale motivandone la coerenza con le Udp individuate dal presente piano in seno allo Schema direttore della REP.

Dalla lettura delle carte allegate si evince che le nostre aree sono all'interno di una vasta zona denominata "*Aree rurali del latifondo coltivato*", mentre la parte terminale di un "*sentiero del paesaggio aereo*" interessa una porzione della proprietà ma verrà salvaguardato e delimitato da una fascia perimetrale verde (vedi carta al 2.000 allegata).

Il ***Piano Energetico Provinciale (PEP)*** coerentemente con gli impegni assunti dal Piano Energetico Regionale per contribuire alla riduzione delle emissioni di provenienza energetica e con le previsioni del Piano Energetico stesso, è chiamato a promuovere azioni di:

⇒ censimento delle potenzialità offerte dalle fonti energetiche rin-

novabili e loro valorizzazione sostenibile;

⇒ razionalizzazione del sistema energetico e riduzione dei consumi;

⇒ recupero di energia dalle frazioni combustibili dei rifiuti.

A tal fine, il Piano Energetico Provinciale prevede:

- la promozione di impianti di sfruttamento delle diverse energie rinnovabili (eolico, biomasse, fotovoltaico, solare termico, idroelettrico, geotermico), facendo proprio l'obiettivo di una tendenziale chiusura dei cicli energetici a livello locale;
- i criteri di dimensionamento e localizzazione dei nuovi impianti che soddisfino il miglioramento complessivo dell'ecosistema provinciale, l'inserimento paesistico e la produzione energetica, anziché l'ottimizzazione della sola produzione;
- la verifica, anche attraverso l'uso di appropriati indicatori ambientali per diminuire le pressioni esercitate sulle diverse risorse e per migliorare lo stato delle diverse risorse ambientali, sia all'interno che all'esterno del territorio provinciale.

**Da quanto detto sopra si evince che il progetto in studio è coerente con il Piano Territoriale Provinciale di Enna.**

### 5.3 PIANO DI SVILUPPO RURALE 2014-2022 DELLA SICILIA

In PSR 2014-2020 (a noi risulta che il PSR non è 2014-2022 ma probabilmente è solo un refuso nel parere della CTS) è gestito dal Dipartimento Regionale Agricoltura - Assessorato Regionale dell'Agricoltura, dello Sviluppo Rurale e della Pesca Mediterranea - Regione Siciliana ed è stato adottato dalla CE il 03/12/2020 (ultima modifica adottata).

Dall'analisi dello stesso e dalla redazione della cartografia in scala 1/10.000 con la sovrapposizione del progetto (codice MITEPUATAV065A0) si evince che l'impianto è ubicato all'interno delle "Zone Rurali con problemi di sviluppo".

Gli obiettivi individuati sono (in grassetto quelli che attengono al nostro progetto e ne garantiscono la coerenza. Per gli altri non si individua alcuna elemento ostativo o in contraddizione con il progetto):

- ⇒ F01 Supportare e potenziare il trasferimento della conoscenza e la diffusione dell'innovazione anche attraverso la cooperazione;
- ⇒ F02 Sostenere interventi mirati di formazione e trasferimento di conoscenze e promuovere consulenze aziendali specifiche;
- ⇒ **F03 Incremento della redditività e del valore aggiunto del settore agricolo e forestale;**
- ⇒ **F04 Incentivare la creazione, l'avvio e lo sviluppo di attività economiche extra-agricole, in particolare per giovani e donne;**
- ⇒ F05 Promuovere l'imprenditoria giovanile nel settore agricolo e nelle zone rurali;
- ⇒ F06 Migliorare la tracciabilità del prodotto favorendo l'identificazione con il territorio e sostenendo le produzioni di qualità;
- ⇒ F07 Favorire l'integrazione tra i produttori e aumentare il livello di

concentrazione dell'offerta;

- ⇒ F08 Incentivare la creazione di filiere e il collegamento diretto delle imprese agricole con la trasformazione e con i mercati;
- ⇒ F09 Favorire l'adesione a regimi di qualità e la promozione e l'informazione dei prodotti di qualità sui mercati;
- ⇒ F10 Favorire l'accesso agli strumenti di gestione del rischio alle imprese;
- ⇒ F11 Recuperare, tutelare e valorizzare gli ecosistemi agricoli e silvicoli, i sistemi colturali e gli elementi fisici caratteristici;
- ⇒ F12 Salvaguardare e valorizzare la biodiversità e il germoplasma di interesse agrario e forestale;
- ⇒ F13 Conservare e migliorare la qualità del suolo e difendere il territorio dal dissesto idrogeologico e dall'erosione superficiale;
- ⇒ F14 Tutelare la qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
- ⇒ F15 Incrementare l'efficienza dell'uso della risorsa idrica a fini irrigui;
- ⇒ **F16 Incentivare la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili;**
- ⇒ F17 Aumentare l'efficienza energetica delle imprese agricole, agroalimentari e forestali;
- ⇒ F18 Ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, limitare input energetici nella gestione aziendale, incrementare il carbonio organico nei suoli;
- ⇒ F19 Migliorare le infrastrutture e i servizi alla popolazione nelle zone rurali anche attraverso strategie di sviluppo locale;
- ⇒ F20 Rafforzare il sistema infrastrutturale, anche tecnologico e logistico e promuovere l'uso delle TIC;
- ⇒ F21 Attivare strumenti di finanza a supporto degli investimenti

realizzati nell'ambito del programma.

Le misure selezionate sono:

- ❖ M01 - Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione;
- ❖ M02 - Servizi di consulenza, di sostituzione e di assistenza alla gestione delle aziende agricole;
- ❖ M03 - Regimi di qualità dei prodotti agricoli e alimentari;
- ❖ M04 - Investimenti in immobilizzazioni materiali;
- ❖ M05 - Ripristino del potenziale produttivo agricolo danneggiato da calamità naturali e da eventi catastrofici e introduzione di adeguate misure di prevenzione;
- ❖ M06 - Sviluppo delle aziende agricole e delle imprese;
- ❖ M07 - Servizi di base e rinnovamento dei villaggi nelle zone rurali;
- ❖ M08 - Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste;
- ❖ M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali;
- ❖ M11 - Agricoltura biologica;
- ❖ M12 - Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sulle acque;
- ❖ M13 - Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici;
- ❖ M15 - Servizi silvo-climatico-ambientali e salvaguardia della foresta;
- ❖ M16 – Cooperazione;
- ❖ M19 - Sostegno allo sviluppo locale LEADER - (SLTP - sviluppo locale di tipo partecipativo);
- ❖ M21 - Sostegno temporaneo eccezionale a favore di agricoltori e PMI particolarmente colpiti dalla crisi di COVID-19.



***Il nostro progetto non interferisce in alcun modo con le misure economiche previste e si può affermare che è perfettamente coerente con il PSR, tenuto conto che, invece, è perfettamente inserito in almeno tre obiettivi del PSR, indicati in grassetto/inclinato, in particolare con quello indicato con F16.***

## **5.4 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 meto-dologia (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 alla 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 allegare 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 allegare 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 n. 8 del 8/05/2018 è stata istituita l’Autorità di Bacino della Regione Siciliana a cui sono passate tutte le competenze relative al PAI ed al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni che è stato redatto nel Gennaio del 2021 dall’AdB.

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 stati progettati ed ubicati tutti al di fuori delle aree a rischio***

***o pericolosità come si evince dalle cartografie generali fuori testo (codici  
MITEPUATAV061A0 e MITEPUATAV062A0).***

## **5.5 PIANO REGIONALE DEI PARCHI E RISERVE NATURALI**

Dall'analisi del Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve è stato predisposto un apposito elaborato cartografico che evidenziava come il parco fotovoltaico era fuori dai Parchi e dalle Riserve istituite/istituende/programmate dal PRPRN.

Dalla carta Natura 2.000, IBA, Parchi e Riserve presentata (codice MITEPUATAV059A0) si evince che l'area protetta più vicina è distante oltre 4 km (ITA050012).

In ogni caso di seguito si allega una cartografia di dettaglio dove è ubicato l'impianto e le aree protette con l'indicazione delle distanze minime.

La distanza è tale da non richiedere, secondo il nostro parere, l'avvio della procedura di VINCA.

## **5.6 PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO (GEOSITI)**

Dalla lettura del Piano di tutela del Patrimonio (Geositi) si evince che non sono presenti geositi nell'area vasta (vedi carta dei Geositi codice MITEPUATAV069A0).

Non ci sono geositi nell'arco di 5 km dall'impianto il più vicino dista 7 km ed è nel territorio di Barrafranca (En) ed è costituito dal "Tripoli di Bessima". E' un elemento singolo di interesse paleontologico.

*Appare chiaro che vista la distanza e la natura del geosito non c'è alcuna possibilità di interferenza con la realizzazione/gestione/dismissione dell'impianto*



## **5.7 PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI**

Dall'analisi del suddetto Piano si evince che le nostre aree sono:

- ❖ esterne a quelle interessate da incendi negli ultimi 10 anni (vedi carta codice MITEPUATAV047A0);
- ❖ all'interno delle aree a rischio incendio estivo molto basso (vedi carta codice MITEPUATAV048A0).

Da quanto detto si può affermare che il progetto è conforme al suddetto Piano perché, oltre ad essere progettato in aree esterne a quelle interessate dagli incendi, garantisce:

- ✓ la presenza di personale adibito alla manutenzione e pulizia dell'impianto, contestualmente alla presenza degli agricoltori che si occupano delle coltivazioni previste:
  - ⇒ la presenza di personale che può immediatamente intervenire se dall'esterno delle aree di impianto si dovesse sviluppare un incendio;
  - ⇒ il mantenimento dell'area sempre pulita e sorvegliata.

## **5.8 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 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. San Leonardo

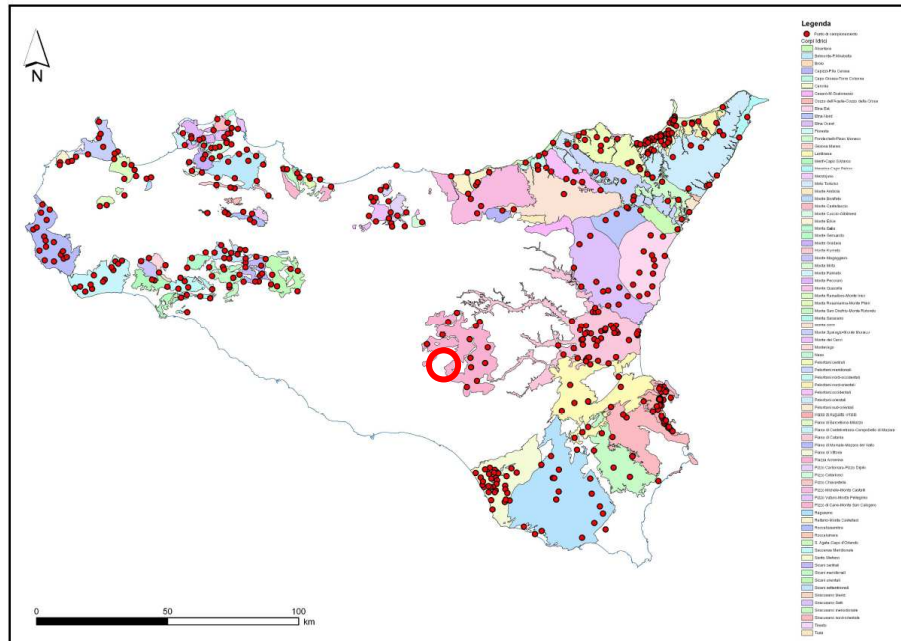
### *Acque sotteranee*

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.

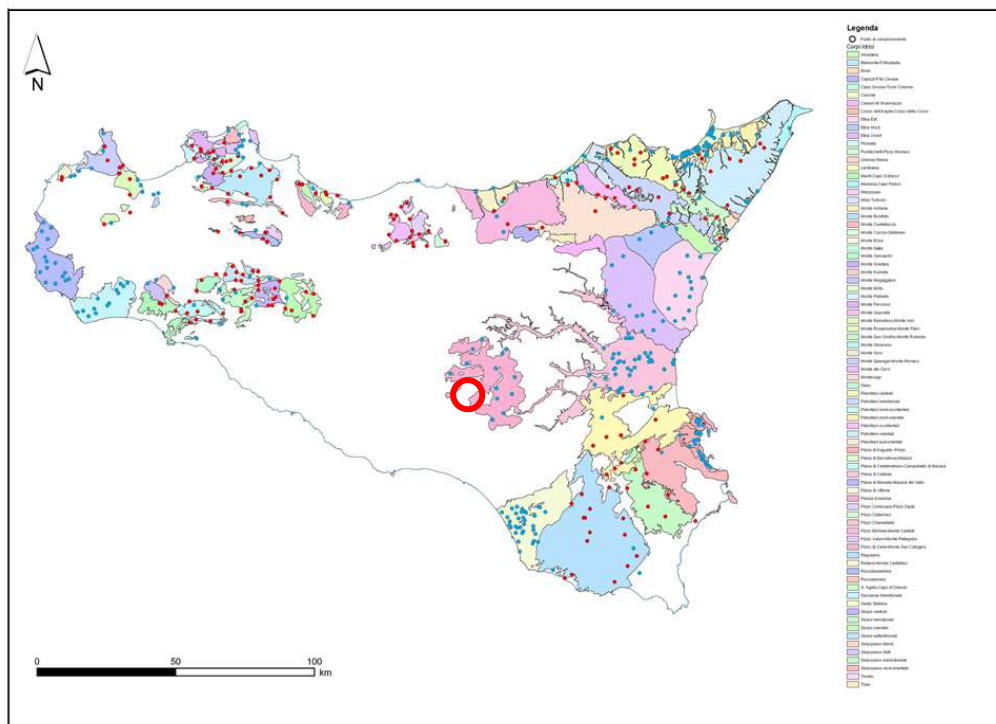
Su tutti i campioni prelevati è stata eseguita l'analisi dei parametri di base e degli elementi in tracce e su 313 punti sono state eseguite le analisi dei parametri addizionali (i 313 punti sono indicati con il pallino blu).

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

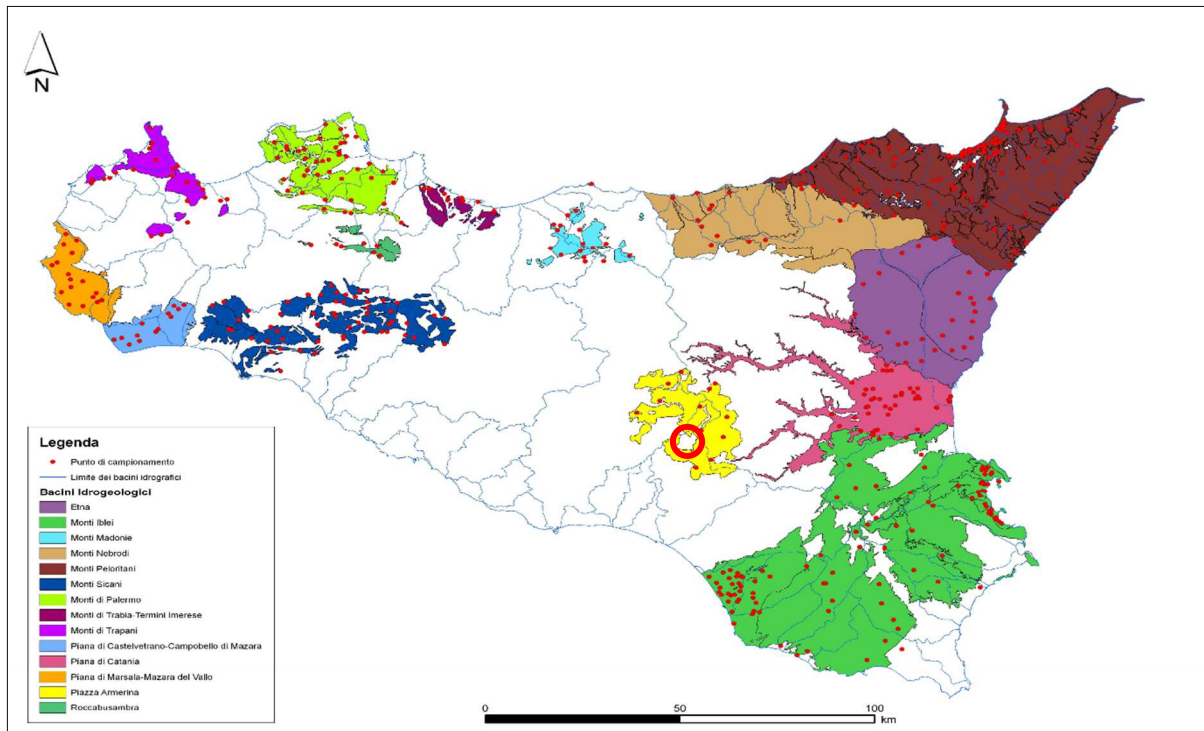
intrinseca e/o con maggior grado di antropizzazione in funzione del numero e della tipologia dei centri di pericolo.



*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.*



*Carta dei bacini idrogeologici significativi*

Successivamente è stato approvato il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia.

Gli obiettivi perseguiti dal Piano sono:

- ⇒ la prevenzione dall'inquinamento ed il risanamento dei corpi idrici inquinati,
- ⇒ l'uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, il mantenimento della naturale capacità che hanno i corpi idrici di autodepurarsi e disostenerne ampie e diversificate comunità animali e vegetali.

Gli obiettivi di qualità ambientale sono definiti in relazione allo scostamento dallo stato di qualità proprio della condizione indisturbata, nella quale non sono presenti, o sono molto limitate, le alterazioni dei valori dei parametri idromorfologici, chimico-fisici e biologici dovute a pressioni antropiche.

In tal modo, esse affermano un concetto di qualità ambientale ben più ampio degli obiettivi di "controllo puntuale allo scarico di parametri per lo più chimico-fisici", che caratterizzava la legge 319/76.

Solo dal confronto tra lo stato attuale e quello obiettivo e da un'attenta analisi delle relazioni tra pressioni/impatti e possibili risposte sarà, quindi, possibile definire le misure di tutela atte a conseguire gli obiettivi nel periodo prefissato dalle norme.

Nella costruzione di un Piano di Tutela risulta indispensabile e prioritaria la definizione e caratterizzazione dei corpi idrici sulla base delle quali è possibile analizzare le pressioni significative e i loro impatti e definire lo stato di qualità attuale del corpo idrico, nonché le condizioni di riferimento per gli obiettivi di qualità.

Utile per comprendere le innovazioni introdotte con il Piano di Tutela come voluto dal D.lgs. 152/2006 è anche l'integrazione del concetto di tutela qualitativa con quello di tutela quantitativa delle risorse idriche.

Nello stesso decreto, infatti, è introdotto il concetto di "tutela integrata" delle risorse idriche, come tutela sinergica degli aspetti qualitativi e quantitativi, meglio specificato all'art. 95 laddove si afferma che *"la tutela quantitativa della risorsa concorre al raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso una pianificazione delle utilizzazioni delle acque volta ad evitare ripercussioni sulla qualità delle stesse ed a consentire un consumo idrico sostenibile"*.

Utile strumento di tale forma di tutela quantitativa è individuato, all'interno dello stesso decreto, nell'uso del bilancio idrografico, assunto quale criterio di pianificazione degli usi della risorsa, in base al quale valutare le domande di autorizzazione di concessioni di derivazioni e le compatibilità

tra derivazioni in atto, obiettivi di qualità e mantenimento del minimo deflusso vitale (articolo 95).

Tale strumento non è nuovo nel panorama legislativo italiano dal momento che già l'articolo 3 della legge Galli (L. 36/94), in coerenza con la logica di pianificazione a livello di bacino idrografico definita dalla Legge 183/89, perseguiva l'obiettivo dell'equilibrio del bilancio idrico attraverso misure di ottimizzazione degli usi.

A tal fine essa disponeva che l'Autorità di Bacino definisse e aggiornasse periodicamente il bilancio idrico quale strumento per assicurare l'equilibrio tra la disponibilità di risorse idriche reperibili o attivabili nell'area di riferimento ed i fabbisogni per i diversi usi.

Se il Piano di Tutela delle Acque rappresenta lo strumento per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, i suoi contenuti sono efficacemente riassunti dallo stesso D.Lgs. 152/2006, laddove si dice che il Piano di Tutela deve contenere (art. 121):

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;

- il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- gli interventi di bonifica dei corpi idrici;
- l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici;
- le risorse finanziarie previste a legislazione vigente.

Nella realtà della Regione Siciliana la programmazione degli interventi per il miglioramento degli acquiferi superficiali e sotterranei, a livello dei bacini idrografici, coincide con la programmazione degli interventi per il miglioramento del distretto idrografico ed è propedeutico alla redazione del piano di gestione del distretto idrografico così come recita l'art 117 e l'allegato 4 Parte A (Contenuti dei piani di gestione) del D.Lgs 152/06.

***Entrando nello specifico, il nostro impianto è:***

- ❖ ***esterno alle aree sensibili individuate dalla Regione Sicilia;***
- ❖ all'interno del bacino del torrente Nociara;
- ❖ all'esterno di quelli che sono individuati come Acquiferi significativi. Limitatissime porzioni interessano lembi periferici dell'Acquifero di Piazza Armerina.

***In considerazione di quanto scritto si evince che il nostro progetto è perfettamente coerente con il Piano di Tutela delle Acque e il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, tenendo conto del fatto che sia nella realizzazione che nell'esercizio che nella fase di dismissione l'impianto:***

- ✓ ***non interferisce con il regolare deflusso idrico superficiale;***
- ✓ ***garantisce l'invarianza idraulica dei siti in quanto tutti gli impluvi sono liberi da qualunque intervento, compresa una fascia di rispetto di 10 metri;***
- ✓ ***le opere non modificano la permeabilità dei terreni presenti***

*perché questi saranno periodicamente rizzollati;*

- ✓ *non verrà modificata né la quantità, né la qualità, né la velocità di deflusso dell'acqua che naturalmente interessa il reticolo idrografico superficiale;*
- ✓ *non necessita di risorse idriche, tranne una modestissima quantità per la pulizia dei pannelli valutata in 440 mc/anno, pari a 20 mc ogni 15-20 giorni (un autobotte ogni 15-20 giorni) mentre per l'attività agricola non sarà necessario alcun apporto idrico ad esclusione del primo anno;*
- ✓ *non immette nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti di nessun tipo;*
- ✓ *non interferisce in nessun modo con gli obiettivi di qualità e tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei individuati;*
- ✓ *le opere non interferiscono con la falda del corpo idrico sotterraneo di Piazza Armerina perché:*
  - *l'impianto è nel complesso esterno a tale acquifero. Le limitatissime porzioni che interessano le porzioni periferiche dell'Acquifero hanno fondazioni che non potranno interferire minimamente con la falda;*
  - *il livello della falda dell'acquifero è particolarmente profondo rispetto alla profondità delle fondazioni e non ci può essere alcuna interferenza tra le strutture di fondazione dei pannelli ed il livello piezometrico;*
  - *l'impianto non potrà mai incidere negativamente con il deflusso idrico;*
- ✓ *l'impianto e la sottostazione sono esterni alle aree di riserva del corpo idrico sotterraneo e dalle aree di protezione dei corpi idrici*



**sotterranei**

- ✓ ***la risorsa idrica non verrà intaccata in quanto quella necessaria alla costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto, mentre per le attività agricole non necessita l'utilizzo di risorsa idrica, quindi, quella necessaria è molto limitata e sarà approvvigionata tramite autobotti. Non vi sarà, quindi, alcun ulteriore prelievo e gli impatti sulla risorsa idrica saranno nulli.***

## **5.9 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 differentipolitiche 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).

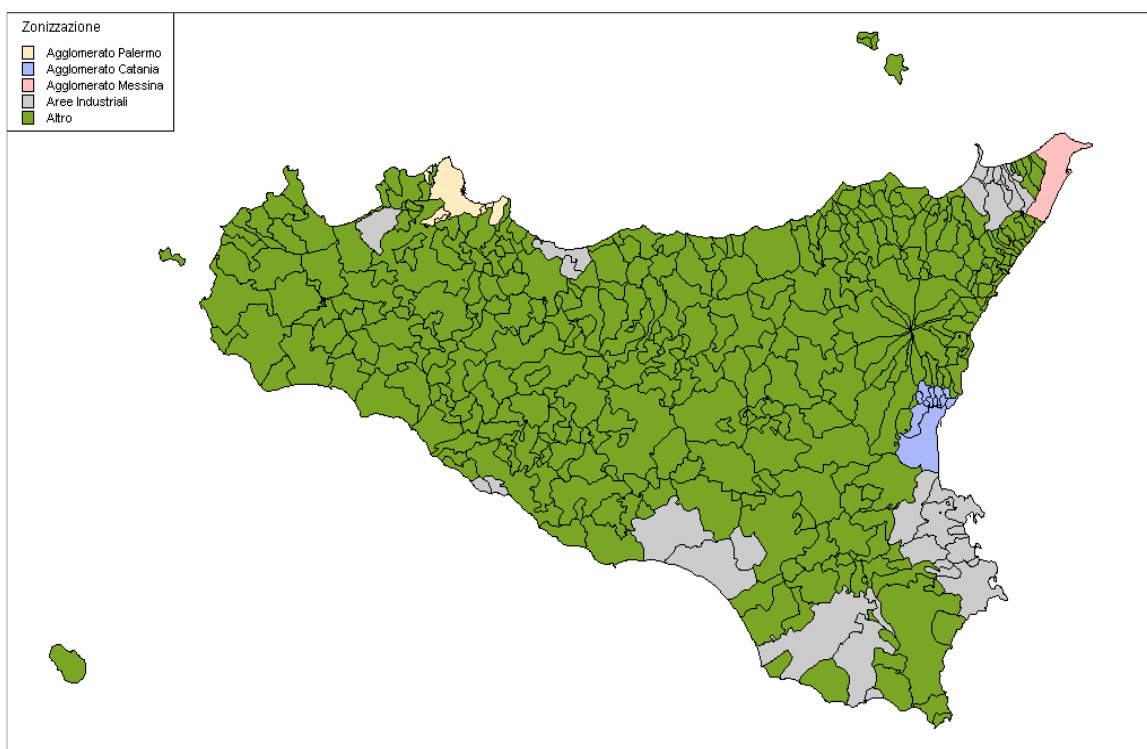
Per conformarsi alle disposizioni del D.Lgs. n. 155/2010 e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo

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. DVA 2012-0008944 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 del comprensorio del Mela;
- D.A. n. 217 del 4/6/2015 relativo al contenimento degli odori nell'area a rischio del comprensorio 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, Floridia e Siracusa.

*Centraline di riferimento della Qualità dell'Aria e risultati registrati nel 2020  
dall'ARPA Sicilia*

Il presente paragrafo riassume i risultati delle elaborazioni contenute nella "Relazione annuale dello stato di qualità dell'aria nella regione Siciliana anno 2020" redatto dall'ARPA.

Nell'ambito del presente documento la valutazione della qualità dell'aria, effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio nel 2020 e attraverso i dati storici per il periodo 2016-2020 mostra per gli inquinanti gassosi il mantenimento dello stato della qualità dell'aria e il permanere in alcune zone/agglomerati delle criticità legate al superamento dei limiti fissati dal D.Lgs. 155/2010 per l'ozono (O<sub>3</sub>), così come è stato rilevato nel 2019.

Si rileva, diversamente dal 2019, il superamento della concentrazione limite giornaliera del particolato fine PM<sub>10</sub>, che nella stazione Porto Empedocle della zona Aree Industriali ha registrato n.39 superamenti superando quelli concessi dal D.Lgs. 155/2010 (n.35).

Come evidenziato nell'ambito del documento, per gli NO<sub>2</sub> è presente un trend in diminuzione delle concentrazioni medie annue negli agglomerati urbani, seppur in queste zone nel 2020 ci siano state molte stazioni che non hanno rispettato l'obiettivo di qualità dei dati relativo alla raccolta minima per attività connesse all'adeguamento a quanto previsto dal PdV; inoltre si evidenzia che nella stazione di traffico PA-Di Blasi dell'Agglomerato di Palermo è stata registrata una concentrazione media annua superiore a quella limite fissata dal D.Lgs. 155/2010 senza tuttavia determinare per tale agglomerato il mancato rispetto dei valori limiti a causa dell'insufficiente copertura dei dati nell'arco dell'anno.

Nella zona Altro il trend può considerarsi stazionario così come nella zona Aree Industriali anche se, in quest'ultima, esso non è stato uguale per tutte le stazioni.

Si segnalano nel 2020 nella zona Aree Industriali anche 5 superamenti del valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>) in una stazione dell'AERCA di Siracusa (SR-Scala Greca), tali superamenti risultano inferiori a quelli concessi dal D.Lgs.

155/2010 pari a 18; superamenti della concentrazione limite oraria in questa stazione sono stati registrati anche nel 2015 (18 superamenti) nel 2016 (4 superamenti), nel 2017 (4 superamenti), nel 2018 (1 superamento).

I risultati del monitoraggio confermano i dati dell'Inventario delle Emissioni relativi all'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 NO<sub>x</sub> negli agglomerati urbani, infatti a seguito delle misure di restrizione per il contenimento della diffusione del coronavirus, che hanno determinato la riduzione fino al 70% del flusso totale dei veicoli nel mese di aprile del 2020 rispetto lo stesso mese del 2019, sono stati registrati riduzioni nella concentrazione del biossido di azoto in aria ambiente soprattutto nel periodo del lockdown, tale effetto si è praticamente annullato quando sono state ridotte le restrizioni e anche il traffico veicolare è tornato quasi ai livelli di inizio 2020.

I superamenti del valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>) in una stazione dell'AERCA di Siracusa (SR-Scala Greca) evidenziano in questa area per gli ossidi di azoto anche una componente di origine industriale.

Nel 2020 non sono stati registrati superamenti del valore limite come media annua del particolato fine PM<sub>10</sub> (40µg/m<sup>3</sup>) ma è stato superato il valore limite come numero di superamenti della media su 24 ore (max n.35) nella stazione Porto Empedocle nella zona Aree Industriali IT1914.

La zona Aree Industriali è quella dove sono state registrate le concentrazioni medie annue più elevate di PM<sub>10</sub> e il maggiore numero di superamenti della media su 24 ore, così come le stazioni da traffico urbano sono quelle in cui si registrano le concentrazioni medie annue più elevate di PM<sub>10</sub>, evidenziando un importante contributo del traffico veicolare amplificato nelle



aree industriali. Si sottolinea che se si confrontano gli indicatori del 2020 con i valori guida emanati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità quasi tutte le stazioni in esercizio hanno superato il valore guida per la concentrazione media annua di PM10 e tutte hanno superato il valore guida per la concentrazione media annua del particolato PM2.5.

Il trend nel quinquennio 2016-2020 evidenzia un andamento generalmente decrescente delle concentrazioni annue per le stazioni di traffico e un sostanziale mantenimento per quelle di fondo.

Il trend relativo al numero di superamenti della concentrazione media giornaliera risulta in miglioramento anche se va segnalato il superamento nella zona Aree industriali del limite sul numero massimi di superamenti della concentrazione limite giornaliera.

Per l'ozono, O<sub>3</sub>, si registra nel 2020 il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup>), fissato dal D.Lgs. 155/2010, in 13 stazioni delle 18 in esercizio, in particolare nella Zona Aree Industriali nella stazione Melilli (n.27) e nell'Agglomerato di Catania nella stazione CT-Parco Gioeni (n.26).

Nel 2020 permangono i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana (espresso come media dei superamenti negli anni 2017-2019) e della vegetazione (espresso come media sugli anni 2016-2020), nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915 anche se con un trend in miglioramento.

Poiché l'ozono è un inquinante secondario, le politiche di risanamento devono necessariamente riguardare la riduzione delle emissioni degli inquinanti precursori ed in particolare dei composti organici volatili. Le misure di contenimento delle emissioni, sia convogliate che diffuse, di idrocarburi non metanici, NMHC, provenienti dagli impianti presenti nelle aree industriali

(raffinerie, centrali termoelettriche e cementerie) rivestono particolare importanza, oltre che per la riduzione dell'ozono, per la protezione della salute della popolazione residente in tale aree e, considerato che tali composti hanno anche un impatto in termini di odori percepiti, per il miglioramento della qualità dell'aria a livello locale.

Per gli idrocarburi non metanici, NMHC, il monitoraggio effettuato nel 2020 ha evidenziato che le concentrazioni medie annue e le concentrazioni massime orarie più elevate sono state registrate nella stazione Augusta-Megara dell'area industriale di Siracusa che non fa parte del PdV. Dall'analisi dei dati del quadriennio 2017-2020 si osserva per la concentrazione media annua un trend in generale prevalentemente stazionario, nella stazione Augusta-Megara dopo aver registrato un trend crescente nel triennio 2017-2019 nel 2020 la concentrazione media annua è leggermente diminuita rispetto a quella registrata nel 2019, ma è aumentata la percentuale dei superamenti della soglia di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (valore soglia scelto come riferimento indicativo per la valutazione della qualità dell'aria per questo inquinante).

Nel 2020 si è registrato un complessivo mantenimento delle concentrazioni medie annue di benzene,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , sia nelle aree urbane che nelle aree industriali, sebbene per questo inquinante permangono nelle aree industriali concentrazioni medie orarie di picco molto elevate.

Tra le stazioni non incluse nel PdV si sottolinea il superamento del limite per la concentrazione media annua ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nella stazione Augusta-Marcellino, che si trova nella zona prospiciente gli stabilimenti industriali dell'AERCA di Siracusa.

Nel 2020 non è stata riscontrata alcuna criticità relativa agli IPA, idrocarburi policiclici aromatici, e ai metalli, in particolare la concentrazione di arsenico, che era stata superiore al valore obiettivo nel 2018 e 2019

nell'AERCA di Siracusa, è risultata al di sotto del limite in tutte le zone e agglomerati.

Come negli anni passati, le concentrazioni, espresse come media nelle 24 ore, di idrogeno solforato, H<sub>2</sub>S, rilevate dalle stazioni gestite dal Libero Consorzio Comunale di Siracusa, non superano il valore guida della OMS-WHO pari a 150 µg/m<sup>3</sup>. Il numero maggiore di superamenti della soglia olfattiva (7 µg/m<sup>3</sup> come concentrazione media oraria) si rileva nella stazione Melilli.

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 Augusta ed i risultati sono:

✓ **Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)**

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) (Cfr. Tabella n.8), nel corso del 2020 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione sono state n.37 appartenenti al PdV e n.1 non appartenente al PdV (Augusta-Megara). Prendendo in esame la stazione più vicina all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite previsto dalla normativa;

✓ **Particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>**

Per quanto riguarda il particolato fine (PM<sub>10</sub>) nel corso del 2019 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione sono state 33, 32 delle quali incluse nel PdV, mentre quelle che hanno effettuato il monitoraggio della concentrazione di PM<sub>2.5</sub> sono state complessivamente 17, 7 delle quali fanno parte del PdV, le altre 10 pur non facendone parte vengono comunque tenute in

esercizio nelle aree ad elevato rischio di crisi ambientale (AERCA). Prendendo in esame la stazione più vicina all'area in studio si evince che nessuna ha superato il valore limite previsto dalla normativa considerato la media annua.

✓ **Ozono (O<sub>3</sub>)**

Per quanto riguarda l'ozono (O<sub>3</sub>) nel corso del 2020 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione sono state 22, di cui 18 incluse nel PdV Non sono stati registrati superamenti della soglia di allarme (SA) (240 µg/m<sup>3</sup>) nè della soglia di informazione (SI) (180µg/m<sup>3</sup>);

✓ **Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)**

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) nel corso del 2020 le stazioni di monitoraggio che ne hanno misurato la concentrazione son state 27. Prendendo in esame la stazione si evince che non sono stati registrati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media oraria (350 µg/m<sup>3</sup>) né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media su 24 ore (125µg/m<sup>3</sup>).

✓ **Monossido di carbonio (CO)**

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2020 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. 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. La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati. Non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale previsto nel D.Lgs. 155/2010 (5µg/m<sup>3</sup>), tranne che nella stazione Augusta-Marcellino (9.8µg/m<sup>3</sup>) che si trova nell'AERCA di Siracusa e che non fa parte del PdV; le concentrazioni medie annue di benzene più alte sono state registrate nella zona aree industriali.

Per il benzene la normativa vigente non fissa alcun limite per la concentrazione media oraria tuttavia, ai fini di una valutazione che tenga conto dei numerosi picchi di concentrazione oraria che caratterizzano soprattutto la zona aree industriali, si è scelto di fissare una soglia oraria pari a 20 µg/m<sup>3</sup> quale concentrazione di riferimento per contrassegnare le condizioni di cattiva qualità dell'aria. Tale soglia è stata valutata negli anni dalle concentrazioni medie orarie di benzene registrate negli agglomerati urbani,

considerate come fondo. Superamenti della soglia per il benzene come concentrazione media oraria hanno riguardato 9 delle 17 stazioni della zona Aree Industriale IT1914 con sufficiente rendimento e la stazione di Enna che ha registrato 2 superamenti. Il numero maggiore di superamenti è stato registrato nella stazione di Augusta Marcellino, nell'AERCA di Siracusa (Cfr.Figura 24). Le stazioni con il maggior numero di superamenti sono in molti casi anche quelle che hanno registrato le più elevate concentrazioni medie annue e le più alte concentrazioni massime orarie, in particolare:

- nell'area industriale, tra le stazioni incluse nel PdV, Porto Empedocle (massima oraria  $83 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.5 superamenti), Priolo (massima oraria  $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.30 superamenti) e Pace del Mela (massima oraria  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.7 superamenti).
- nell'area industriale, tra le stazioni non incluse nel PdV, Augusta - Megara (massima oraria  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.19 superamenti), Augusta - Marcellino (massima oraria  $447 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.797 superamenti) e Augusta – Villa Augusta (massima oraria  $51 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e n.22 superamenti).

Gli andamenti della concentrazione di benzene descritti trovano giustificazione dai dati dell'inventario regionale delle emissioni del 2012 che imputa al riscaldamento domestico circa il 40% delle emissioni di benzene negli agglomerati urbani contro il 20% nel territorio regionale complessivo, di contro nella zona Aree Industriali circa l'11% delle emissioni di benzene sono dovute alle attività di tipo industriale, tali attività inoltre per loro natura possono essere caratterizzate da discontinuità emissive che possono

verificarsi in intervalli temporali anche brevi e che possono essere alla base dei picchi di concentrazione oraria riscontrati nelle stazioni della zona Aree Industriali.

✓ **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 2020, Arpa Sicilia ha effettuato la determinazione di metalli e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nelle polveri campionate di PM10 nelle stazioni operative di:

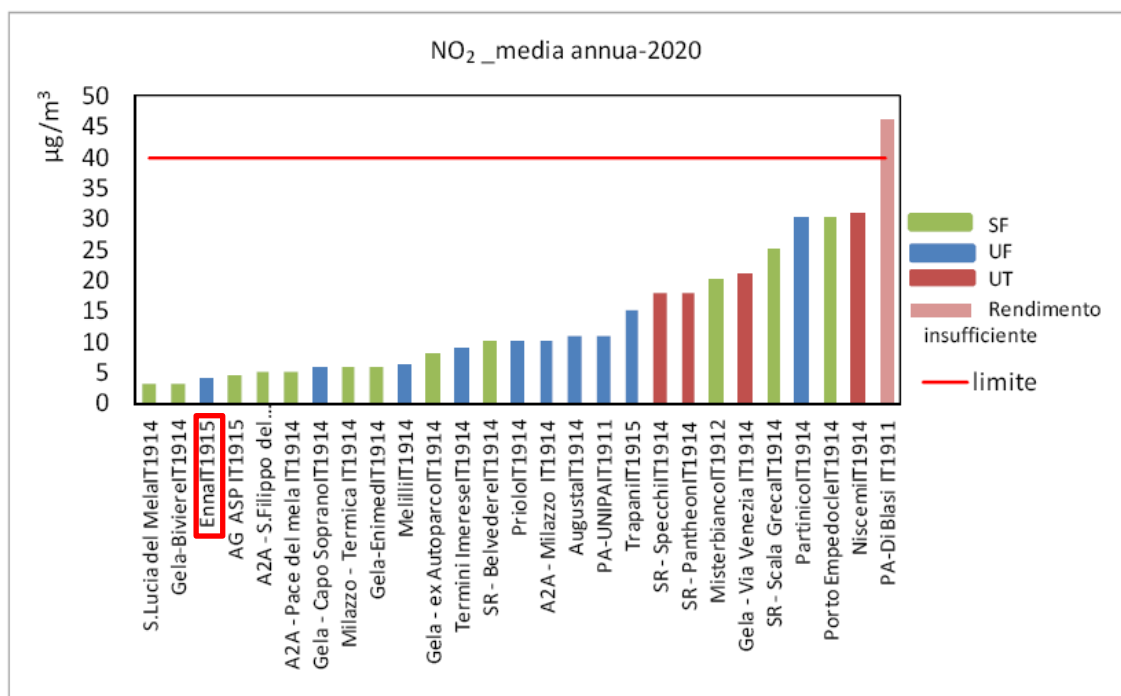
- ⇒ IT1911 PA - UNIPA;
- ⇒ IT1911 PA-P.za Indipendenza,
- ⇒ IT1912 CT – Parco Gioeni;
- ⇒ IT1912 Misterbianco;
- ⇒ IT 1914 Gela-Via Venezia;
- ⇒ IT1914 SR - Scala Greca;
- ⇒ IT 1914 Priolo;
- ⇒ IT1914 Milazzo - Termica;
- ⇒ IT1914 Porto Empedocle;

Queste centraline sono tutte molto lontane dall’area in studio.

✓ **Idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S)**

Come per gli idrocarburi non metanici, anche l’idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) 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 µg/m<sup>3</sup> a 14 µg/m<sup>3</sup>; in

corrispondenza di  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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-WHO8 che fornisce come valore limite  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  espresso come media su 24 ore. Per tale ragione si è scelto di usare la soglia di  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione media oraria come indicatore dei disturbi olfattivi provocati da questo contaminante sulla popolazione e  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , espresso come media su 24 ore, come soglia di riferimento per la protezione della salute. Nel corso del 2020 è stato monitorato nell'area industriale di Siracusa in 6 stazioni gestite dal Libero Consorzio (Augusta, SR-Belvedere, Melilli, Priolo, SR-Ciapi e SR-San Cusmano) di cui le prime 4 sono incluse nel PdV per altri inquinanti. Dai dati si evince che in corrispondenza della stazione più vicina all'area in studio, non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi.



Concentrazioni medie annue di  $\text{NO}_2$  per zona e tipologia di stazione - Anno 2020



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

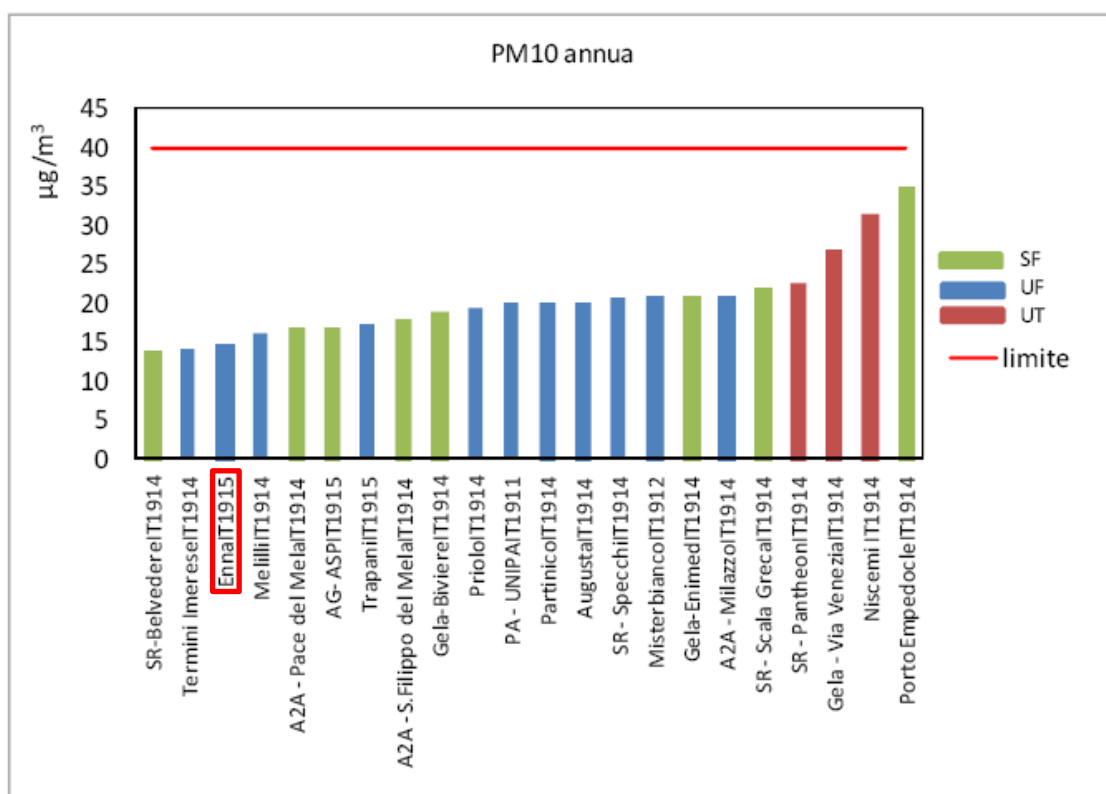
TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI NO <sub>2</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				NO <sub>2</sub>										NO					
				ora <sup>1</sup>		anno <sup>2</sup>		S.A. <sup>3</sup>		rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	Max oraria µg/m <sup>3</sup>	N_Superamenti SVT (NO <sub>2</sub> ) NO <sub>x</sub> (Nmax 18)	N_Superamenti SVT <sub>3h</sub> NO <sub>x</sub> (Nmax 18)	anno µg/m	rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno
				n°	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	19	no	49%	no	no	114	2	0	24	49%	no	no
4	IT1911	PA - Indipendenza	U	T	A_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
5	IT1911	PA - Castelnuovo	U	T	P_P_C	0	no	31	no	36%	no	no	114	5	0	50	36%	no	no
6	IT1911	PA - Di Biasi	U	T	P_P_C	0	si	46	no	60%	no	no	131	129	0	74	60%	no	no
7	IT1911	PA - UNIPA	U	F	P_P_C	0	no	11	no	76%	no	si	87	0	0	14	76%	no	si
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																			
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	P_P_C	0	no	35	no	70%	no	no	135	16	0	64	70%	no	no
10	IT1912	CT - Parco Gioieni	U	F	P_P_C	0	no	10	no	47%	no	no	97	0	0	21	47%	no	no
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A_P_C	0	no	20	no	90%	si	si	121	10	0	23	90%	no	no
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																			
13	IT1913	ME - Bocchetta	U	T	A_P_C	0	no	21	no	30%	no	no	115	12	0	52	30%	no	no
14	IT1913	ME - Dante	U	F	P_P_C	0	no	15	no	59%	no	no	97	0	0	18	59%	no	no
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																			
15	IT1914	Porto Empedocle	R-ICA	F	A_L_C	0	no	30	no	94%	si	si	115	1	0	32	94%	si	si
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	S	F	A_L_C	0	no	8	no	88%	si	si	76	0	0	13	88%	si	si
18	IT1914	Gela - Enimed	S	F	S_L_C	0	no	6	no	91%	si	si	62	0	0	10	91%	si	si
19	IT1914	Gela - Biviere		F	A_L_C	0	no	3	no	93%	si	si	36	0	0	3	93%	si	si
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	U	F	A_L_C	0	no	6	no	94%	si	si	63	0	0	8	94%	si	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A_L_C	0	no	21	no	93%	si	si	140	11	0	42	93%	si	si
22	IT1914	Niscemi	U	T		0	no	31	no	94%	si	si	129	75	0	57	94%	si	si
24	IT1914	Pace del Mela	U	F		0	no	8	no	64%	no	no	57	0	0	10	64%	no	no
25	IT1914	Milazzo - Termica	S	F		0	no	6	no	88%	si	si	61	0	0	8	88%	si	si
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F		0	no	10	no	99%	si	si	71	0	0	13	99%	si	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela (media oraria) per la copertura della capienza al sensi art. 115, comma 1, lettera a) del D.Lgs. n. 152/02 - numero di superamenti consentiti n. 18				0	no	10	no	99%	si	si	71	0	0	13	99%	si	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F		0	no	5	no	99%	si	si	140	0	0	6	99%	si	si
29	IT1914	S.Lucia del Mela		F		0	no	3	no	93%	si	si	107	1	0	5	93%	si	si
30	IT1914	Partinico	U	F		0	no	30	no	93%	si	si	131	45	0	44	93%	si	si
31	IT1914	Termini Imerese	U	F		0	no	9	no	94%	si	si	54	0	0	11	94%	si	si
32	IT1914	RC - Campo Atletico	S	F		0	no	9	no	33%	no	no	114	6	4	11	33%	no	no
33	IT1914	RC - Villa Archimede	U	F		0	no	9	no	34%	no	no	100	0	0	11	34%	no	no
35	IT1914	Augusta	U	F		0	no	11	no	87%	si	si	71	0	0	15	87%	si	si
36	IT1914	SR - Belvedere	S	F		0	no	10	no	91%	si	si	102	1	0	11	91%	si	si
37	IT1914	Meli	U	F		0	no	6	no	92%	si	si	70	0	0	8	92%	si	si
38	IT1914	Meli	U	F		0	no	6	no	92%	si	si	70	0	0	8	92%	si	si

*Tabella riassuntiva dei valori di NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> con relativo rendimento annuo*

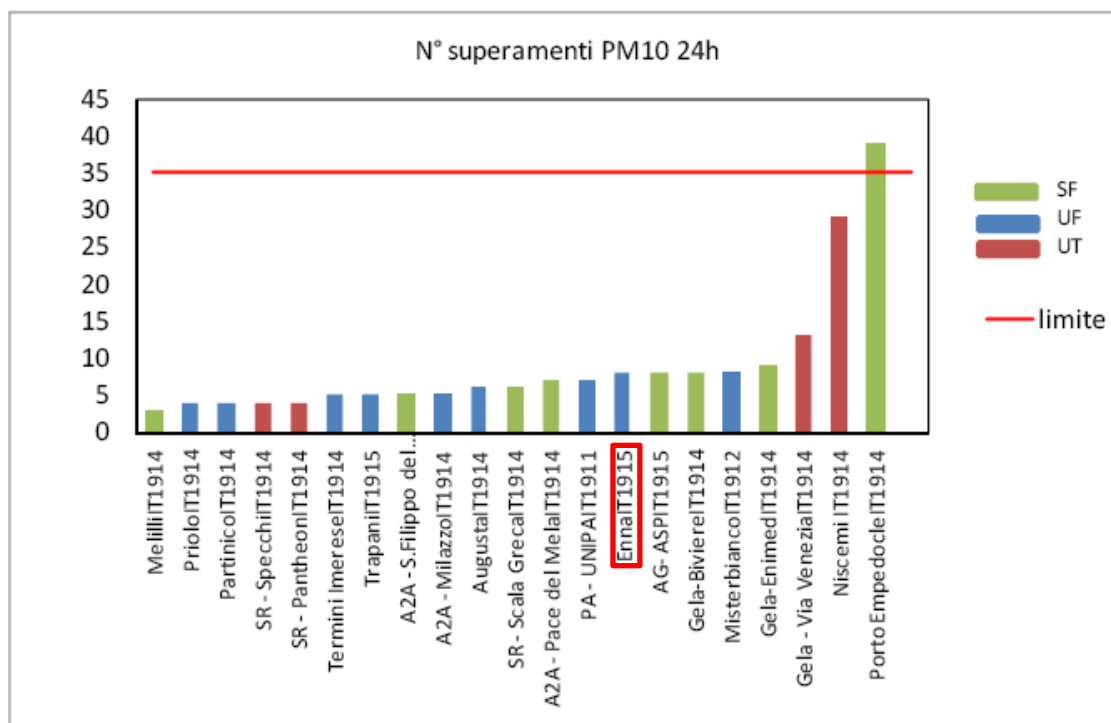
*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI PM10 e PM2.5 UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA			PM10							PM						
			giorno <sup>1</sup>		anno <sup>2</sup>		rendimento	Ripetta copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	N_Superamenti SVI (25) PM10 24h (Nmax 35)	N_Superamenti SV5 (35) PM10 24h (Nmax 35)	anno <sup>3</sup>		rendimento	Ripetta copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno
			(v)	n°	si/no	media µg/m <sup>3</sup>						(v)	si/ng			
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>																
3	IT1911	PA - Boccadifalco	S	F	P_P_C	3	no	16	47%	no	no	12	8			
4	IT1911	PA - Indipendenza	U	T	A_P_C	8	no	23	62%	no	no	75	23	S_P_C		
5	IT1911	PA - Castelnuovo	U	T	P_P_C	8	no	26	61%	no	no	92	46	P_P_C		
6	IT1911	PA - Di Blosi	U	T	P_P_C	7	no	24	56%	no	no	70	26			
7	IT1911	PA - UNIPA	U	F	P_P_C	7	no	20	81%	no	si	42	14	P_P_C	no 11 82% no si	
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>																
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	P_P_C	8	no	25	71%	no	no	94	21			
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A_P_C	8	no	21	94%	si	si	74	16	S_P_C	no 12 93% si si	
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>																
13	IT1913	ME - Boccetta	U	T	P_P_C	5	no	21	30%	no	no	29	6			
14	IT1913	ME - Villa Dante	U	F	P_P_C	7	no	20	61%	no	no	42	14	A_P_C	no 11 61% no no	
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>																
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A_L_C	39	no	35	94%	si	si	236	118	A_L_C	no 17 94% si si	
18	IT1914	Gela - Enimed	S	F	S_L_C	9	no	21	95%	si	si	71	21	P_P_C		
19	IT1914	Gela - Biviere	R-NCA	F	A_L_C	8	no	19	98%	si	si	55	13			
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A_L_C	13	no	27	98%	si	si	175	44	X	no 12 98% si si	
22	IT1914	Niscemi	U	T	A_L_C	29	no	32	96%	si	si	233	106			
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A_L_C	0	no	20	17%	no	no	12	1	A_L_C		
26	IT1914	AzA - Milazzo	U	F	A_L_C	5	no	21	96%	si	si	73	15	X	no 10 96% si si	
27	IT1914	AzA - Pace del Mela	S	F	A_L_C	7	no	17	99%	si	si	43	10		no 5 94% si si	
28	IT1914	AzA - S.Filippo del Mela	S	F	A_L_C	5	no	18	93%	si	si	42	8		no 10 92% si si	
30	IT1914	Partinico	U	F	A_L_C	4	no	20	90%	si	si	55	19			
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A_L_C	5	no	14	99%	si	si	21	8			
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	A_L_C	4	no	17	40%	no	no	7	13			
35	IT1914	Augusta	U	F	A_L_C	6	no	20	85%	no	si	49	11		no 11 84% no si	
36	IT1914	SR - Belvedere	S	F	A_L_C	3	no	14	77%	no	si	12	7			
37	IT1914	Melilli	U	F	A_L_C	3	no	16	86%	si	si	25	8		no 9 86% si si	
38	IT1914	Priolo	U	F	A_L_C	4	no	19	81%	no	si	41	14		no 12 80% no si	
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	A_L_C	6	no	22	93%	si	si	84	14		no 11 93% si si	
41	IT1914	SR - Pantheon	U	T	A_L_C	4	no	23	90%	si	si	82	23		no 11 92% si si	
42	IT1914	SR - Specchi	U	T	A_L_C	4	no	21	90%	si	si	69	14		no 10 90% si si	
43	IT1914	SR - Teracoti	U	T	A_L_C	3	no	22	16%	no	no	7	3		no 8 16% no no	
X	IT1914	Augusta - Megara	R	I	A_L_C	2	no	22	52%	no	no	51	11			
<b>ALTRI IT1915</b>																
14	IT1915	ME - Boccetta	U	T	P_P_C	5	no	21	30%	no	no	29	6			
<b>ALTRI IT1916</b>																
<b>ALTRI IT1917</b>																
<b>ALTRI IT1918</b>																
<b>ALTRI IT1919</b>																
<b>ALTRI IT1920</b>																
<b>ALTRI IT1921</b>																
<b>ALTRI IT1922</b>																
<b>ALTRI IT1923</b>																
<b>ALTRI IT1924</b>																
<b>ALTRI IT1925</b>																
<b>ALTRI IT1926</b>																
<b>ALTRI IT1927</b>																
<b>ALTRI IT1928</b>																
<b>ALTRI IT1929</b>																
<b>ALTRI IT1930</b>																
<b>ALTRI IT1931</b>																
<b>ALTRI IT1932</b>																
<b>ALTRI IT1933</b>																
<b>ALTRI IT1934</b>																
<b>ALTRI IT1935</b>																
<b>ALTRI IT1936</b>																
<b>ALTRI IT1937</b>																
<b>ALTRI IT1938</b>																
<b>ALTRI IT1939</b>																
<b>ALTRI IT1940</b>																
<b>ALTRI IT1941</b>																
<b>ALTRI IT1942</b>																
<b>ALTRI IT1943</b>																
<b>ALTRI IT1944</b>																
<b>ALTRI IT1945</b>																
<b>ALTRI IT1946</b>																
<b>ALTRI IT1947</b>																
<b>ALTRI IT1948</b>																
<b>ALTRI IT1949</b>																
<b>ALTRI IT1950</b>																
<b>ALTRI IT1951</b>																
<b>ALTRI IT1952</b>																
<b>ALTRI IT1953</b>																
<b>ALTRI IT1954</b>																
<b>ALTRI IT1955</b>																
<b>ALTRI IT1956</b>																
<b>ALTRI IT1957</b>																
<b>ALTRI IT1958</b>																
<b>ALTRI IT1959</b>																
<b>ALTRI IT1960</b>																
<b>ALTRI IT1961</b>																
<b>ALTRI IT1962</b>																
<b>ALTRI IT1963</b>																
<b>ALTRI IT1964</b>																
<b>ALTRI IT1965</b>																
<b>ALTRI IT1966</b>																
<b>ALTRI IT1967</b>																
<b>ALTRI IT1968</b>																
<b>ALTRI IT1969</b>																
<b>ALTRI IT1970</b>																
<b>ALTRI IT1971</b>																
<b>ALTRI IT1972</b>																
<b>ALTRI IT1973</b>																
<b>ALTRI IT1974</b>																
<b>ALTRI IT1975</b>																
<b>ALTRI IT1976</b>																
<b>ALTRI IT1977</b>																
<b>ALTRI IT1978</b>																
<b>ALTRI IT1979</b>																
<b>ALTRI IT1980</b>																
<b>ALTRI IT1981</b>																
<b>ALTRI IT1982</b>																
<b>ALTRI IT1983</b>																
<b>ALTRI IT1984</b>																
<b>ALTRI IT1985</b>																
<b>ALTRI IT1986</b>																
<b>ALTRI IT1987</b>																
<b>ALTRI IT1988</b>																
<b>ALTRI IT1989</b>																
<b>ALTRI IT1990</b>																
<b>ALTRI IT1991</b>																
<b>ALTRI IT1992</b>																
<b>ALTRI IT1993</b>																
<b>ALTRI IT1994</b>																
<b>ALTRI IT1995</b>																
<b>ALTRI IT1996</b>																
<b>ALTRI IT1997</b>																
<b>ALTRI IT1998</b>																
<b>ALTRI IT1999</b>																
<b>ALTRI IT2000</b>																

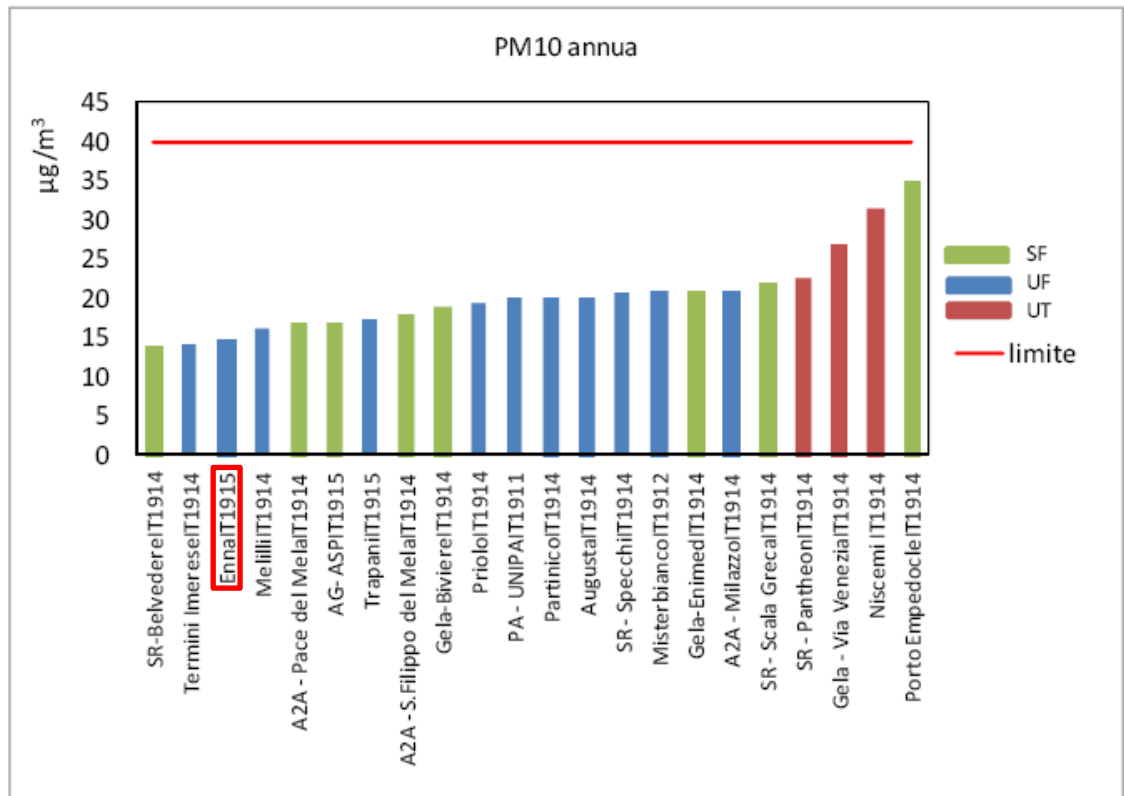
*Tabella riassuntiva dei valori di PM10 e PM2.5 con relativo rendimento annuo*



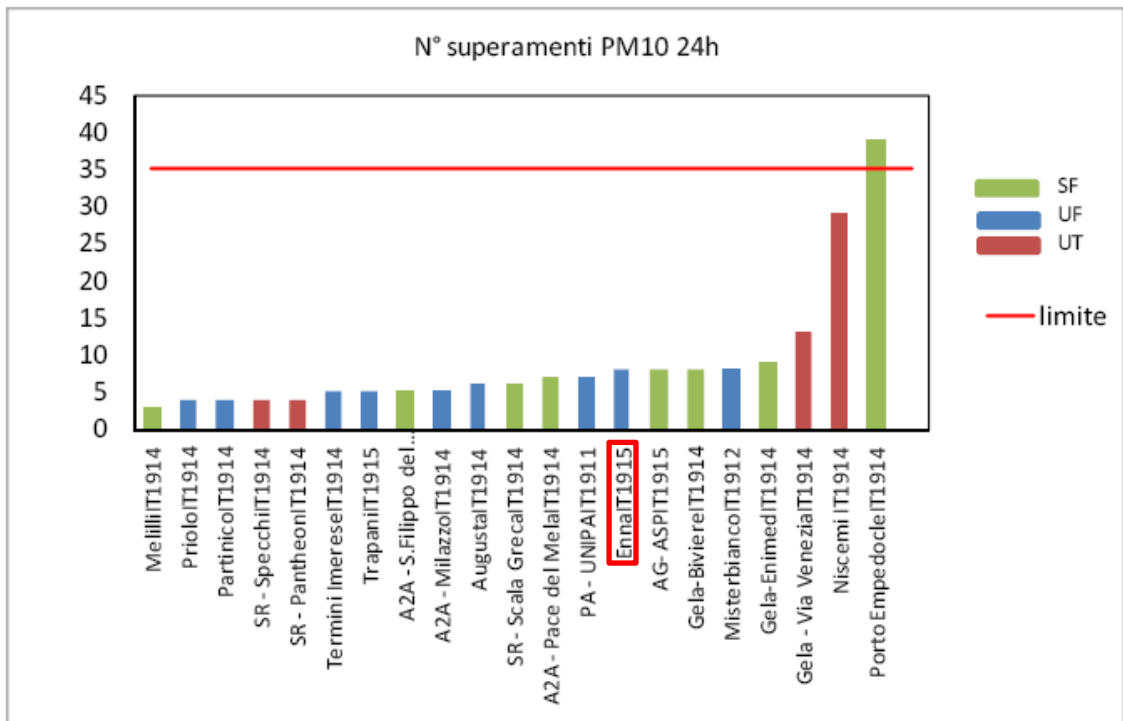
Concentrazioni medie annue di PM10 per zona e tipologia di stazione - Anno 2020



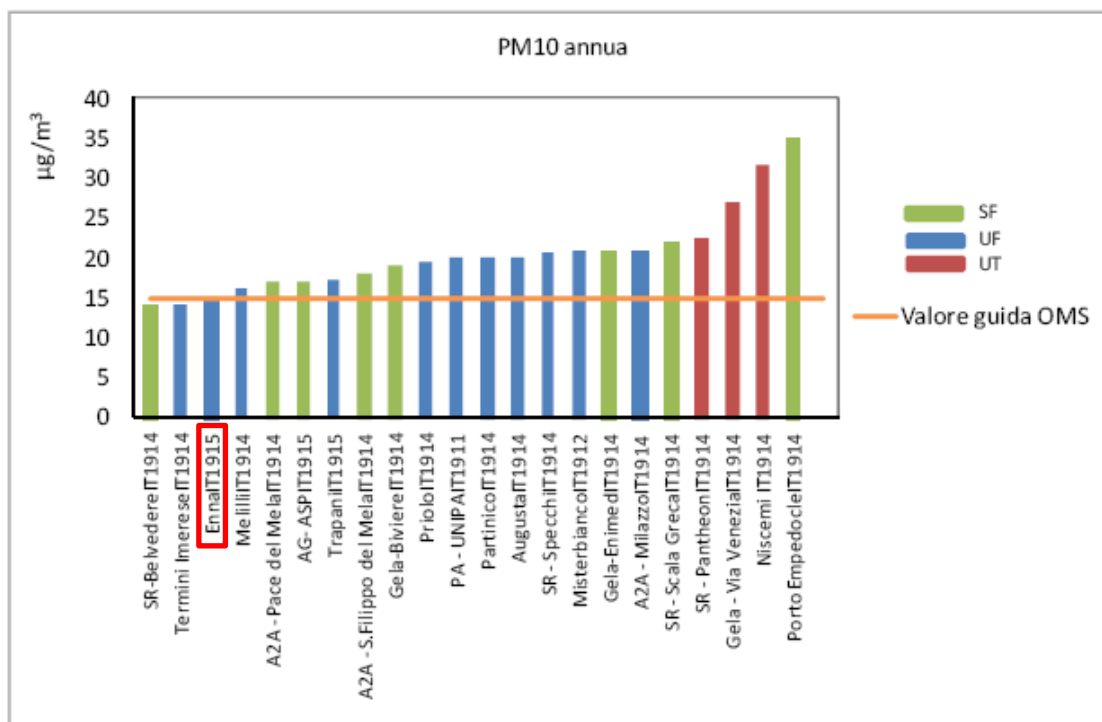
Numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona e tipologia di stazione – anno 2020



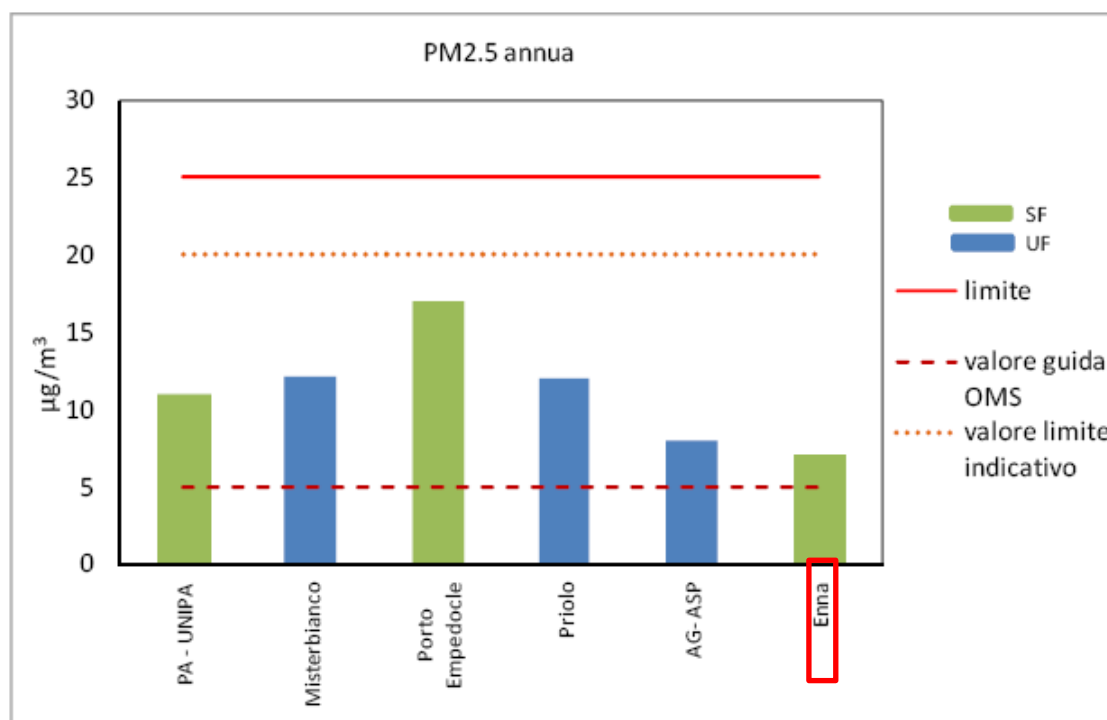
Concentrazioni medie annue di PM10 per zona e tipologia di stazione – anno 2020



Numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona e tipologia di stazione – anno 2020



Concentrazione media annua di PM10 in relazione al valore guida OMS - anno 2020

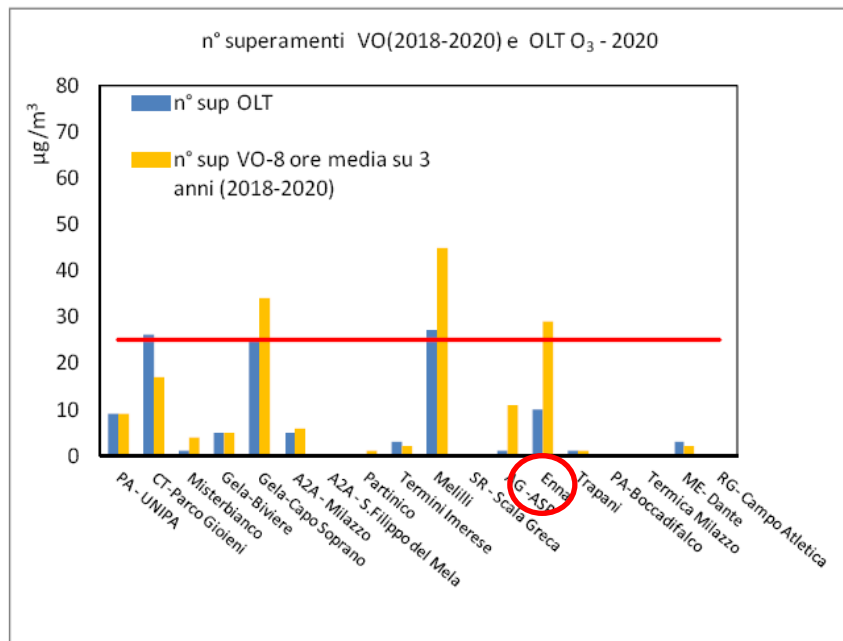


Concentrazione media annua di PM2.5 in relazione al valore guida OMS - anno 2020

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI DELL'O <sub>3</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA										O <sub>3</sub>							
n°	OLT-8 ore <sup>1</sup>	rendimento inverno	rendimento estate	S <sup>1a</sup>	S <sup>2a</sup>	rendimento anno	Copertura sufficiente per OLT <sup>2</sup>	VO-8 ore <sup>1c</sup>		AOT40 Misurato	AOT40 Stimato <sup>3d</sup>	copertura AOT40 maggio-luglio	Copertura sufficiente per AOT40				
								medio su 3 anni	n°								
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																	
3	IT1911	PA-Boccadifalco	S	F	P_P_C	0	48%	38%	no	no	43%	no	0	6930	11202	62%	no
7	IT1911	PA - UNIPA	U	F	P_P_C	9	65%	92%	no	no	79%	si	9	19034	19086	100%	si
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																	
10	IT1912	CT-Parco Gioieni	U	F	S_P_C	26	53%	94%	no	no	74%	si	17	23195	24227	96%	si
12	IT1912	Misterbianco	U	F	A_P_C	1	93%	94%	no	no	94%	si	4	8099	8403	96%	si
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																	
14	IT1913	ME- Dante	U	F	A_P_C	3	46%	62%	no	no	54%	no	2	4528	9958	45%	no
AREE INDUSTRIALI IT1914																	
19	IT1914	Gela-Biviere	R-NCA	F	A_L_C	5	94%	95%	no	no	94%	si	5	13819	14126	98%	si
20	IT1914	Gela-Capo Soprano	U	F	S_L_C	25	91%	95%	no	no	93%	si	34	22556	22659	100%	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	X	0	91%	94%	no	no	93%	si	-	4353	4467	97%	si
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A_L_C	2	76%	79%	no	no	77%	no	nd	6962	7883	88%	no
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F	A_L_C	5	99%	100%	no	no	99%	si	6	12506	12585	99%	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	S	F	X	0	100%	100%	no	no	100%	si	-	118	119	100%	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F	A_L_C	0	100%	100%	no	no	100%	si	0	156	157	100%	si
30	IT1914	Partinico	U	F	A_L_C	0	92%	94%	no	no	93%	si	1	5489	5728	96%	si
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A_L_C	3	90%	96%	no	no	93%	si	2	15920	16021	99%	si
32	IT1914	RG- Campo Atletica	S	F	A_L_C	0	44%	19%	no	no	32%	no	0	nd	nd	nd	nd
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	x	0	47%	24%	no	no	36%	no	-	nd	nd	nd	nd
37	IT1914	Melilli	U	F	P_L_C	27	87%	89%	no	no	88%	si	45	20476	22315	92%	si
38	IT1914	Priolo	U	F	X	4	85%	66%	no	no	76%	no	-	11046	12743	87%	no
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	S_L_C	0	85%	95%	no	no	90%	si	0	40	41	99%	si
ALTRO IT1915																	
47	IT1915	AG -ASP	S	F	P_O_C	1	94%	96%	no	no	95%	si	11	13636	13673	100%	si
50	IT1915	Enna	U	F		10	93%	91%	no	no	92%	si	29	21083	22909	92%	si
51	IT1915	Trapani	U	F		1	94%	94%	no	no	94%	si	1	13120	13524	97%	si

Tabella riassuntiva dell'O<sub>3</sub> con relativa copertura estate/inverno e AOT40 anno 2020



Superamenti del valore obiettivo (VO) e valori dell'obiettivo a lungo termine OLT dell'ozono - Anno 2020

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI DEL SO <sub>2</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA						SO <sub>2</sub>								
						ora <sup>2</sup>	giorno <sup>3</sup>	S.A.	rendimento	sufficiente distribuzione temporale nell'anno	Media annua <sup>4</sup>	Max oraria	N <sub>5</sub> Superamenti SVI (24h SO <sub>2</sub> )(Nmax 3)	N <sub>5</sub> Superamenti SVI (24h SO <sub>2</sub> )(Nmax 3)
		n°	si/no	si/no			µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>						
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>														
7	IT1911	DA-UNIPA	U	F	P.P.C	o	no	no	74%	si	4	16	o	o
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>														
10	IT1912	CT-Parco Gioeni	U	F	A.P.C	o	no	no	14%	no	6	65	nd	nd
12	IT1912	Misterbianco	U	F	S	o	no	no	94%	si	2	99	o	o
14	IT1913	ME-Villa Dante	U	F	P.P.C	o	no	no	61%	no	4	21	o	o
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>														
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A.L.C	o	no	no	94%	si	1	49	o	o
18	IT1914	Gela-Enimed	S	F	S.L.C	o	no	no	92%	si	2	64	o	o
19	IT1914	Gela-Bikere	R-NCA	F	A.L.C	o	no	no	94%	si	5	68	o	o
20	IT1914	Gela-Capo Soprano	U	F	A.L.C	o	no	no	93%	si	4	18	o	o
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	X	o	no	no	95%	si	4	10	o	o
22	IT1914	Niscemi	U	T	X	o	no	no	94%	si	3	22	o	o
24	IT1914	Pace del Mela	U	F	A.L.C	o	no	no	14%	no	2	42	o	o
26	IT1914	A2A - Milazzo	U	F	A.L.C	o	no	no	99%	si	0	14	o	o
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	S	F	A.L.C	o	no	no	100%	si	1	32	o	o
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	S	F	A.L.C	o	no	no	100%	si	1	85	o	o
29	IT1914	S.Lucia del Mela-Prov.	R-NCA	F	A.L.C	o	no	no	94%	si	3	86	o	o
30	IT1914	Partinico	U	F	A.L.C	o	no	no	93%	si	3	13	o	o
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A.L.C	o	no	no	95%	si	2	13	o	o
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	X	o	no	no	41%	no	3	25	o	o
35	IT1914	Augusta	U	F	A.L.C	o	no	no	90%	si	0	14	o	o
36	IT1914	SR-Belvedere	S	F	A.L.C	o	no	no	90%	si	2	80	o	o
37	IT1914	Mellilli	U	F	P.L.C	o	no	no	92%	si	3	99	o	o
38	IT1914	Drilo	U	F	S.L.C	o	no	no	91%	si	1	152	o	o
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	A.L.C	o	no	no	92%	si	0	20	o	o
41	IT1914	SR - Pantheon	U	T	X	o	no	no	95%	si	1	26	o	o
42	IT1914	SR - Specchi	U	T	X	o	no	no	96%	si	1	33	o	o
<b>ALTRO IT1915</b>														
50	IT1915	Enna	U	F	S.O.C	o	no	no	95%	si	2	19	o	o
51	IT1915	Trapani	U	F	P.O.C	o	no	no	94%	si	1	7	o	o

*Tabella riassuntiva del SO<sub>2</sub> con rendimento annuo*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI DI CO UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA						CO			
						8 ore <sup>1</sup>	rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno
		n°	%						
<b>AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911</b>									
6	IT1911	Di Blasi (Viale Regione Siciliana)	U	T	P.P.C	o	61%	no	no
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>									
12	IT1912	Misterbianco	U	F	S	o	94%	si	si
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>									
13	IT1913	Messina Boccetta	U	T	A.P.C	o	13%	no	no
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>									
15	IT1914	Porto Empedocle <sup>(12)</sup>	S	F	A.L.C	o	85%	no	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A.L.C	o	93%	si	si
22	IT1914	Niscemi	U	T	A.L.C	nd	nd	nd	nd
25	IT1914	Milazzo - Termica	S	F	A.L.C	o	90%	si	si
26	IT1914	A2A - Milazzo <sup>(13)</sup>	U	F	X	o	98%	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	99%	si	si
30	IT1914	Partinico	U	F	A.L.C	o	93%	si	si
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A.L.C	o	95%	si	si
33	IT1914	RG - Villa Archimede	U	F	X	o	43%	no	no
43	IT1914	SR - Teracati	U	T	X	o	15%	no	no
<b>ALTRO IT1915</b>									
50	IT1915	Enna	U	F	S.O.C	o	97%	si	si
51	IT1915	Trapani	U	F	P.O.C	o	95%	si	si

1) Valore Limite (10 µg/mc come Max. delle media mobile trascanta 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- Viale Vittorio Veneto

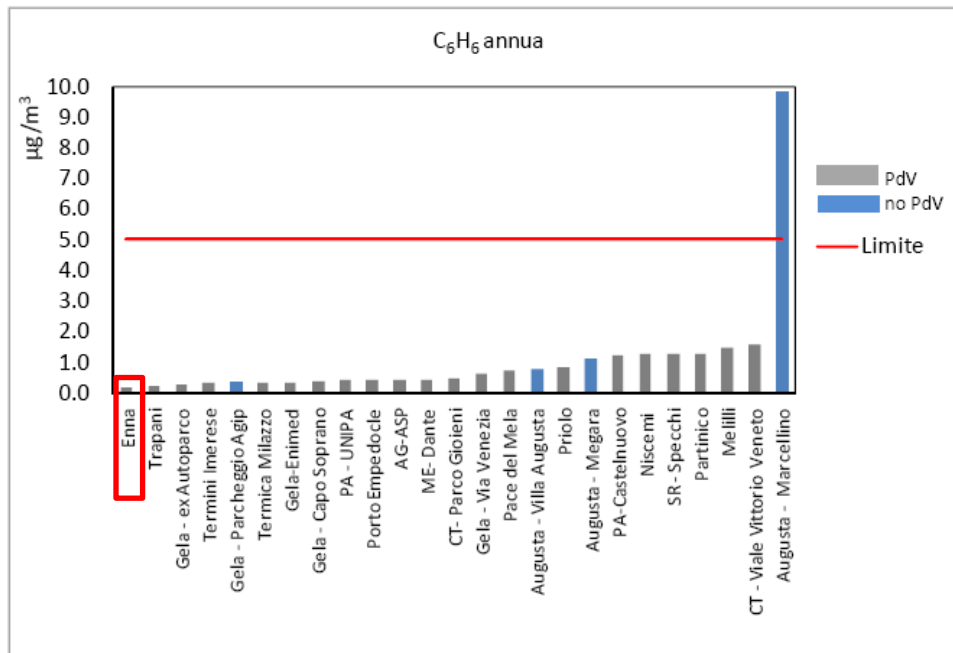
*Tabella riassuntiva dei valori di CO con relativo rendimento annuo*

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2020 DAGLI ANALIZZATORI DI C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA					BENZENE (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )						
					anno 1		Rendimento	Ripetuta capatura minima	Max oraria µg/m <sup>3</sup>	n° ore superamento soglia 20 µg/m <sup>3</sup>	
					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	50%	si	18	0
7	IT1911	PA - UNIPA	U	F	P.P.C	no	0,4	81%	si	7	0
<b>AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912</b>											
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	A.P.C	no	1,6	76%	si	13	0
10	IT1912	CT- Parco Gioeni	U	F	x	no	0,5	75%	si	6	0
<b>AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913</b>											
13	IT1913	ME- Bocchetta	U	T	P.P.C	no	0,7	16%	no	7	0
14	IT1913	ME- Dante	U	F	S.P.C	no	0,4	65%	si	10	0
<b>AREE INDUSTRIALI IT1914</b>											
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A.L.C	no	0,4	89%	si	83	5
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	S	F	A.L.C	no	0,3	89%	si	7	0
18	IT1914	Gela-Enimed	S	F	S.L.C	no	0,3	92%	si	67	1
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	U	F	x	no	0,4	95%	si	5	0
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	A.L.C	no	0,6	90%	si	9	0
22	IT1914	Niscemi	U	T	A.L.C	no	1,3	96%	si	16	0
24	IT1914	Pace del Mela	U	F	A.L.C	no	0,7	73%	si	36	7
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A.L.C	no	0,3	92%	si	6	0
30	IT1914	Partinico	U	F	A.L.C	no	1,3	95%	si	19	0
31	IT1914	Termini Imerese	U	F	A.L.C	no	0,3	92%	si	4	0
37	IT1914	Melilli	U	F	P.L.C	no	1,5	82%	si	19	0
38	IT1914	Priolo	U	F	S.L.C	no	0,8	94%	si	57	30
42	IT1914	SR - Specchi	U	T	A.L.C	no	1,3	96%	si	24	7
43	IT1914	SR - Terracati	U	T	x	no	0,1	18%	no	1	0
<b>non PdV-zona Aree Industriali</b>											
x	IT1914	Gela - Parcheggio Agip	nd	nd	x	no	0,3	90%	si	6	0
x	IT1914	Augusta - Megara	nd	nd	x	no	1,1	71%	si	53	19
x	IT1914	Augusta - Villa Augusta	nd	nd	x	no	0,8	85%	si	51	22
x	IT1914	Augusta - Marcellino	nd	nd	x	si	9,8	86%	si	447	797
<b>ALTRO IT1915</b>											
47	IT1915	AG-ASP	S	F	P.O.C	no	0,4	98%	si	17	0
50	IT1915	Enna	U	F	P.O.C	no	0,2	97%	si	24	2
51	IT1915	Trapani	U	F	P.O.C	no	0,2	96%	si	6	0

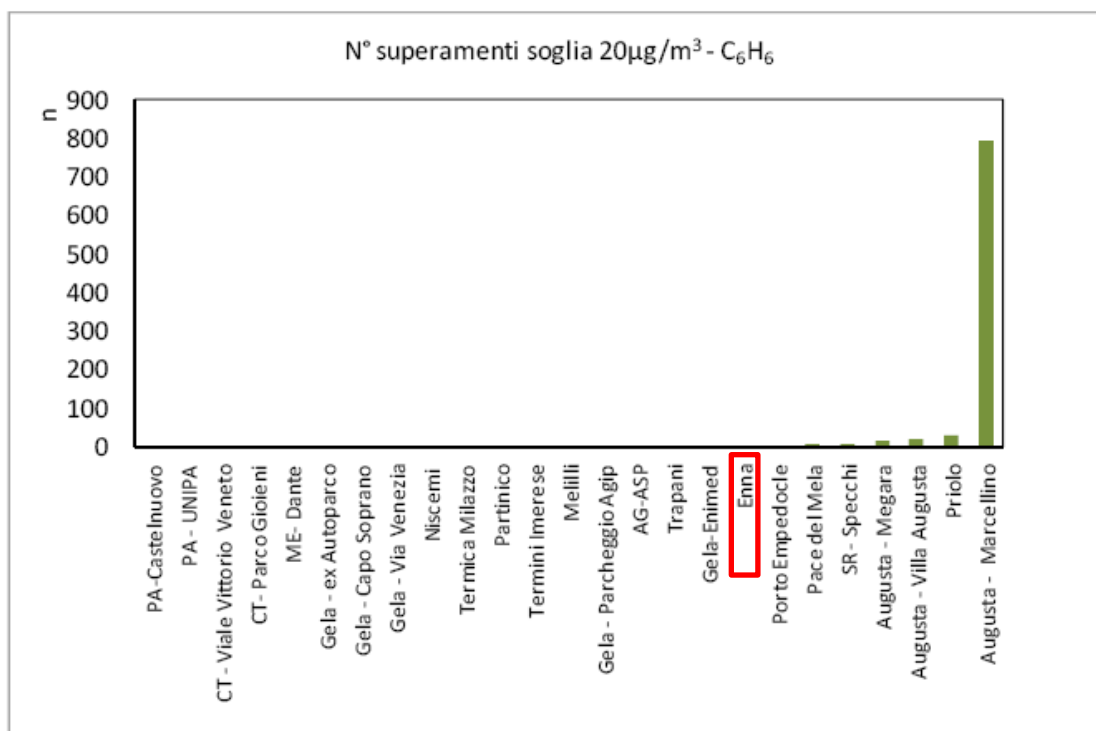
1) Valore Limite (5 µg/m<sup>3</sup> come media annuale) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo

*Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento del benzene*

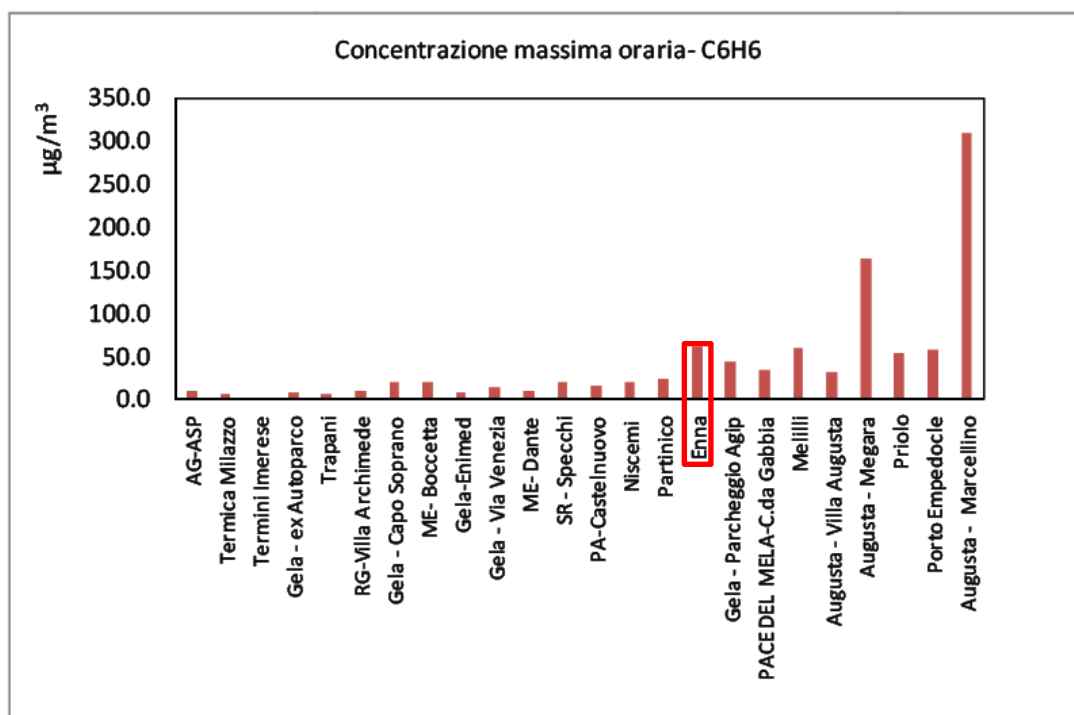


*Concentrazioni medie annue Benzene-anno 2020*

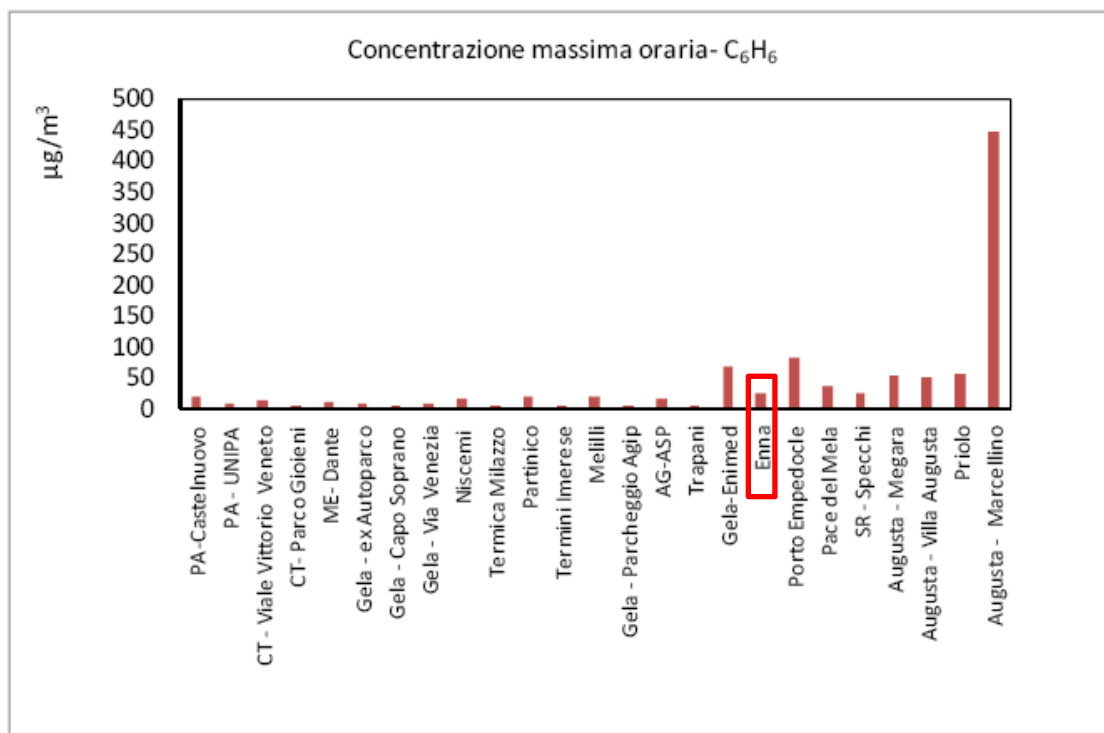




Numero superamenti della concentrazione di soglie Benzene-anno 2020



Concentrazioni massime orarie - Anno 2019



Concentrazioni massime orarie Benzene-anno 2020

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DI SPECIAZIONE SULLE POLVERI PM10 NELL'ANNO 2020 NEI CAMPIONATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA REGIONE SICILIANA		S	rendimento	rispetto la copertura minima	sufficiente distribuzione temporale nell'anno	Arsenico		Cadmio		Nichel		S	rendimento	rispetto la copertura minima	sufficiente distribuzione temporale nell'anno	Piombo				
anno <sup>1</sup>	media					anno <sup>2</sup>	media	anno <sup>3</sup>	media	anno	media									
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																				
7	IT1911	PA-UNIPA	U F	P_P_C	43%	si	si	no	0.1	no	0.05	no	0.8	no	no PdV	43%	no	si	no	0.9
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																				
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	no PdV	58%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	2.8	P_P_C	58%	no	si	no	5
10	IT1912	CT- Parco Gioieni	U	F	A_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	A_P_C	nd	nd	nd	nd	nd	nd
12	IT1912	Misterbianco	U	F	no PdV	57%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	0.9	no PdV	57%	no	si	no	4
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																				
14	IT1913	ME- Dante	U	F	S_P_C	39%	no	si	no	0.5	no	0.5	no	1.4	S_P_C	39%	no	si	no	2
AREE INDUSTRIALI IT1914																				
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A_J_C	59%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	0.9	A_J_C	59%	no	si	no	3
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	no PdV	56%	si	si	no	0.1	no	0.03	no	0.7	no PdV	56%	no	si	no	1
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A_J_C	11%	no	no	no	0.5	no	0.5	no	0.5	A_J_C	11%	no	no	no	2
38	IT1914	Priolo	U	F	S_J_C	51%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	1.6	S_J_C	51%	no	si	no	2
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	A_J_C	57%	si	si	no	0.5	no	0.5	no	1.5	A_J_C	57%	no	si	no	3
ALTRO IT1915																				
51	IT1915	Trapani	U	F	P_O_C	59%	si	si	no	0.05	no	0.02	no	1.1	no PdV	59%	no	si	no	0.9

1) Valore Obiettivo (6 ng/mc come media annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

2) Valore Obiettivo (5 ng/mc come media annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

3) Valore Obiettivo (20 ng/mc come media annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

4) Valore Limite (500 ng/mc come media annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10

no PdV: Speciazioni non previste dal PdV ma effettuate per compensare mancanza dati da stazioni previste dal PdV ma non in esercizio o parzialmente in esercizio

Tipologia di zona: U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale

Tipologia di stazione in relazione alle fonti emittive prevalenti: T=Traffico, F = Fondo

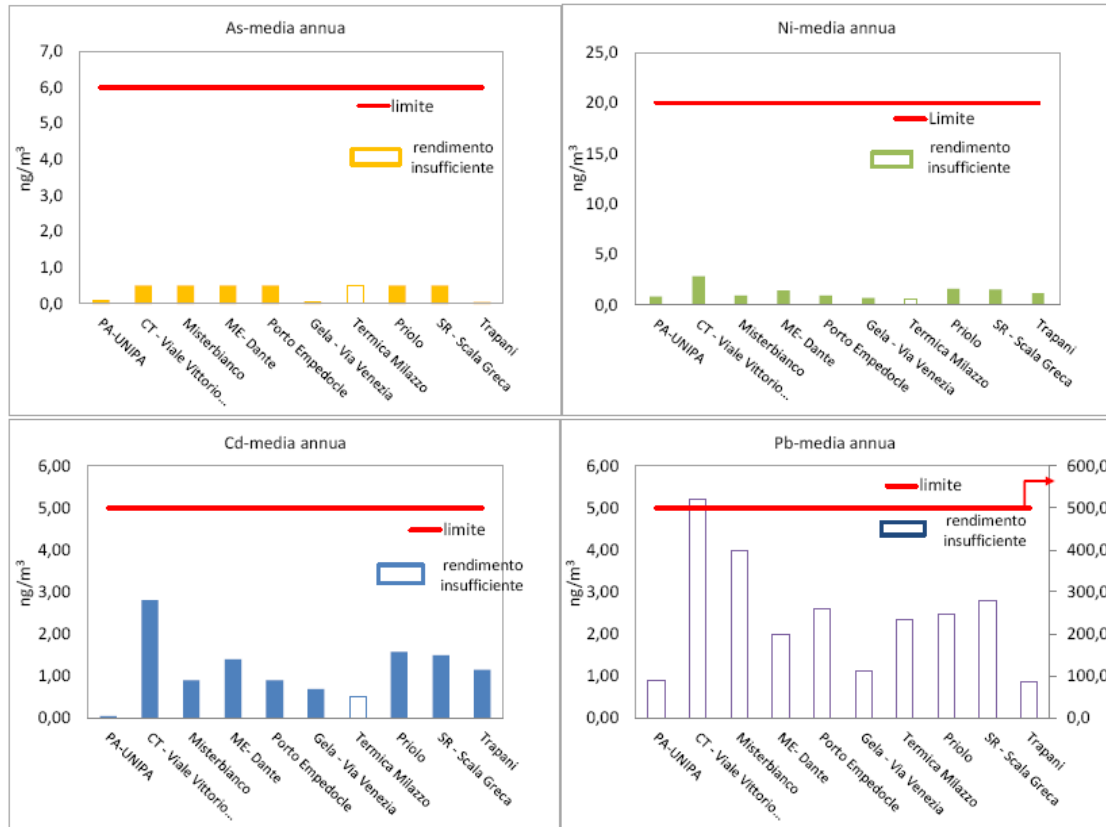
V) = la presenza del sensore di misura per l'inquinante indicato va riportato in tabella con tre lettere separate da un '\_':

la prima lettera (P/A/S) rappresenta il ruolo del sensore nella rete (P indica l'appartenenza alla rete primaria, A il ruolo di sensore aggiuntivo ed S il ruolo di sensore di supporto);

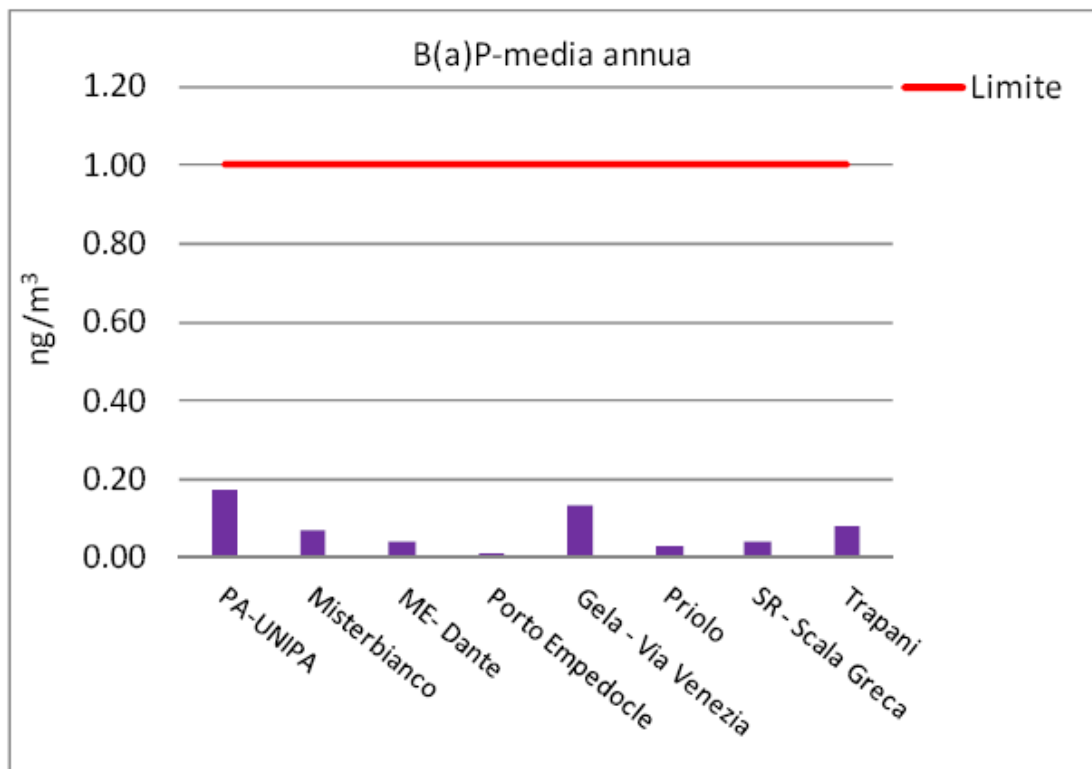
la seconda lettera (U O oppure DP oppure M) indica la finalità del monitoraggio (U per fonti puntuali, O, P, M per fonti diffuse (O (orografica) e P (densità di popolazione), M (voluzioni modellistiche));

la terza lettera (C/D) indica il tipo di monitoraggio: si distingue tra misure in continuo (C) e misure indicative (D)

Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento dei metalli-2020



Concentrazioni medie annue dei metalli-anno 2020

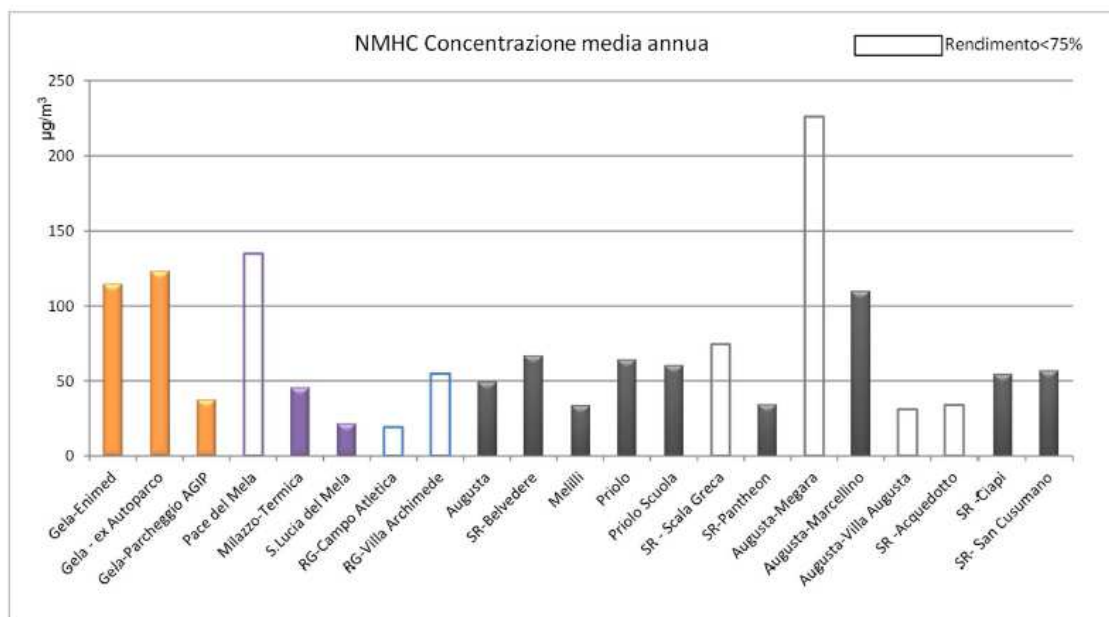


Concentrazione media annua di Benzo(a)pirene- anno 2020

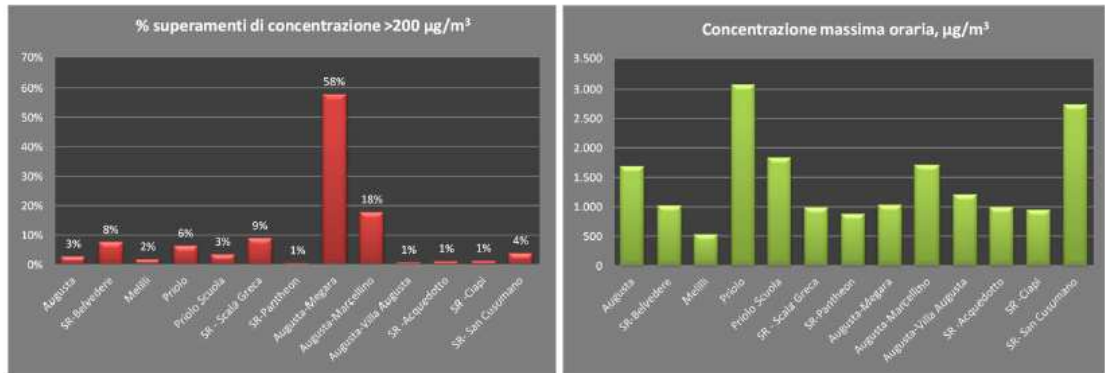
*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

Stazioni	n. osservazioni	Copertura	superamenti si/no	Media annua	PICCO	n superamenti	%superamenti soglia
Gela-Enimed	7572	86%	si	114,6	496	106	1,40%
Gela - ex Autoparco	7624	87%	si	123,3	563	589	7,73%
Gela-Parcheggio AGIP	7287	83%	si	37,6	528	27	0,37%
Pace del Mela	5930	68%	si	134,9	3136	825	13,91%
Milazzo-Termica	7824	89%	si	45,7	444	148	1,89%
S.Lucia del Mela	8123	92%	si	21,3	715	12	0,15%
RG-Campo Atletica	2244	26%	si	19,0	330	2	0,09%
RG-Villa Archimede	3035	35%	si	55,0	1806	8	0,26%
Augusta	7562	86%	si	49,4	1687	211	2,79%
SR-Belvedere	7741	88%	si	66,8	1021	591	7,63%
Melilli	7539	86%	si	33,6	534	133	1,76%
Priolo	7405	84%	si	64,3	3080	477	6,44%
Priolo Scuola	7372	84%	si	60,4	1835	258	3,50%
SR - Scala Greca	6079	69%	si	74,5	991	547	9,00%
SR-Pantheon	8274	94%	si	34,3	883	43	0,52%
Augusta-Megara	5779	66%	si	225,9	1036	3339	57,78%
Augusta-Marcellino	7217	82%	si	109,8	1715	1284	17,79%
Augusta-Villa Augusta	6299	72%	si	31,1	1206	51	0,81%
SR -Acquedotto	6175	70%	si	34,2	996	70	1,13%
SR -Ciapi	8019	91%	si	54,5	949	98	1,22%
SR- San Cusumano	7419	84%	si	56,9	2741	284	3,83%
copertura insufficiente							

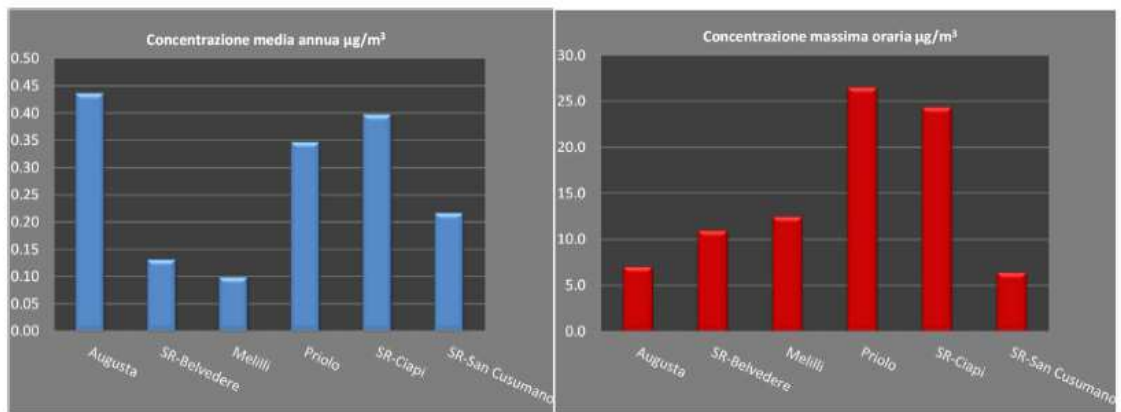
*Concentrazioni e statistiche dei NMHC - Anno 2020*



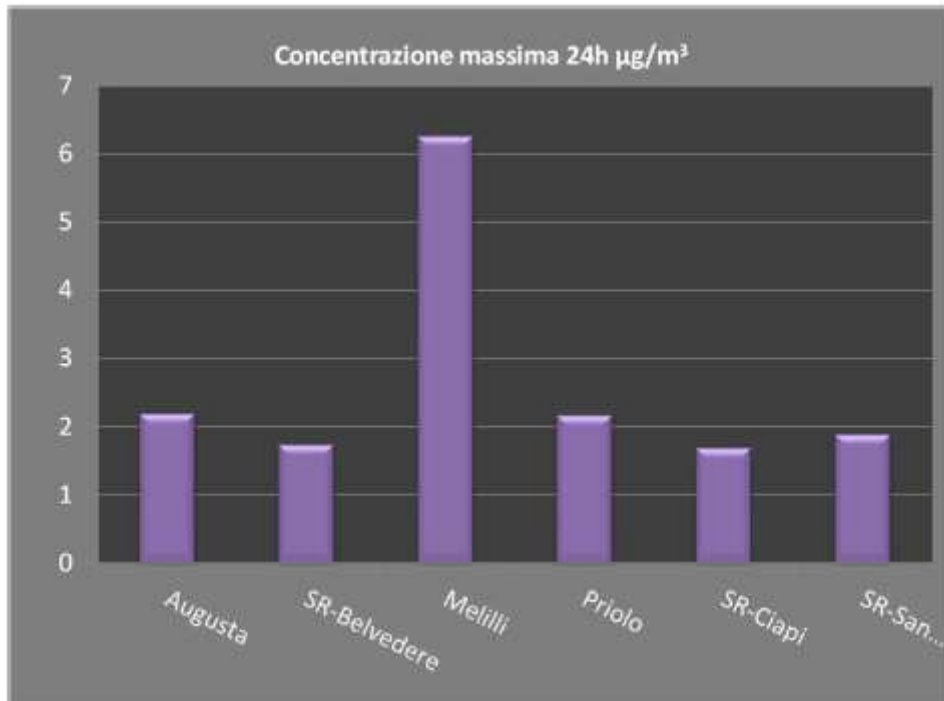
*Concentrazione media annua di NMHC - anno 2020*



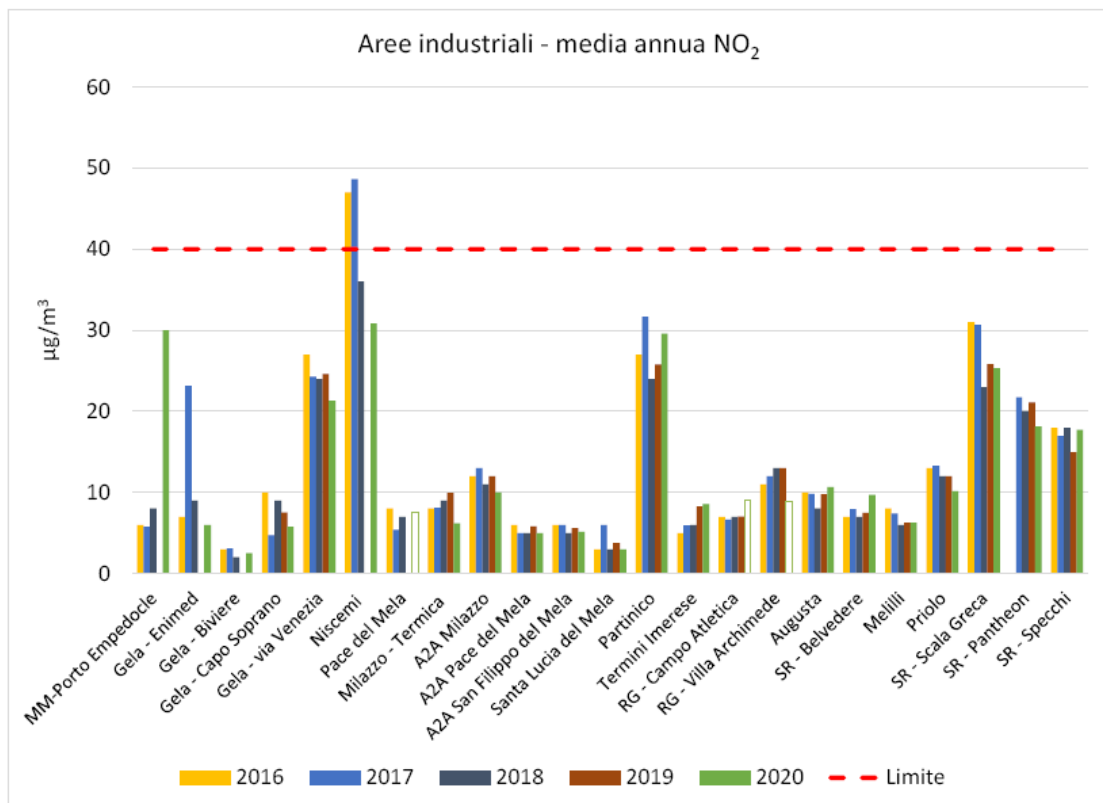
% Superamenti concentrazione di soglia e massima concentrazione oraria dei NMHC nell'AERCA della Provincia di Siracusa -anno 2020



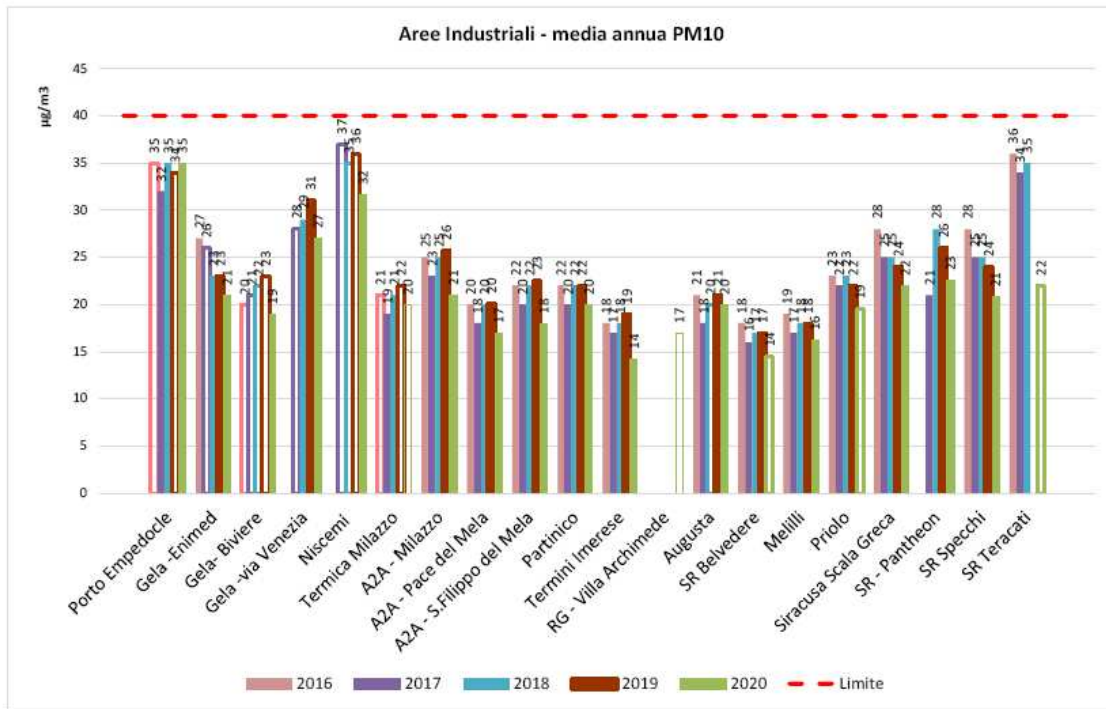
Concentrazione media annua e massima oraria (µg/m³) di H2S nelle stazioni dell'AERCA di Siracusa – anno 2020



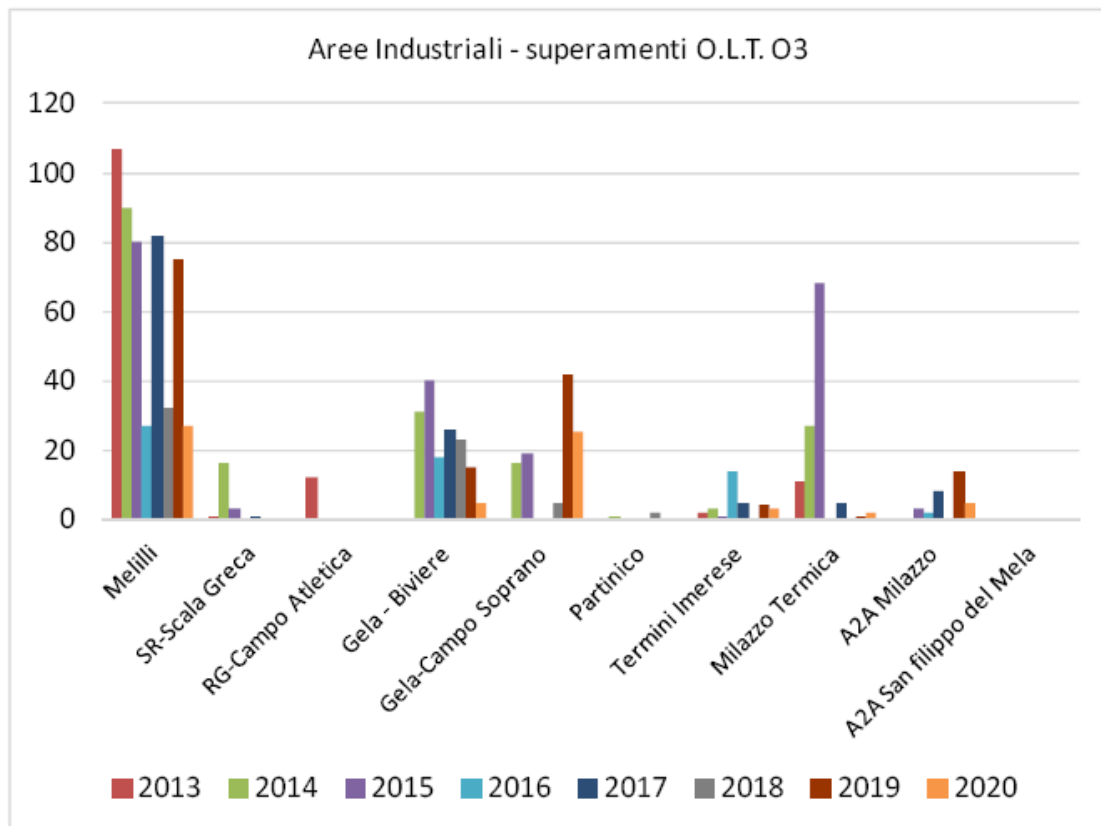
Concentrazione massima giornaliera di H<sub>2</sub>S– anno 2020



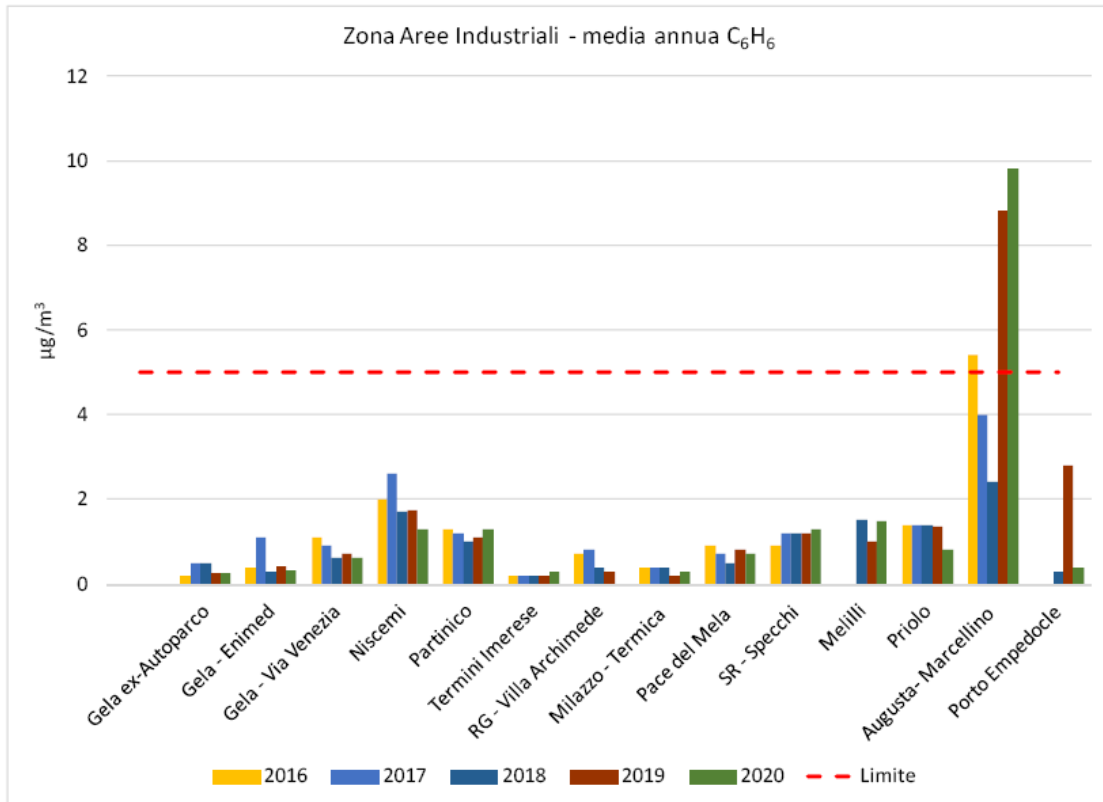
Trend della media annuale dell'NO<sub>2</sub> delle aree industriali



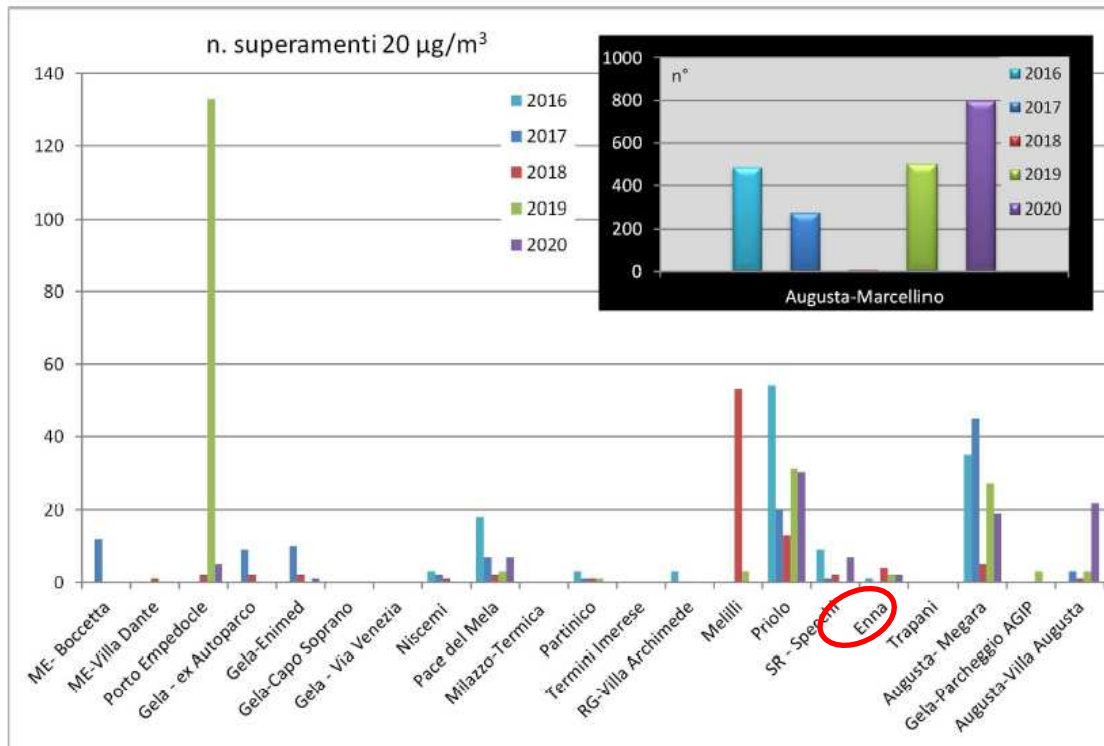
Trend della media annuale del PM10 nella zona Aree Industriali



Trend del numero di superamenti OLT zona Aree Industriali



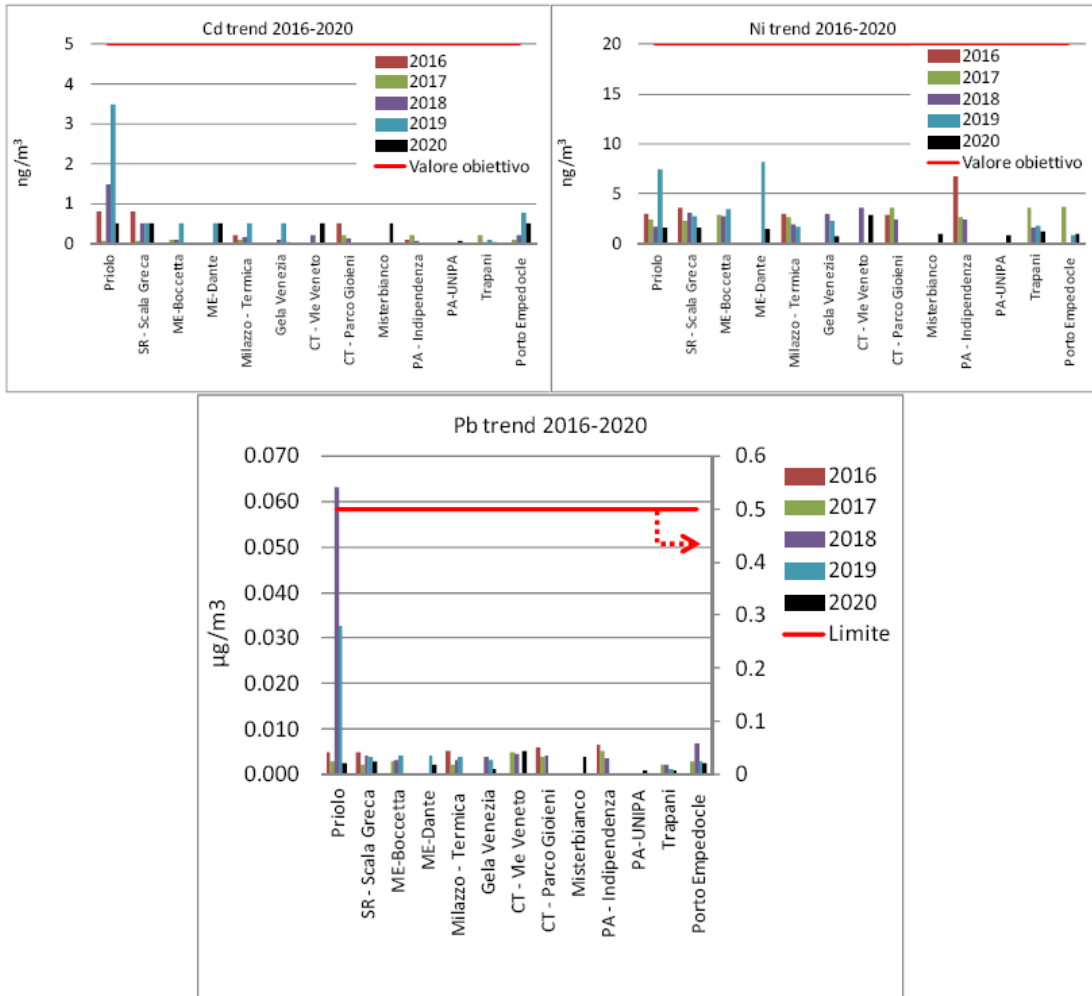
Trend delle concentrazioni medie annue del benzene nella zona Aree Industriali



Trend dei numeri di superamenti della soglia di 20µg/m<sub>3</sub>



*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*



*Trend delle concentrazioni medie annue di Cd, Ni, Pb*

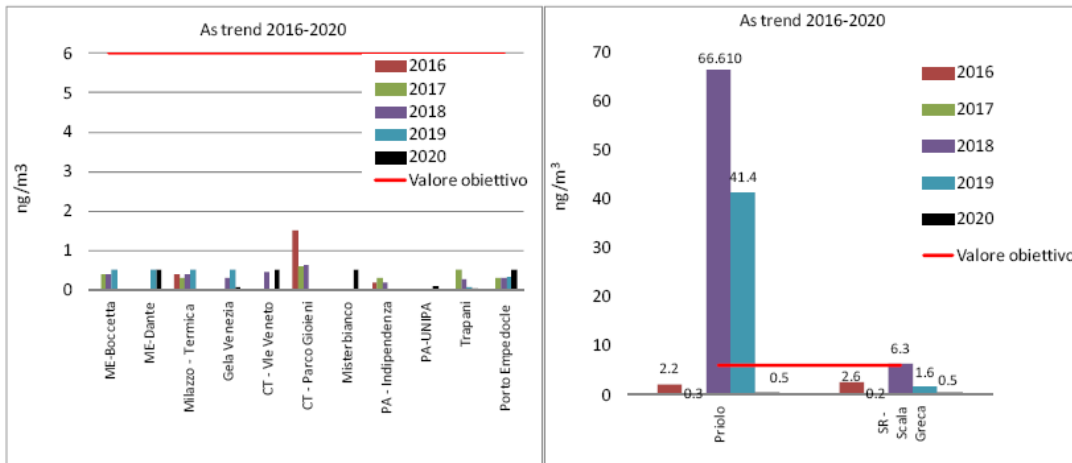
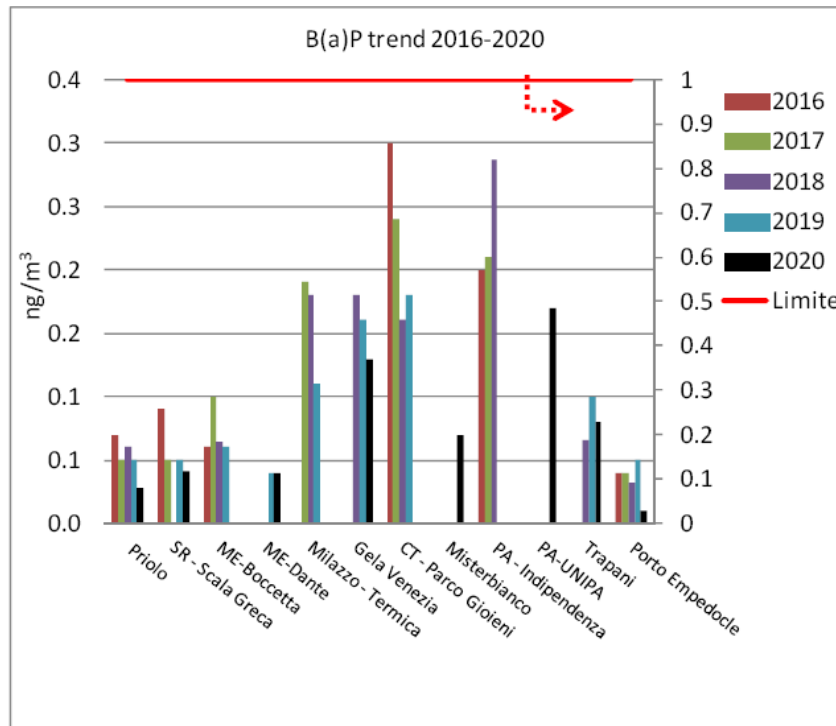
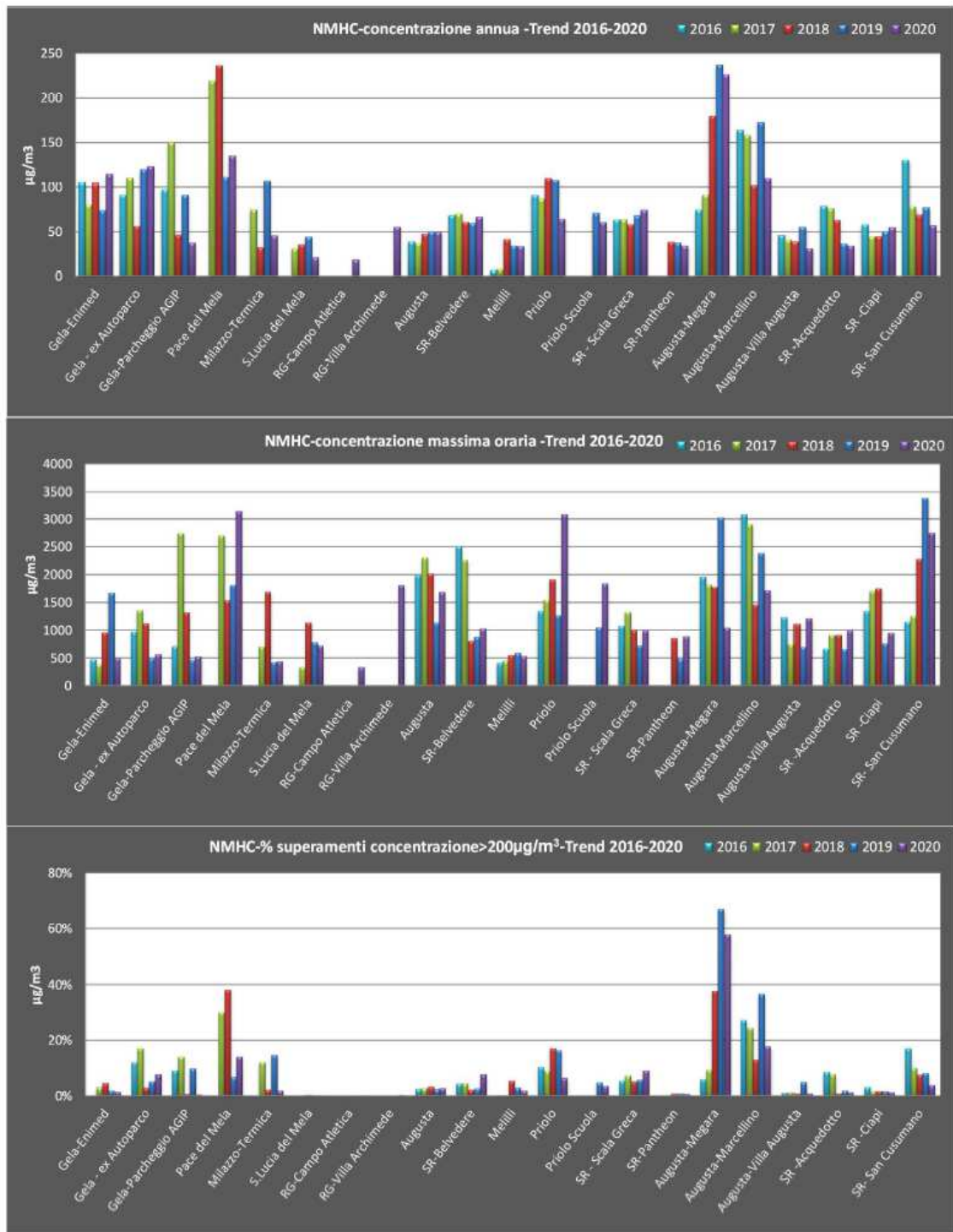


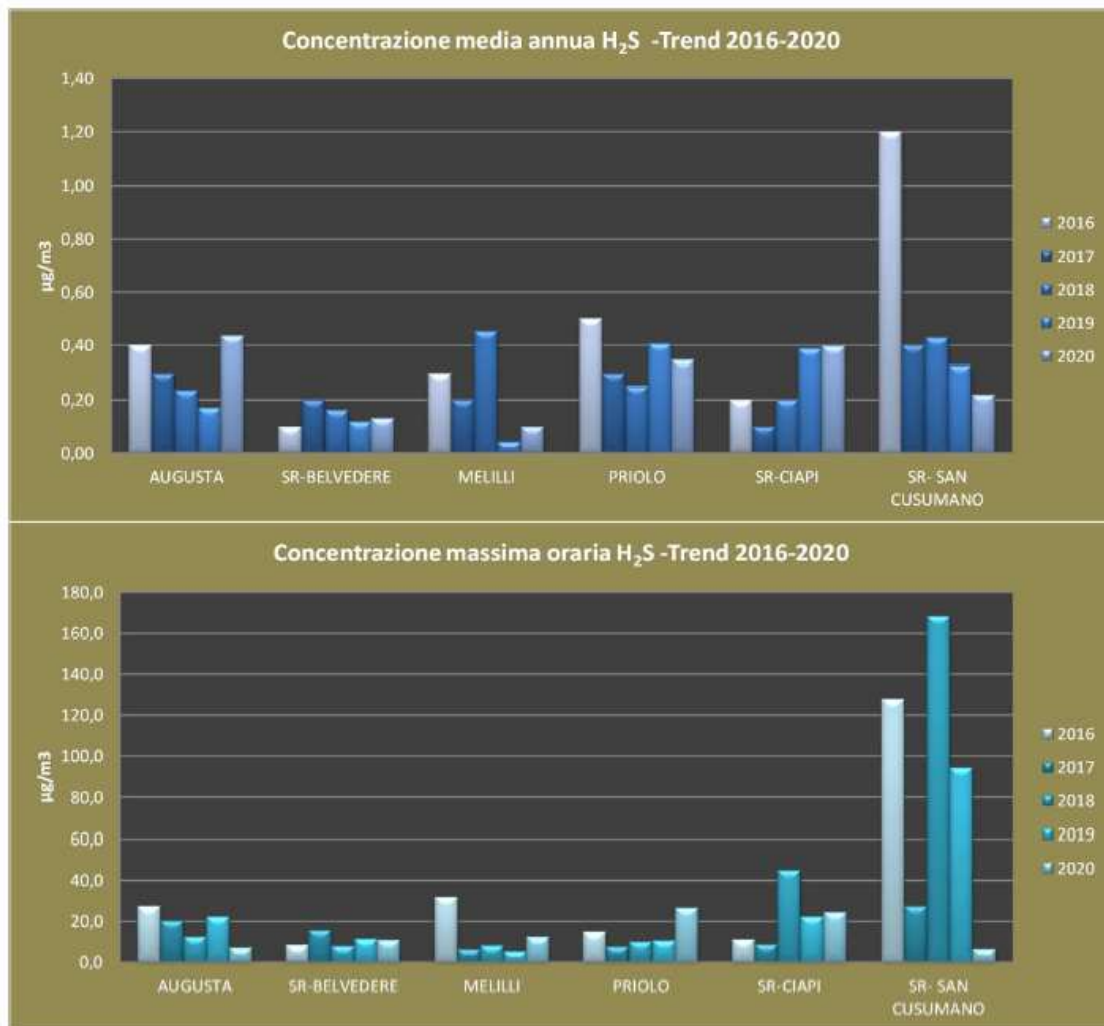
Figura 59: Trend delle concentrazioni medie annue di Arsenico nelle stazioni di Priolo e SR-Scala Greca



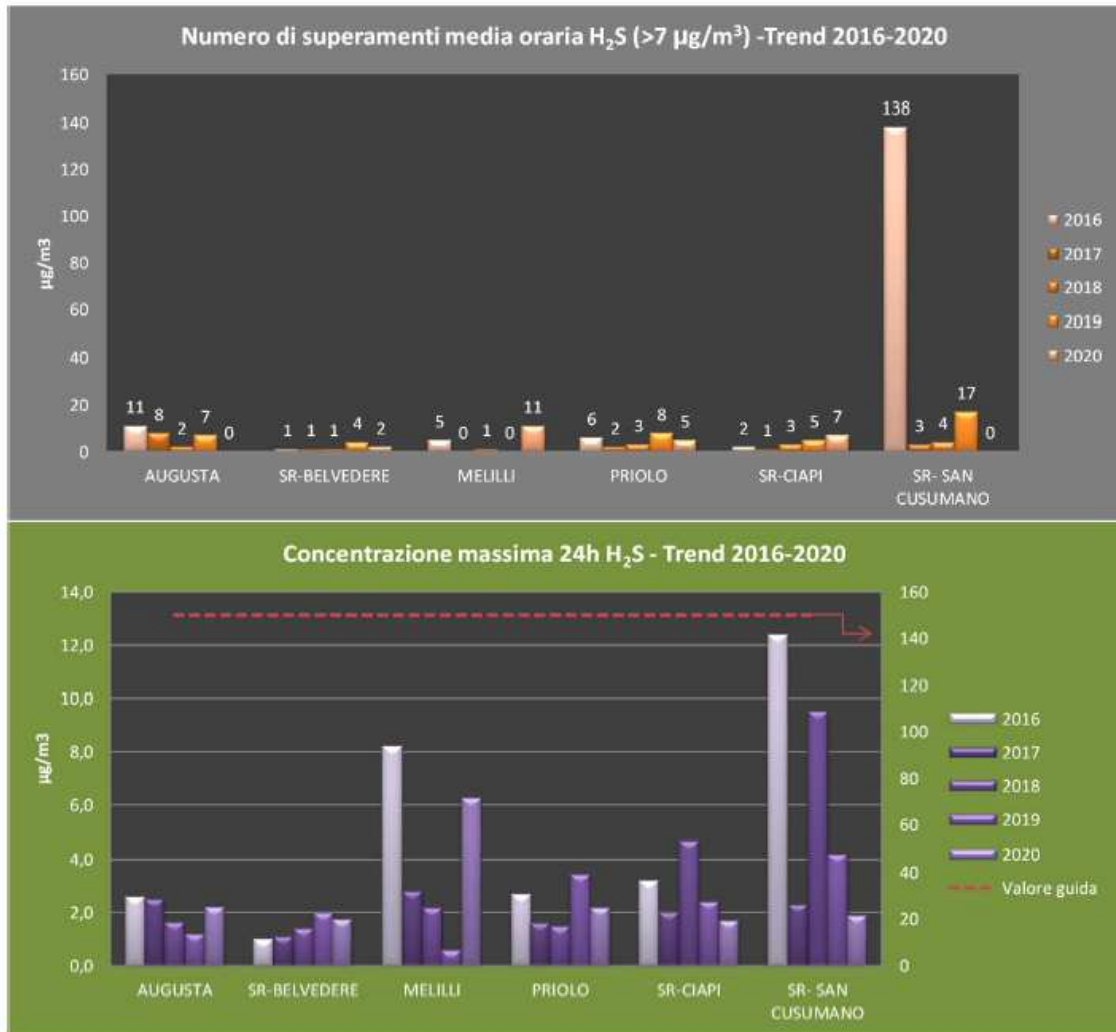
Trend delle concentrazioni medie annue di Benzo(a)pirene



Trend delle concentrazioni medie annue, massime orarie e %superamenti soglia di NMHC



Trend della concentrazione media annua e della concentrazione massima oraria di H<sub>2</sub>S



*Trend del numero dei superamenti della soglia olfattiva della concentrazione media annua  
 e della concentrazione massima giornaliera di H<sub>2</sub>S*

*Estrapolando i dati in nostro possesso, tenuto conto della distanza dell'area interessata dal progetto con la centralina e della presenza di impianti produttivi nel raggio di 10 km dal sito, si può dire che la qualità dell'aria è 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.*

## **5.10 PIANO REGIONALE FAUNISTICO VENATORIO 2013-2018**

Il Piano in discussione interessa il nostro progetto in relazione all'ubicazione delle rotte migratorie principali.

*Da evidenziare che la cartografia delle Rotte Migratorie dell'Avifauna pubblicata con il Piano Faunistico Venatorio Regionale (vedi carta codice MITEPUATAV050A0) dimostra come il nostro sito siano lontano dalle rotte migratorie individuate.*

## **5.11 PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI E DELLA MOBILITÀ (PRTM)**

E' stato analizzato il piano indicato in epigrafe e dalla lettura dello stesso, nonché dall'analisi della cartografia fuori testo si evince che *il nostro impianto non interferisce con le previsioni, gli obiettivi e gli interventi previsti*

## **6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

L'impianto di generazione fotovoltaica avrà una potenza del generatore fotovoltaico pari a circa 47 MW<sub>p</sub>, con potenza in immissione pari a circa 45 MW, su strutture di supporto sia verticali fisse che ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD, da realizzare nell'agro dei comuni di Piazza Armerina (EN) 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 diviso in n 7 campi.

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 CC ed MT per i collegamenti;
- ❖ campo fotovoltaico con pannelli sia su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale in acciaio zincato ancorate al terreno che moduli fotovoltaici disposti su strutture verticali fisse ancorate al suolo;
- ❖ 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.

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) a 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'osservatore esterno mediante realizzazione di opere di mitigazione dell'impatto visivo costituite da aree perimetrali verdi, 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, che sono la maggior parte (circa 82%) rispetto alle strutture fisse (circa 18%);
- ✓ aumentare l'area disponibile al suolo per le attività agricole;
- ✓ di mantenere l'altezza massima dei pannelli inferiore a 4,50 m rispetto al piano di campagna;
- ✓ utilizzare locali tecnologici di tipo prefabbricato che si si sviluppano 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 ha una potenza del generatore fotovoltaico pari a circa 49,1 MWp suddivisa in 7 campi, come meglio sotto indicati:

CAMPO	P [kW]	N. Moduli	N. inverter
San Cono 1	6.936,0	11.560	2 da 3.550 kW
San Cono 2	3.937,2	6.562	1 da 3.550 kW
San Cono 4	14.239,2	23.732	3 da 3.550 kW 1 da 2.365 kW
San Cono 6	1.672,8	2.788	1 da 2.365 kW
San Cono 7	3.162,0	5.270	1 da 3.550 kW
San Cono 8	12.933,6	21.556	3 da 3.550 kW 1 da 2.365 kW
San Cono 9	4.018,8	6.698	1 da 3.550 kW
<b>TOT</b>	<b>46.899,6</b>	<b>78.166</b>	<b>14</b>

Per la conversione CC/CA si prevede l'impiego di inverter centralizzati e trasformatore con potenza in uscita pari a 3550 o 2365 kW 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. 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);
- ❖ strutture di supporto del tipo fisse o tracker ad inseguimento monoassiale;
- ❖ opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed all'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 anti- intrusione;
- ❖ 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.

L'intero impianto fotovoltaico è composto da circa 78.166 moduli fotovoltaici in silicio cristallino bifacciali da 600 Wp cadauno distribuiti su una superficie di circa 115 Ha e da circa 14 inverter centralizzati da 2365 o 3550

kVA. La potenza in immissione sarà pari a circa 45, MW.

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, con le seguenti caratteristiche:

- ⇒ Potenza modulo fotovoltaico 600 Wp
- ⇒ Dimensioni modulo fotovoltaico 2.172 mm x 1.303 mm
- ⇒  $V_{mp}$  34,80 V
- ⇒  $I_{mp}$  17,25 A
- ⇒  $V_{oc}$  41,70 V
- ⇒  $I_{sc}$  18,26 A
- ⇒ Efficienza 21,2%
- ⇒ Numero di moduli in serie 34
- ⇒ Tensione a vuoto di stringa 1417.8 V
- ⇒ Corrente di stringa 17.25 A

I moduli saranno montati sia su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione disposto in direzione NORD-SUD, che su strutture fisse verticali, costituite da telai metallici in acciaio zincato ed ancorati a terra mediante pali di fondazione anch'essi in acciaio zincato.

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”*

Le strutture di supporto ad inseguimento sono modulari e realizzate in modo da ospitare n. 68 moduli con doppio modulo in configurazione “portrait”. Ciascuna vela in questo caso ospiterebbe pertanto n. 2 stringhe del campo fotovoltaico. In altri casi saranno adoperate anche strutture di supporto più corte, in maniera da inserirsi meglio nella geometria dell’area, capaci di ospitare ad esempio n. 34 moduli sempre con doppio modulo in configurazione “portrait”. In tal caso ciascuna vela ospiterebbe n. 1 stringa del campo fotovoltaico. Le vele saranno disposte in file parallele, con inclinazione (tilt) variabile tra -5 % e + 15%, in funzione della pendenza del terreno. Le vele saranno distanziate lungo l’asse EST-OVEST con interasse di circa 8,65 m, in modo da minimizzare gli ombreggiamenti reciproci. L’altezza massima della vela sarà inferiore o uguale a 4,50 m. L’altezza massima sarà raggiunta in ogni caso dal bordo esterno solo nelle prime ore del mattino o nelle ore serali per catturare i raggi del sole ad inizio e fine giornata, quando la struttura sarà ruotata del suo angolo massimo pari a 60°.

Per quanto riguarda le strutture fisse, esse saranno di tipo modulare con n. 2 file da 34 moduli in configurazione portrait o n. 2 file da 17 moduli in

configurazione portrait. I moduli avranno un'inclinazione di 25° rispetto al piano orizzontale e un orientamento verso sud (azimut) di 0°. L'altezza massima sarà inferiore a 3,5 m. Il passo fra le file sarà di circa 7,16 m.

Gli ancoraggi della struttura saranno praticati avendo cura di verificarne la compatibilità con il terreno, dal punto di vista sia statico che dinamico, e dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter) centralizzati tipo Power Electronics e modelli tipo FS3430 K e FS2285 K rispettivamente da 3550 e 2365 kW.

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

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 dal 90 % al 70% della potenza nominale.

Di seguito si riportano i dati tecnici degli inverter.

- ✓ Numero ingressi massimi 36
- ✓ Intervallo di tensione DC 913-1.500 V
- ✓ Massima tensione DC 1.500 V
- ✓ Massima corrente in ingresso per ogni MPPT 4000 A e 6000 A
- ✓ Potenza AC nominale di uscita 2365 kVA, 3550 kVA,
- ✓ Corrente nominale di uscita 2117 A e 3175 A
- ✓ Tensione nominale di uscita 645 V
- ✓ Efficienza massima 98,81 % e 98,87 %
- ✓ Efficienza europea 98,43 % e 98,60 %

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 7 sottocampi ciascuna ospitante gli inverter-trasformatori CC/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 cavidotti interrati posati su letto di sabbia, 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.

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 una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra-esce sulla linea a 150 kV della RTN "Mazzarino-San Cono", previo potenziamento dell'elettrodotto RTN 150 kV di collegamento della suddetta stazione alla stazione elettrica 150kV di San Cono.

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 il raggiungimento delle cabine di trasformazione presenti all'interno del campo ed opportuni spazi consentiranno

l'accesso alle file interne. Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno sarà realizzata in terra battuta o misto stabilizzato.

Per quanto riguarda il cavidotto il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11-12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati, adottando i seguenti criteri progettuali:

- ❖ contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato;
- ❖ mantenere il tracciato del cavo il più possibile all'interno delle strade esistenti, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- ❖ evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- ❖ minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;

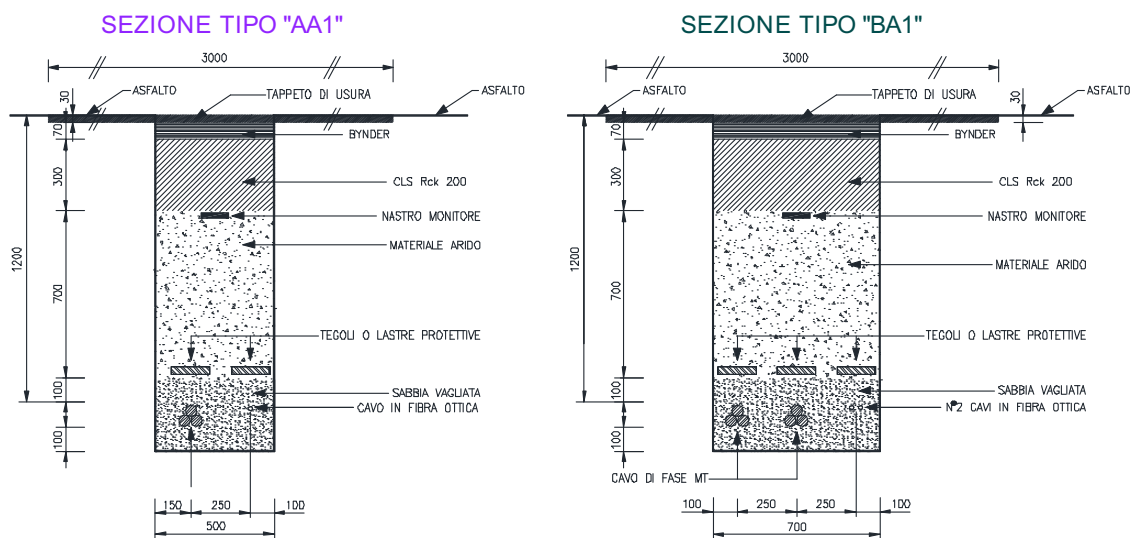
Inoltre, per quanto riguarda l'esposizione ai campi magnetici, in linea con il dettato dell'art. 4 del DPCM 08-07-2003 di cui alla Legge. n° 36 del 22/02/2001, i tracciati, secondo il progettista, tengono conto dell'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T.

L'elettrodotta in oggetto avrà una lunghezza complessiva di scavo di circa 6,5 km sul territorio comunale di Piazza Armerina, in provincia di Enna (EN) e di circa 10,5 km sul territorio comunale di Mazzarino, in provincia di Caltanissetta (CL). Sarà realizzato in cavo interrato con tensione nominale di 30 kV e collegherà l'impianto fotovoltaico in oggetto con la stazione di utenza.

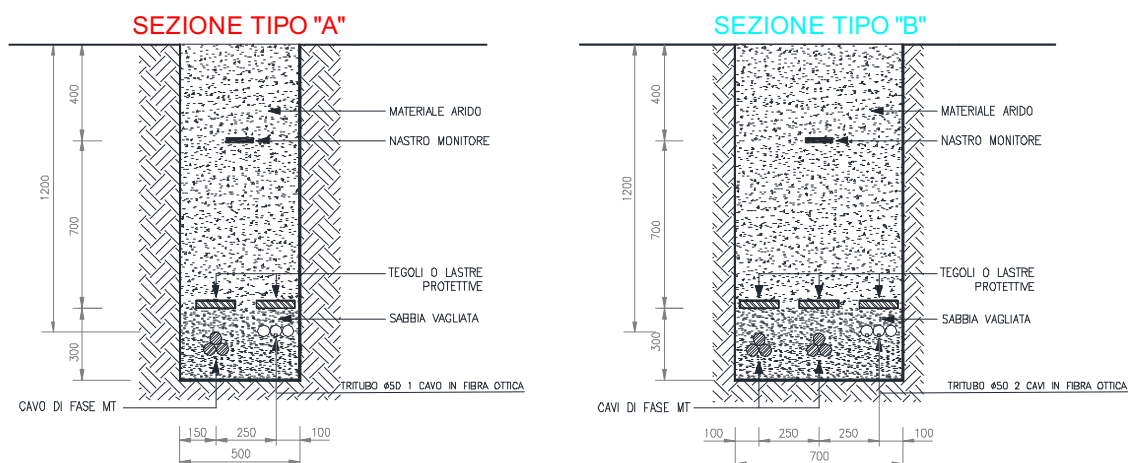
## DESCRIZIONE TRACCIATO CAVIDOTTO

Il tracciato sarà sia su strade asfaltate che sterrate.

La linea sarà posata all'interno di uno scavo opportunamente dimensionato, di profondità minima 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo secondo gli schemi seguenti.



Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale



Sezioni tipiche di posa della linea in cavo su strade sterrate

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,4 m, con disposizione delle fasi a trifoglio e configurazione degli schermi cross bonded.

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.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

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.

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-foro".

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.

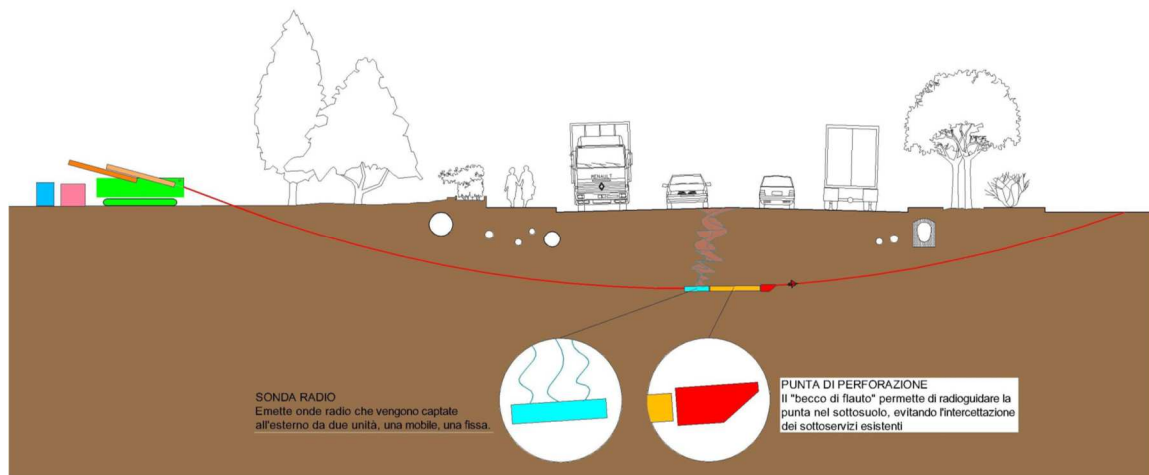
La seconda fase della perforazione teleguidata è l’allargamento del “foro pilota”, che permette di posare all’interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

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.

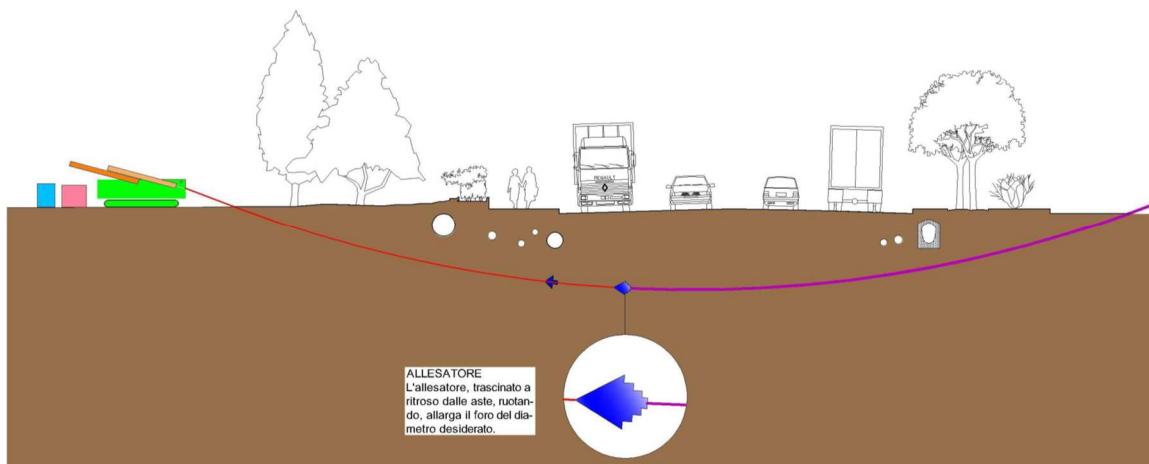
La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di “alesaggio”, è l’infilaggio del tubo camicia all’interno del foro alesato.

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 pilot con controllo altimetrico*



*Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia*

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 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.

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 precedentemente accantonato;
- inerbimento;
- messa a dimora, ove opportuno, di arbusti e alberi di basso fusto.

Qualora il tracciato del cavo prevedesse l'attraversamento di ponti preesistenti, 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.

Il materiale derivante dagli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di conversione e di consegna, per la realizzazione della nuova viabilità di servizio e quello proveniente dagli scavi per la realizzazione degli elettrodotti interrati può essere diviso in due categorie: terreno agricolo e suolo sterile.

La prima categoria è costituita dalla frazione superficiale del suolo e può essere utilizzata per bonifiche agrarie delle aree prossime all'impianto e/o stoccata in area dedicata per essere successivamente utilizzata per i ripristini geomorfologici e vegetazionali delle aree a completamento dei lavori e per la fase di dismissione.

I materiali appartenenti alla seconda categoria, aridi, verranno utilizzati, dopo opportuna selezione, per la realizzazione dei rinterri dei cavi e per i ripristini geomorfologici delle aree.

Il riutilizzo totale del materiale proveniente dagli scavi determina di fatto la non necessità di conferimento a discarica del terreno di risulta derivante dagli scavi, salvo necessità singolari.

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 i 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.

Per quanto riguarda la tematica dei rifiuti prodotti si precisa che il rifiuto è una “qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia obbligo di disfarsi” (Art. 183 D. Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii.).

Nella realizzazione e conduzione di un impianto fotovoltaico della stessa tipologia di quello in oggetto, i rifiuti sono i prodotti di scarto generati durante i seguenti processi nelle sue diverse fasi di vita:

- ⇒ allestimento del cantiere;
- ⇒ costruzione e messa in esercizio;
- ⇒ gestione e manutenzione;
- ⇒ dismissione dell'impianto a fine vita utile (circa 30 anni) e ripristino delle aree.

Le fasi di allestimento del cantiere, realizzazione e messa in esercizio dell'impianto, hanno una durata prevista di 18 mesi.

Una prima ed importantissima operazione (valida per qualsiasi scelta sulla metodologia di smaltimento e/o recupero di materiali) è quella di separare i diversi rifiuti, in quanto dovranno poi essere trattati e smaltiti in modi differenti.

I rifiuti vengono innanzitutto classificati per origine:

- ❖ i rifiuti urbani sono quelli che provengono dalle attività domestiche o rifiuti che, per caratteristiche e qualità, sono assimilabili ai rifiuti domestici;
- ❖ i rifiuti speciali, invece, sono quelli che provengono dalle attività produttive.

A valle della classifica per origine, c'è una successiva classifica in base alla pericolosità. Lo strumento utilizzato per classificare un rifiuto come pericoloso è l'Elenco Europeo dei Rifiuti CER. Ogni rifiuto è definito mediante un codice a 6 cifre, costituito da 3 coppie di numeri: la prima identifica la categoria o attività che genera i rifiuti, la seconda il processo produttivo e la terza il singolo rifiuto.

I rifiuti prodotti nella fase di cantierizzazione ed installazione sono quelli riportati nella seguente tabella, congiuntamente ai relativi codici CER:

<b>CODICE CER</b>	<b>DESCRIZIONE RIFIUTO</b>
150101	Imballaggi di carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
150105	Imballaggi in materiali compositi
150106	Imballaggi in materiali misti
150110	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da talisostanze
150203	Materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
160210	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
160304	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303

160306	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
160601	Batterie al piombo
160604	Batterie alcaline (tranne 160603)
160605	Altre batterie e accumulatori
160799	Rifiuti non specificati altrimenti
161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
161104	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
161106	Altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
170202	Vetro
170203	Plastica
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
170407	Metalli misti
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
170504	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
170604	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
170903	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

In **fase di installazione**, i rifiuti prodotti saranno costituiti prevalentemente dalle seguenti voci:

- rifiuti derivanti dalla realizzazione delle opere edili accessorie (materiali da scavi);
- rifiuti derivanti dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici (involucri di plastica, pallet in legno) e degli altri componenti di impianto;

- rifiuti derivanti dalle opere di impiantistica elettrica quali: spezzoni di cavi elettrici e canaline e passacavi;
- rifiuti metallici derivanti da sfrido profilati metallici strutture di supporto.

I rifiuti saranno stoccati in apposite aree, per essere poi periodicamente allontanati ed opportunamente smaltiti. La ditta esecutrice dei lavori avrà in carico il relativo conferimento al servizio pubblico di raccolta in conformità alle modalità ed orari previsti dal regolamento comunale, oppure, nel caso dei materiali di risulta da scavi, provvederà alla redistribuzione nel medesimo sito di intervento.

In fase di installazione si stima una produzione di circa 4.500 m<sup>3</sup> di cartone, 45 m<sup>3</sup> di polistirolo, 15 m<sup>3</sup> di scarti di tubazioni in PVC; 7.000 bancali in pallet recuperati dalla ditta di trasporto.

A questi si aggiungono i rifiuti solidi urbani prodotti dalle maestranze di cantiere. Si precisa che saranno previsti “container” per la fase di cantiere, utilizzati dai lavoratori ad uso ufficio, nonché bagni “shelter” con vasca sottostante per raccolta liquami. Il rifiuto prodotto da attività antropiche in prossimità delle aree di impianto, sarà smaltito con cadenza giornaliera o secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune, nonché, per i liquami nei bagni, tramite autospurgo abilitato a raccolta e trasporto liquami.

Il calcestruzzo necessario per le opere di fondazione delle cabine elettriche verrà approvvigionato da centrali di betonaggio esterne all’area di lavorazione, pertanto non vi saranno sfridi in cantiere.

Si prevede l’utilizzo in cantiere di mezzi d’opera necessari alla movimentazione e trasporto di materiale e manodopera, come camion, furgoni, muletti etc., nonché di strumentazione utile per le lavorazioni (come macchina battipalo per le strutture di supporto), e di servizio (quali gruppi elettrogeni);

tali mezzi/attrezzature possono determinare sversamenti di olii lubrificanti e idrocarburi in genere.

In conseguenza di ciò, saranno previste misure di prevenzione e relativi piani di intervento rapidi, per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- ✓ contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneoassorbente, quale acqua e sabbia;
- ✓ una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- ✓ successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- ✓ invio a discarica dei liquidi raccolti.

Si effettueranno, inoltre, regolari ispezioni e manutenzioni di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

In **fase di esercizio**, i rifiuti prodotti saranno imputabili quasi esclusivamente alle attività di manutenzione, e gestione e saranno dovuti prevalentemente a rifiuti derivanti da impiantistica elettrica e materiali di consumo come viti e bulloneria. In caso di sostituzione di componenti di impianto (componentistica elettrica, elettronica, moduli fotovoltaici), la ditta incaricata delle attività di manutenzione sarà responsabile del corretto smaltimento dei componenti e dei materiali di consumo, in ottemperanza alle disposizioni di legge vigenti.

I relativi costi saranno presi in considerazione in fase di stipula del contratto di O&M.

Anche in fase di esercizio si adotteranno le stesse misure previste per la fase di cantiere, in relazione al rischio di sversamento olii e/o idrocarburi.



In **fase di dismissione**, i componenti di impianto saranno smontati al fine di massimizzare il recupero di materiali da reimmettere nel circuito delle materie secondarie. La separazione avverrà secondo la composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli materiali, quali acciaio, alluminio, rame, vetro, silicio, presso ditte di riciclaggio e produzione.

Una particolare attenzione va rivolta ai moduli fotovoltaici.

In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in piccola percentuale rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio.

Non è difficile comprendere che il corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici rappresenta una ricca risorsa per la produzione di materie da reimmettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo; i produttori dei moduli fotovoltaici aderiscono a consorzi per il riciclo dei moduli a fine vita, ai quali è possibile rivolgersi per il ritiro ed il riciclo dei moduli fotovoltaici.

Discorso analogo potrebbe farsi per le strutture di supporto dei moduli, realizzate quasi interamente in acciaio ed alluminio e per i cavi elettrici e cablaggi.

Anche in fase di dismissione si adotteranno le stesse misure previste per la fase di cantiere, in relazione a: (i) rischio di sversamento olii e/o idrocarburi in genere, (ii) rifiuti provenienti dalle maestranze di cantiere.

In conclusione è possibile affermare che buona parte dei rifiuti prodotti vengono trattati tramite raccolta differenziata ai fini del riciclo e che solo una minima parte, peraltro parzialmente legata ad eventi accidentali, deve essere inviata a discarica.

## **7. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI**

### **7.1 PREMESSE**

Tenuto conto che il progetto riguarda un impianto fotovoltaico sito in area agricola e parzialmente all'interno di una ZPS, gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Biodiversità”, “Territorio”, “Patrimonio agroalimentare”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale”, “Fattori climatici”) ma un'analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua”, “Aria” e “Popolazione e Salute umana”.

#### ***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 dell'impianto 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 e l’area vasta sono praticamente disabitate in quanto non sono presenti centri e/o nuclei abitati entro una fascia di oltre 5 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 l'impianto 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 dell'impianto 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 dell'impianto 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 dell'impianto 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 e compensazione 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, PAES- SAGGIO**

### ***Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale e Piano Territoriale Paesistico dell'ambito 11 della Provincia di Enna***

Per quanto riguarda il nostro sito, questo è inserito nel Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito 11 della Provincia di Enna non ancora redatto ed approvato.

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 dal Consiglio 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 é 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 caratteristiche 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, danno 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) hanno lo scopo di fornire, nell'ambito della cornice delle Linee Guida, le specifiche determinazioni caratteristiche dei singoli ambiti.

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 "infra-struttura" 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 (Ambiti).***

Gli Ambiti Territoriali individuati nelle Linee Guida non corrispondono ai limiti amministrativi ma a territori con specifiche valenze e caratteristiche paesaggistiche che molto spesso interessano più di una provincia.

Con la redazione dei piani dei singoli Ambiti Territoriali individuati nelle Linee Guida, la Regione Siciliana, tramite le Soprintendenze delle singole Province, ha approfondito le tematiche e le caratteristiche del territorio dei singoli Ambiti tramite le cartografie di "Analisi", definendo infine tramite le cartografie di "Sintesi" le vocazioni caratteristiche del territorio, gli obiettivi di valorizzazione dei beni archeologici, architettonici, storici e paesaggistici presenti, nonché i livelli di tutela.

### ***Definizione del valore paesaggistico dell'area interessata e valutazione della coerenza del progetto con le linee guide e con i piani di ambito.***

Come detto prima il nostro sito è inserito nel Piano Territoriale Paesaggistico dell'Ambito 11 della Provincia di Enna per quanto riguarda l'impianto di produzione e la sottostazione.

Dall'analisi delle schede e della cartografia presenti sia nelle Linee Guida che nei PTP dell'ambito 17 si evince che:

- per quanto riguarda i beni tutelati, i biotopi, i siti archeologici, i tratti panoramici, i centri e nuclei storici individuati dal Piano Paesaggistico l'area vasta è caratterizzata dalla presenza dei seguenti elementi di interesse;

#### *Sottosistema biotico - Biotopi*

comune	n.	denomin.	comp. (1)	tipo	caratteristiche	habitat presenti (2)	regime di tutela
Piazza Armerina	167	Diga Olivo	B	Biotopi puntuali o omogeni	invaso artificiale, importante area di sosta per l'avifauna migratoria	3	L. 431/85

#### *Sottosistema insediativo - siti archeologici*

comune	altro comune	localita'	n.	descrizione	tipo (1)	vincolo L.1089/39
Piazza Armerina		C.da Albana	69	"Centro indigeno-ellenizzato; necropoli greco-romana."	A1	
Piazza Armerina		C.da Rossignolo	78	Segnalazione.	B	
Piazza Armerina		Casale	76	"Villa tardo-antica; resti di eta' arabo-normanna."	A2.4	X
Piazza Armerina		Fattoria Brajeni	72	Fattoria ellenistico-romana e tardo romana.	A2.4	
Piazza Armerina		Friddani	63	Fattoria ellenistica.	A2.4	
Piazza Armerina		Gallinica	79	Necropoli tardo-romana e bizantina.	A2.2	
Piazza Armerina		Masseria Geraci	73	Resti di eta' romana.	B	
Piazza Armerina		Montagna di Marzo	65	"Insediamento indigeno-ellenizzato: abitato, opere di difesa e necropoli a camera; resti dell'abitato di eta' ellenistico-romana e bizantina."	A1	X
Piazza Armerina		Monte Manganello	71	"Centro indigeno-ellenizzato; opere di difesa."	A1	
Piazza Armerina		Monte Mangone	74	Necropoli romana.	A2.2	
Piazza Armerina		Monte Navone	77	"Resti di eta' preistorica; insediamento indigeno-ellenizzato; resti di eta' bizantina e medievale."	A2.5	
Piazza Armerina		Monte Ramursura	62	"Centro indigeno-ellenizzato; resti di eta' greco-ellenistica e romana; necropoli."	A1	
Piazza Armerina		Monte S. Mauro	82	Insediamento dell'eta' del bronzo.	A2.5	
Piazza Armerina		Nasca di Morto	70	"Resti di eta' greca, romana e bizantina; necropoli."	B	
Piazza Armerina		Nasta e Rastello	67	"Resti di eta' neolitica; resti bizantini (cripta)."	A3	
Piazza Armerina		Rabottano	68	"Resti di edifici; fornaci."	A2.6	
Piazza Armerina		Rocche Groppazzi	81	Segnalazione.	B	
Piazza Armerina		Rometta	66	Segnalazione.	B	
Piazza Armerina		Scarante	75	Segnalazione.	B	
Piazza Armerina		Serafina	80	Segnalazione.	B	
Piazza Armerina		Serra Croce	64	Segnalazione.	B	

*VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.*  
*Studio di Impatto Ambientale – Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agro-voltaico in area agricola nel Comune di Piazza Armerina (EN) denominato San Cono*

*Sottosistema insediativo - Beni isolati*

comune	n.	tipo oggetto	qualificazione del tipo	denominazione oggetto	classe (1)	coordinate geografiche U.T.M. (2)	
						X	Y
Piazza Armerina	128	abbeveratoio		Acqua Lunga	D5	453113	4133820
Piazza Armerina	129	abbeveratoio		Catobbi	D5	433200	4141991
Piazza Armerina	130	abbeveratoio		Convacchio	D5	453264	4132470
Piazza Armerina	131	abbeveratoio		S. Croce	D5	453170	4135308
Piazza Armerina	132	abbeveratoio			D5	435962	4144298
Piazza Armerina	133	abbeveratoio			D5	435673	4143979
Piazza Armerina	134	abbeveratoio			D5	429845	4143576
Piazza Armerina	135	abbeveratoio			D5	432912	4142965
Piazza Armerina	136	abbeveratoio			D5	443881	4142379
Piazza Armerina	137	abbeveratoio			D5	438550	4142179
Piazza Armerina	138	abbeveratoio			D5	435958	4142003
Piazza Armerina	139	abbeveratoio			D5	432083	4140780
Piazza Armerina	140	abbeveratoio			D5	439181	4139859
Piazza Armerina	141	abbeveratoio			D5	433422	4139454
Piazza Armerina	142	abbeveratoio			D5	438635	4138705
Piazza Armerina	143	abbeveratoio			D5	438648	4138816
Piazza Armerina	144	abbeveratoio			D5	439415	4135220
Piazza Armerina	145	abbeveratoio			D5	454242	4134658
Piazza Armerina	146	abbeveratoio			D5	434681	4133852
Piazza Armerina	147	abbeveratoio			D5	438376	4133759
Piazza Armerina	148	abbeveratoio			D5	436111	4133559
Piazza Armerina	149	abbeveratoio			D5	437175	4133302
Piazza Armerina	150	abbeveratoio			D5	451858	4133069
Piazza Armerina	151	abbeveratoio			D5	454226	4133035
Piazza Armerina	152	abbeveratoio			D5	453037	4132700
Piazza Armerina	153	abbeveratoio			D5	453432	4132108
Piazza Armerina	154	casa	colonica	Arena	D2	451809	4135089
Piazza Armerina	155	chiesa		Madonna della Noce	B2	445433	4140840
Piazza Armerina	156	chiesa		S. Andrea	B2	443644	4138778
Piazza Armerina	157	cimitero		Piazza Armerina (di)	B3	444855	4139063
Piazza Armerina	158	cimitero		S. Maria di Gesu' (di)	B3	442994	4139107
Piazza Armerina	159	convento	dei Cappuccini		B1	443471	4139717
Piazza Armerina	160	fattoria		Sortavilla Soprano	D1	454239	4132964
Piazza Armerina	161	masseria		Bodoneto (di)	D1	440955	4129731
Piazza Armerina	162	masseria		Braemi	D1	436701	4136859
Piazza Armerina	163	masseria		Elsa (dell')	D1	446006	4129539
Piazza Armerina	164	masseria		Gennavi'	D1	440948	4143009
Piazza Armerina	165	masseria		Geraci	D1	438754	4136878
Piazza Armerina	166	masseria		Gulle'	D1	437137	4133531
Piazza Armerina	167	masseria		Platamone	D1	447988	4133041
Piazza Armerina	168	masseria		Prestifilippo	D1	438174	4135386
Piazza Armerina	169	masseria		Robiato	D1	437690	4137814
Piazza Armerina	170	masseria		Torre di Pietro	D1	439496	4133222
Piazza Armerina	171	miniera		Robiato	D8	437277	4137529
Piazza Armerina	172	mulino	ad acqua	Berretta	D4	443230	4138277
Piazza Armerina	173	mulino	ad acqua	Cappuccini Vecchi	D4	443463	4138682
Piazza Armerina	174	mulino	ad acqua	Gatta (della)	D4	449580	4128952
Piazza Armerina	175	mulino	ad acqua	Olivo (dell')	D4	438426	4141079
Piazza Armerina	176	mulino	ad acqua	Olmo (dell')	D4	437766	4140986
Piazza Armerina	177	mulino	ad acqua	Rodilloso	D4	439027	4142044
Piazza Armerina	178	mulino	ad acqua	Ugliara	D4	435238	4138359
Piazza Armerina	179	mulino	ad acqua	Ugliarella	D4	436051	4138959
Piazza Armerina	180	mulino	ad acqua		D4	443571	4138871
Piazza Armerina	181	torre		Gatta (della)	A1	448162	4129842

*Sottosistema insediativo - centri e nuclei storici*

comune	n.	denominazione (1)	classe (2)	localizzazione geografica	comune 1881	circondario 1881	popol. 1881	comune 1936	popol. 1936
Piazza Armerina	9	Piazza Armerina	B	montagna	Piazza Armerina	Piazza Armerina	17038	Piazza Armerina	22815

*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
Piazza Armerina	Enna - Pergusa - Piazza Armerina	10,19	S 117b-192
Piazza Armerina	Monte Sambuco	3,96	Com/Prov
Piazza Armerina	Monte Sambuco - Aidone - Morgantina	1,5	S 288
Piazza Armerina	Monte San Nicola	3,06	Com/Prov
Piazza Armerina	Piazza Armerina - S.Michele di Ganzaria	6,69	S 192
Piazza Armerina	Piazza Armerina - Villa del Casale	5,2	S 192-Com/Prov

In particolare da quanto sopra evidenziato e dalle carte allegate si può dire che i beni tutelati vicini all'area di progetto sono:

COMUNE	tipo	classe	nome	% visib	Sub campo più vicino	Distanza minima
Mazzarino	abbeveratoio	D5	Floresta	non visibile	San Cono 7	5.003
Mazzarino	abbeveratoio	D5	Fontanazza	non visibile	San Cono 9	1.977
Mazzarino	abbeveratoio	D5	Margio	non visibile	San Cono 9	3.686
Mazzarino	abbeveratoio	D5	Ormitto	non visibile	San Cono 7	6.341
Mazzarino	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 9	9.335
Mazzarino	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 6	8.104
Mazzarino	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 6	9.073
Mazzarino	cappella	B2	Calvario	non visibile	San Cono 9	9.672
Mazzarino	casa colonica	D2	Alberti	non visibile	San Cono 7	5.048
Mazzarino	castello	A2	Castellazzo	non visibile	San Cono 9	6.842
Mazzarino	castello	A2	Castelvecchio	non visibile	San Cono 9	9.304
Mazzarino	chiesa	B2	Madonna delle Grazie	non visibile	San Cono 9	9.360
Mazzarino	chiesa	B2	S. Salvatore	non visibile	San Cono 9	9.919
Mazzarino	cimitero	B3	Mazzarino	non visibile	San Cono 9	9.717
Mazzarino	convento	B1	Cappuccini	non visibile	San Cono 9	9.773
Mazzarino	fattoria	D1	Floresta	non visibile	San Cono 7	5.262
Mazzarino	fornace	D9	Fornazzo	non visibile	San Cono 9	7.476
Mazzarino	masseria	D1	Bubonia Soprana	non visibile	San Cono 7	7.289
Mazzarino	mulino	D4	Cardoni	non visibile	San Cono 9	6.517
Mazzarino	mulino	D4	Santa Croce	non visibile	San Cono 9	6.669
Mazzarino	mulino	D4	Soprano	non visibile	San Cono 9	5.813
Mazzarino	mulino	D4	Sottano	non visibile	San Cono 9	6.409
Mazzarino	sofara	D8		non visibile	San Cono 7	8.439
Caltagirone	masseria	D1	Cutumellino	non visibile	San Cono 6	9.320
Mirabella Imbaccari	mulino	D4	Grande	non visibile	San Cono 6	7.857
Mirabella Imbaccari	mulino	D4	Molinello	non visibile	San Cono 6	8.563
San Cono	cimitero	B3	S. Cono	non visibile	San Cono 6	5.506
Barrafranca	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	8.104
Barrafranca	mulino	D4	Quattro Ova	non visibile	San Cono 1	6.437
Barrafranca	mulino	D4	Dello Stretto	non visibile	San Cono 9	9.232
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5	Catobbi	non visibile	San Cono 1	9.905
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 2	8.469
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	7.648
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	8.323
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	9.891
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	5.259
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	8.020



Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	4.239
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	2.481
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	719
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	4.967
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	1.376
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	3.601
Piazza Armerina	abbeveratoio	D5		non visibile	San Cono 1	2.660
Piazza Armerina	chiesa	B2	Madonna della Noce	non visibile	San Cono 2	7.770
Piazza Armerina	chiesa	B2	S. Andrea	non visibile	San Cono 2	5.075
Piazza Armerina	cimitero	B3	Piazza Armerina	non visibile	San Cono 2	5.980
Piazza Armerina	cimitero	B3	S. Maria di Gesù	non visibile	San Cono 2	5.091
Piazza Armerina	convento	B1	Dei Cappuccini	non visibile	San Cono 2	5.837
Piazza Armerina	masseria	D1	Bodoneto	non visibile	San Cono 7	1.272
Piazza Armerina	masseria	D1	Braemi	non visibile	San Cono 1	3.839
Piazza Armerina	masseria	D1	Elsa	non visibile	San Cono 6	4.962
Piazza Armerina	masseria	D1	Gennav	non visibile	San Cono 1	8.433
Piazza Armerina	masseria	D1	Geraci	non visibile	San Cono 1	2.487
Piazza Armerina	masseria	D1	Gull	non visibile	San Cono 1	2.619
Piazza Armerina	masseria	D1	Platamone	non visibile	San Cono 2	6.722
Piazza Armerina	masseria	D1	Prestifilippo	non visibile	San Cono 1	1.776
Piazza Armerina	masseria	D1	Robiato	non visibile	San Cono 1	3.833
Piazza Armerina	masseria	D1	Torre di Pietro	non visibile	San Cono 1	1.097
Piazza Armerina	miniera	D8	Robiato	non visibile	San Cono 1	3.861
Piazza Armerina	mulino	D4	Berretta	non visibile	San Cono 2	4.436
Piazza Armerina	mulino	D4	Cappuccini Vecchi	non visibile	San Cono 2	4.903
Piazza Armerina	mulino	D4	Gatta	non visibile	San Cono 6	8.558
Piazza Armerina	mulino	D4	Olivo	non visibile	San Cono 1	6.591
Piazza Armerina	mulino	D4	Olmo	non visibile	San Cono 1	6.676
Piazza Armerina	mulino	D4	Rodilosso	non visibile	San Cono 1	7.447
Piazza Armerina	mulino	D4	Ugliara	non visibile	San Cono 1	5.915
Piazza Armerina	mulino	D4	Ugliarella	non visibile	San Cono 1	5.745
Piazza Armerina	mulino	D4	acqua	non visibile	San Cono 2	5.120
Piazza Armerina	torre	A1	Gatta	non visibile	San Cono 6	6.979

➤ rispetto ai su indicati beni ed aree tutelate sono presenti:

⇒ nell'area di raggio circa 500 m dall'impianto non sono presenti masserie, chiese e torri che sono ritenute di interesse dalla Soprintendenza quali beni isolati, il bene tutelato più vicino è un

abbeveratorio a 719 mt dal sub campo San Cono 1 ma anche da questo punto di vista l'impianto non è visibile;

⇒ nel raggio di 1.000 metri dall'impianto e dalla sottostazione non sono presenti le seguenti aree archeologiche e/o di interesse archeologico:

- l'impianto e la sottostazione sono all'esterno:
  - ✓ di aree interessate da qualunque livello di tutela, ad esclusione di piccole porzioni di proprietà non interessate dalle opere in progetto limitrofe al corso d'acqua. Si evidenzia che tutte le opere sono sempre al di fuori della fascia dei 150 mt dai corsi d'acqua;
  - ✓ di aree vincolate da un punto di vista archeologico e/o di interesse archeologico;
- il cavidotto per un certo tratto attraversa un corso d'acqua ma è sempre interrato nella sede stradale senza avere alcun tipo di opere all'esterno e l'attraversamento sarà realizzato con la tecnica del microtunneling senza interferire con la fascia di rispetto del corso d'acqua e senza opere all'esterno;
- l'area direttamente interessata dall'impianto non ha un valore paesaggistico importante in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività agricole. In particolare sulle superfici interessate dalla progettazione si evidenzia la presenza della coltivazione di Grano Duro e foraggere su quasi tutta la superficie oggetto di studio, altre occupate da oliveti e mandorleti, mentre esigue superfici si presentano incolte con evidenti segni di coltivazioni cerealicole effettuate nell'annata precedente "stoppie di Grano Duro e ricacci di leguminose". 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;

- nell'area vasta vi sono, invece, aree con un importante valore paesaggistico/storico/archeologico, tra cui spicca l'abitato di Piazza Armerina (da questo centro l'impianto non si vede) e la Villa del Casale (anche da questa importantissima area archeologica l'impianto non si vede). Nessuna di queste sarà interessata dai lavori nè subirà impatti particolarmente significativi e negativi anche in funzione delle opere di mitigazione previste;
- l'area non è visibile dai tratti panoramici individuati.

**In definitiva dalle Linee Guida per la redazione del Piano Paesaggistico, dal Piano Territoriale Provinciale di Enna (preso in considerazione in virtù del fatto che il Piano Paesaggistico dell'Ambito 11 della Provincia di Enna non è stato completato ed approvato) 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, ad esclusione delle seguenti situazioni valutate con attenzione:**

- ⇒ modesti tratti di cavidotto, nell'attraversare i corsi d'acqua, interferiscono con la fascia di rispetto dei corsi d'acqua. **Opere di mitigazione:** i cavidotti saranno collocati sempre all'interno delle sedi stradali esistenti e l'attraversamento del corso d'acqua avverrà tramite la tecnica del microtunneling per evitare qualunque interferenza con i corsi d'acqua e le sue fasce di rispetto;
- ⇒ nelle vicinanze sono presenti alcune aree di interesse archeologico. **Opere di mitigazione:** Le aree sono a distanza tale da non essere interferite dalle opere in progetto ma il proponente, qualora di interesse

della Soprintendenza BB.CC.AA., si impegna ad eseguire i lavori con l'assistenza di un esperto archeologo;

⇒ nell'area vasta sono presenti alcuni beni tutelati. Si tratta di manufatti ubicati a distanza tale da non essere interferiti dalle opere in progetto, (vedi tabella allegata nelle pagine precedenti). **Opere di mitigazione:** la presenza di un elevato numero di impianti arborei e la realizzazione di fasce perimetrali verdi con essenze arboree rende praticamente invisibile l'impianto da queste masserie.

In definitiva:

- ❖ vista l'ubicazione del progetto rispetto alle sopra elencate aree di interesse archeologico/beni isolati;
- ❖ analizzate le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi con essenze arboree);
- ❖ valutata la tipologia delle lavorazioni che impongono movimenti di terra molto modesti, limitati a quelli strettamente necessari alla sistemazione superficiale dell'area;
- ❖ considerato che non sono previsti scavi se non quelli modestissimi, di profondità pari a 1,00 m, per la realizzazione del cavidotto;
- ❖ il sito direttamente interessato dai lavori è di scarso valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato, caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività agricole;
- ❖ zone archeologiche e/o paesaggisticamente importanti sono presenti nel raggio di 10 km ma sia per l'ubicazione dell'impianto, sia per il contesto in cui si inserisce, si può affermare che la percezione visiva da queste aree non appare negativamente

modificata in maniera sostanziale (vedi foto inserimenti codice  
MITEPUAREL026A0);

❖ l'area non è visibile dai tratti panoramici individuati.

*si può affermare che la realizzazione delle opere impone impatti trascurabili  
alla componente paesaggio.*

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

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

Il progetto prevede la mitigazione degli impatti che l'opera prevista apporta inevitabilmente al territorio circostante legati sia alla fase di cantiere che all'esercizio delle opere.

Dopo un'attenta analisi botanica, valutando le caratteristiche funzionali, strutturali e dinamiche della flora e della vegetazione del sito interessato dall'intervento, meglio specificati nello Studio di Impatto Ambientale e nella Relazione Agronomica, si evince che il sito è di scarso valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato dalla presenza intensa di attività agricole.

Inoltre l'area non è visibile dai beni tutelati e dai tratti panoramici individuati.

Si è, quindi, definito un 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.

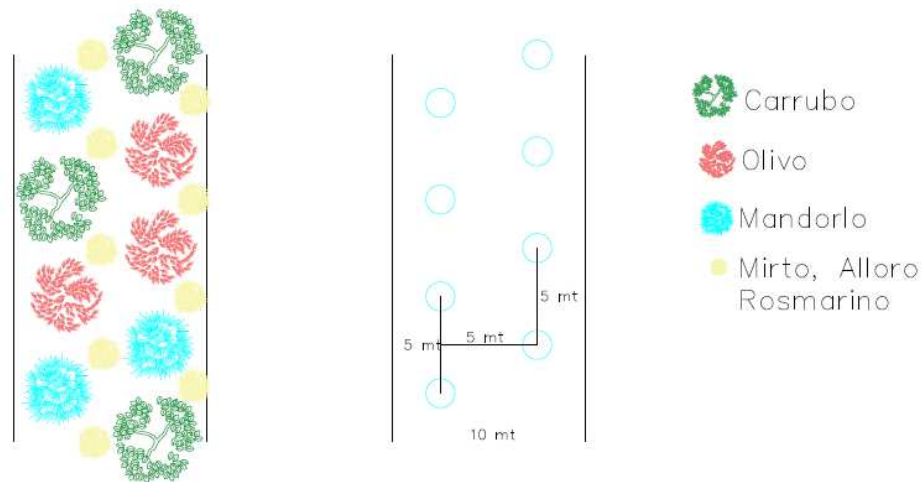
Le soluzioni progettuali pensate puntano a diversificare il più possibile l'alternanza di spazi naturali ed artificiali, permettendo la ricolonizzazione dell'area da parte del più elevato numero di specie, anche in considerazione dell'elevata antropizzazione dell'area vasta in cui è inserito l'impianto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

***Le attività di mitigazione dell'area prevedono:***

- ✓ ***collocazione nelle fasce perimetrali verdi di essenze arboree di interesse locale ed autoctoni lungo i confini del lotto;***
- ✓ ***utilizzare le aree di impianto per l'attivazione di attività agricole compatibili con le caratteristiche di biodiversità del sito.***

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;
- ✓ lungo la fascia perimentrale verde si prevede la piantumazione di specie arboree tipiche del territorio ubicate secondo lo schema seguente che 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 caratterizzante l'attività agricola della zona;



- ✓ 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 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;
- ✓ 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;
- ✓ nel primo periodo post piantumazione sarà garantito alle nuove specie impiantate di attecchire regolarmente, previa opera di



manutenzione e controllo, così come previsto dal piano di manutenzione delle opere.

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 sarà 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.

Sulla superficie 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 sub-superficiali e l’equilibrio termico del substrato.

Inoltre utilizza una bio-stuoia essendo quest’ultima biodegradabile.

Le specie 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.

Sara 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 è 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.

Tali caratteristiche non sono essenziali per piantine appartenenti a specie secondarie, arbustive.

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 mentre per gli agrumeti è prevista la manutenzione e la conduzione per tutto il tempo di vita e di produzione.

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 è 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 ad eccezione dell'agrumeto.

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

- ⇒ rinalzo 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 è 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.

Le aree interfilari saranno utilizzate per le attività agro voltaiche ed in particolare si prevede di utilizzare le seguenti essenze:

## **ORIGANO (*Origanum Vulgare*)**

### **Preparazione del terreno**

L'origano è una coltura poliennale e gli impianti hanno una vita economica di 5-6 anni. Viene anche inserito con successo nei piani di coltivazione in biologico.

La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm, seguita da lavorazioni complementari, allo scopo di eliminare le erbe infestanti.

Il sesto d'impianto individuato, tenuto conto delle caratteristiche del modello fotovoltaico che verrà adottato, è il 1,50 x 0,20 m, è adattabile ad entrambe le colture individuate (origano e iperico) ed è sufficientemente largo per favorire lo sviluppo della pianta, eseguire le operazioni colturali quali eventuali trattamenti fitosanitari, concimazioni di copertura, raccolta e contenimento delle erbe infestanti con mezzi meccanici.

La distanza tra le file tiene conto del fatto che nel caso dell'origano, al III anno, la pianta si accetisce riducendo lo spazio di circa 0,50 m. Nell'interfila dell'impianto fotovoltaico ampia 4,54 m sono realizzabili 3 filari con un numero di piante per m<sup>2</sup> di 33 (33.300 piante per ettaro).

La densità di piante più bassa rispetto a quella convenzionale pari a 40.000 piante per ha tiene conto della movimentazione dei mezzi agricoli all'interno dell'impianto fotovoltaico. I sestetti adottati potranno essere gestiti sia con trattatrici agricole aventi carreggiata 1,9 – 2,20 m, sia con motofalciatrice a comando laterale con barra falciante di lunghezza media di 1,70 m.



## **Semina**

Gli impianti tradizionalmente vengono realizzati con materiale prelevato da piante spontanee esistenti nel territorio (per divisione di cespo), nel caso in esame allo scopo di realizzare un prato polifita il metodo propagazione utilizzato sarà quello della semina con materiale di propagazione riconducibile ad ecotipi locali siciliani. La semina dell'origano non è difficile, si tratta di semente con un'ottima capacità di germinare. Il periodo migliore per seminare è la fine di febbraio, il seme deve stare a poca profondità, basta un velo di terra a coprirlo.

## **Concimazione**

Pur avendo limitate esigenze nutrizionali, è auspicabile una concimazione organica di fondo con 300 q.li ad ettaro di letame maturo al momento della lavorazione principale o anche sovescio, seguita da una concimazione minerale di base con P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e di K<sub>2</sub>O, che tenga conto delle analisi fisico-chimiche del terreno.

Nel ciclo colturale sono previste anche concimazioni azotate a lento rilascio sia di fondo che di copertura: apporti di 40-60 Kg/ha vanno somministrate in fase di impianto ed eventualmente anche al II, III, IV, V anno per favorire la ripresa vegetativa.

## **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, in ambienti particolarmente siccitosi, si prevedono interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla

produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 500 m<sup>3</sup>/ha

La conduzione in irriguo, dotando l'impianto di ali gocciolanti auto-compensanti trova la giustificazione nell'opportunità di eseguire un doppio taglio l'anno. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, infatti, l'irrigazione associata all'apporto di concimi azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro.

### **Gestione colturale**

La coltura nei primi stadi di sviluppo possiede una grande sensibilità verso le infestanti. Il controllo delle malerbe viene effettuato meccanicamente soprattutto negli impianti con sestri più ampi. Spesso il controllo meccanico delle malerbe si integra con periodiche scerbature manuali sulla fila, soprattutto nei primi due anni dalla messa a dimora delle piante.

Periodiche sarchiature (rimescolamento dello strato superficiale nell'interfila) con l'ausilio di un motocoltivatore, oltre l'effetto "rinettante" (viene impedita la fioritura delle specie infestanti), permettono di ridurre le perdite di acqua.

### **Raccolta**

La raccolta delle essenze aromatiche è semi-meccanizzata e prevede l'impiego di mieti-legatrici opportunamente modificate che eseguono l'operazione di taglio ad una altezza di 5-10 cm dal suolo: successivamente al passaggio della macchina, l'operatore provvede alla raccolta da terra ed al caricamento sul cassone dei "covoni" o "fasci" del prodotto falciato e legato. È buona prassi procedere, nel caso dell'origano, allo sfalcio ed alla legatura in due fasi distinte, meglio dopo le 12 ore, in quanto si è visto che i mazzi, legati

subito dopo lo sfalcio tendono ad imbrunire in corrispondenza della legatura con peggioramento qualitativo del prodotto finale.

L'altezza di taglio dal suolo permette alle piante un pronto ricaccio alle prime piogge autunnali (o in seguito ad interventi irrigui).

Le parti raccolte si essiccano in ambienti ombreggiati e ventilati o in essiccatoi che consentono di effettuare l'operazione più velocemente a temperature non superiori ai 20-30 °C. Il materiale, qualunque sia il metodo utilizzato, deve essere disteso in strati sottili su vari telai oppure legato in mazzetti che verranno appesi all'ombra.

Il prodotto essiccato deve essere conservato e difeso dalla luce, che provoca la decolorazione e l'alterazione dei principi attivi, dall'umidità, che favorisce l'azione dei fermenti alterandone l'aspetto e favorendone lo sviluppo di muffe, dagli insetti e da altri tipi di animali.

Si stima che, per la raccolta meccanizzata di un ettaro con una produzione media di 5 -6 t di prodotto fresco, occorra mezza giornata con l'ausilio della mietilegatrice, mentre per la raccolta manuale siano necessarie 30-45 giornate lavorative.

Con una densità di 40.000 piante per ettaro possono essere conseguite nella coltura dell'origano, fin dal primo anno, rese di 2-4 t/ha di biomassa fresca, dal secondo anno la produzione aumenta raggiungendo i 10 t/ha.

La vita di un impianto può arrivare fino a 10 anni, mentre la durata economica è di 5-6 anni.

## **SULLA - (Hedysarum Coronarium L.)**

La sulla è una leguminose appartenente alla tribù delle Hedysareae. È spontanea in quasi tutti i Paesi del bacino del mediterraneo, che viene pertanto ritenuto come il centro di origine della specie.

L'Italia tuttavia, è l'unico Paese mediterraneo e della UE, ove la sulla viene sottoposta a coltivazione su superfici significative e dove viene inserita negli avvicendamenti colturali.

### **Preparazione del terreno**

La preparazione del terreno avviene mediante aratura non molto profonda a circa 25-35 cm, seguita da lavorazioni complementari, allo scopo di eliminare le erbe infestanti. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminose alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò pianta preziosissima per bonificare, stabilizzandole e riducendone l'erosione, le argille anomale dei calanchi, delle crete, ecc.

La sulla ha radice fittonante, unica nella sua capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima struttura, come ad esempio le argille plioceniche. Gli steli sono eretti, alti da 0,80 a 1,50 m, grossolani sì da rendere difficile la fienagione, che rapidamente si significano dopo la fioritura. Le foglie sono imparipennate, composte da 4-6 paia di foglioline, leggermente ovali. Le infiorescenze sono racemi ascellari costituiti da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli i fiori in numero di 20-40. i fiori sono piuttosto grandi, di colore rosso vivo caratteristico. La fecondazione è incrociata, assicurata dalle api. Il frutto è un lomento con 3-5 semi, cioè un legume che a maturità si disarticola in tanti segmenti quanti sono i semi; questo

seme vestito si presenta come un discoide irto di aculei, contenente un seme di forma lenticolare, lucente, giallognolo. 1000 semi vestiti pesano 9 g, nudi 4,5. è spesso presente un'alta percentuale di semi duri.

### **Semina**

La sulla è un'ottima coltura miglioratrice, per cui si inserisce tra due cereali. La semina in passato di si effettua in autunno con 80-100 Kg/ha di seme vestito, o in primavera con 20-25 Kg/ha di seme nudo. Alle prime piogge la sulla nasce, cresce lentamente durante l'autunno e l'inverno e dà la sua produzione al 1° taglio, in aprile-maggio.

### **Irrigazione**

La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo: muore a 6-8 °C sotto zero.

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo la sulla considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta la sua massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/ febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

### **Raccolta**

La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui è molto ricercata dalle api.

Il sullaio produce un solo taglio al secondo anno, nell'anno d'impianto e dopo il taglio fornisce solo un eccellente pascolo. L'erba di sulla è molto acquosa (circa 80-85%) e piuttosto grossolana: ciò che ne rende la fienagione molto difficile.

Le produzioni di fieno sono variabilissime, con medie più frequenti di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Un buon fieno di sulla ha la seguente composizione: s.s. 85%, protidi grezzi 14-15% (su s.s.), U.F. 0,56 per Kg di s.s.

## **SALVIA (Salvia Officinalis)**

E' una pianta arbustiva della famiglia delle lamiacee, parente quindi di altre aromatiche importanti quali menta, timo, origano e rosmarino. A parte l'odore è facilmente riconoscibile guardando le foglie, caratterizzate dalla forma ovale allungata e soprattutto dalla leggera peluria che le ricopre, conferendo anche un color verde tendente al bianco grigio. Si tratta di una specie perenne, che raggiunge in altezza il mezzo metro circa e può poi allargarsi a formare un bel cespuglio sempreverde. A inizio estate emette delle spighe fiorite a pennacchio, i piccoli petali sono di colore viola o lilla.

La salvia è una pianta che ama il caldo e predilige posizioni soleggiate. Seppur preferisca climi miti si tratta di una pianta molto resistente al gelo, anche se non lo tollera per periodi lunghi. Questa aromatica non teme la siccità, può invece aver problemi se si verificano situazioni di prolungata umidità del terreno o dell'aria.

### **Preparazione del terreno**

Questa pianta aromatica si adatta a ogni tipo di terreno, fedele alle sue origini mediterranee, soffrendo solo ristagni idrici e terre troppo compatte e argillose. Si trova particolarmente bene su substrato calcareo, è bene lavorare il suolo in modo da renderlo accogliente per le radici dell'aromatica: una vangatura profonda e una zappettatura più superficiale sono l'ideale. In questa fase ne possiamo approfittare anche per incorporare del compost al suolo, arricchendo di sostanze nutritive il terreno.

### **Trapianto**

Il periodo in cui trapiantare è molto ampio: possiamo mettere a dimora le piantine di *salvia officinalis* durante tutto l'anno, eccetto i mesi invernali in cui

la terra è particolarmente gelata. In zone molto calde è bene evitare anche i momenti più torridi della stagione estiva, per una coltivazione professionale di aromatiche e quindi produrre su più vasta scala mette in atto un sesto d'impianto di circa 40 cm tra le piante e 70 cm tra le file.

### **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, in ambienti particolarmente siccitosi, si prevedono interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 400 m<sup>3</sup>/ha.

### **Gestione colturale**

Come molte piante perenni è utile periodicamente intervenire con potature che regolino la pianta.

La salvia va potata due volte all'anno. Prima della primavera si rimuovono rami e foglie secche, mentre alla fine della fioritura si pota in modo più deciso, togliendo buona parte dei rami verdi. In questo modo si svecchia l'arbusto e lo si mantiene sano e produttivo. Il taglio dei rami di salvia si esegue con una cesoia ben affilata.

### **Raccolta**

Le foglie di salvia si possono cogliere durante tutto l'anno, in quanto sempre verde il loro aroma è disponibile anche durante l'inverno, al contrario di altre piante come menta e basilico che hanno una concentrazione di oli



aromatici molto più variabile a seconda della stagione e non resistono ai periodi freddi.

### **LAVANDA (*Lavandula Angustifolia*)**

E' una pianta della famiglia delle *Lamiaceae*, arbusto sempreverde e perenne di piccole dimensioni (60-100 cm.) con fusti eretti, legnosi alla base e rami laterali leggermente prostrati. Ha foglie lineari e lanceolate di colore verde-grigiastro. I fiori alquanto profumati, sono raggruppati in sottili spighe blu violette.

Originaria della macchia mediterranea, la lavanda è una pianta che resiste molto bene sia alle temperature torride che a quelle rigide invernali. Cresce bene in terreni asciutti, calcarei e profondi; tollera male quelli acidi; mentre si adatta bene a quelli alcalini. Esistono varie specie di lavanda spontanea che hanno areali di diffusione diversi anche se si riconducono tutti alla regione mediterranea.

La lavanda sopporta bene sia il caldo che il freddo. Si può coltivare in particolare sulle isole e sul versante tirrenico, anche in collina sino a 1000/1200 metri di altitudine. Preferisce le zone esposte al sole e ventilate.

Il fabbisogno idrico è molto limitato, mentre non gradisce i ristagni d'acqua. Non necessita di terreni fertili, né acidi o tendenzialmente acidi.

### **Preparazione del terreno**

Predilige terreni argillosi e si adatta bene anche ai terreni alcalini, purchè ben drenati per via della poca tolleranza ai ristagni. Non necessita che il terreno venga concimato, ma si può intervenire con concimazioni bilanciate in primavera, quando ha inizio la stagione vegetativa.

## **Trapinato**

La lavanda si riproduce bene per talea. Per le colture intensive, gli impianti vanno realizzati con piantine selezionate e certificate. L'impianto si effettua per trapianto di piantine a radice nuda o in zolla, in primavera o in autunno.

## **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, in ambienti particolarmente siccitosi, si prevedono interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In primavera siccitose o dopo uno sfalcio, l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 200 m<sup>3</sup>/ha.

La Lavanda non necessita di irrigazioni se si sceglie la varietà adeguata, coerentemente al terreno, al clima e agli altri fattori. Un'abbondante annaffiatura in prossimità delle radici in fase d'impianto è normalmente sufficiente.

Può essere necessaria un'irrigazione di soccorso solo il primo anno in caso di fortissima siccità.

## **Raccolta**

Il periodo ottimale per la raccolta della lavanda è tra luglio e agosto, ma il segreto per ottenere un risultato perfetto – anche da un punto di vista 'cromatico' – è raccogliere gli steli carichi di fiori ancora in bocciolo, appena prima che si schiudano.

La richiesta di lavanda da parte dell'industria farmaceutica, alimentare, liquoristica, erboristica e cosmetica è in continuo aumento in tutto il mondo.

Molte aziende agricole italiane hanno già capito il valore di questa scelta e tra il 2007 e il 2010 queste coltivazioni sono aumentate del 50% (Fonte Eurostat, Censimenti dell’Agricoltura 2010).

L’Italia importa ancora il 70% del fabbisogno nazionale di piante officinali. Risulta evidente che esiste la possibilità di rispondere a questa domanda, che è più remunerativa di quelle tradizionali.

## **ERBA MEDICA (*Medicago-Sativa*)**

Originaria della regione Media, in Persia, fu introdotta prima in Grecia, poi in Europa e naturalmente anche in Italia. Nel Medioevo cadde in disuso per poi ricomparire in Spagna, grazie agli Arabi, e di nuovo in tutto il continente. Per questo molti potrebbero conoscerla con il nome di Erba Spagna.

Per gli esperti del settore il nome ufficiale è *Medicago-Sativa* chiamata anche Alfalfa o Alfalafa (errato, anche se molto diffuso, è il nome alfa-alfa), termine arabo che significa “padre di tutti gli alimenti”.

Appartenente alla famiglia delle leguminose insieme alla sulla, alla soglia, al lupino bianco e al favino, l'erba medica cresce ovunque. Per l'alto tenore proteico e vitaminico, viene coltivata come foraggio; è possibile conservarla sotto forma di fieno o farina.

Le foglie, che costituiscono la parte più nutriente dell'erba medica, sono trifogliate come quelle del trifoglio ma a differenza di quest'ultimo distinguono la fogliolina centrale è sorretta da un corto picciolo. Ciascuna foglia ha forma ovata – lanceolata con margine leggermente denticolato solo nel terzo superiore.

I fiori sono riuniti in racemi ascellari. Ogni infiorescenza dell'erba medica è formata da 10-20 piccoli fiori con corolla di colore azzurro, violetto o giallo.

I frutti sono dei legumi spiralati contenenti 2-6 semi.

I semi a forma di piccolissimi reni sono leggerissimi, di colore giallo-verdastro e dotati di un'alta capacità di germinazione.

Fioritura Erba medica: la *Medicago sativa* fiorisce da maggio a settembre.

## **Preparazione del terreno**

Prima della semina, bisogna preparare il terreno con un'aratura profonda almeno 35 cm. La pianta *Medicago Sativa* cresce in qualsiasi terreno, purché non si tratti di campi eccessivamente refrattari e acidi (il ph ideale è intorno a 7).

## **Semina**

La semina può essere fatta a spaglio, interrando il seme ad una profondità massima di 30 mm, in file distanti circa 15 cm. Per un buon raccolto occorrono circa 15-20 Kg di semi per ogni ettaro di terreno. L'erba medica si semina un po' prima dell'autunno, per far sì che con il sopraggiungere dell'inverno, la radice sia già ben assestata nel terreno e non rischi di essere esposta a piogge eccessive o gelate.

## **Irrigazione**

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo l'erba medica considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta il suo massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/ febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

## **Raccolta**

L'erba medica fornisce un foraggio di ottima qualità ed è in grado di migliorare le condizioni del terreno, ridonandogli fertilità.

Inoltre, per interrompere le monoculture di mais e altri cereali, l'Alfalfa è ideale poiché riesce a sopravvivere per 4 o 5 anni in media, nonostante le falciature periodiche, e protegge il terreno dagli agenti infestanti.

Questo è importantissimo per la conservazione dei suoli, dato che permette di non utilizzare prodotti chimici.

Infine, il momento migliore per falciare è quando la pianta è in piena fioritura o in caso di coesistenza con attività apistiche dopo la fioritura.

I fiori dell'erba medica sono visitati dalle api che producono un miele monofloreale di ottima qualità. La produzione di miele di erba medica è possibile solo se la pianta viene lasciata fiorire completamente per la produzione da seme.

## **BORRAGINE (*Borago Officinalis*)**

E' una pianta della famiglia delle *Boraginaceae*.

Pianta erbacea, spesso coltivata come annuale, può raggiungere l'altezza di 80 cm., ha foglie ovali ellittiche, picciolate, che presentano una ruvida peluria, verdi-scure raccolte a rosetta basale lunghe 10-15 cm e poi di minori dimensioni sullo stelo.

I fiori presentano cinque petali, disposti a stella, di colore blu-viola, al centro sono visibili le antere derivanti dall'unione dei 5 stami. I fiori sono sommitali, raccolti in gruppo, penduli in piena fioritura e di breve durata. Hanno lunghi pedicelli.

I frutti sono degli acheni che contengono al loro interno diversi semi di piccole dimensioni, da cui si ricava questo prezioso olio.

Come molte specie infestanti è davvero semplice da coltivare e dopo averla portata in un terreno capita che si diffonda facilmente da sola, disseminando i suoi semini e rinascendo (Può essere un'ottima idea lasciare che popoli le bordure).

Essendo una pianta infestante non è molto esigente in fatto di cure, terreno e clima e può adattarsi facilmente.

Ama i terreni leggermente umidi.

In Italia viene coltivata come pianta annuale, da seminare in primavera.

Anche se si tratta di una specie che troviamo in molte zone come spontanea i semi di borragine si possono anche acquistare, consiglio di scegliere sementi biologiche e non ibride.



## **Semina**

La borragine è un'erba spontanea, in natura non ha nessun problema a propagarsi autonomamente successivamente alla prima semina, di conseguenza non richiede molte cure ed è semplicissima da gestire.

Completato il ciclo vegetativo, alle prime gelate la pianta muore e si tengono i semi da usare l'anno seguente oppure si risemina anche da sola, attenzione però che non lo faccia troppo, diffondendosi anche fuori dalle superfici previste.

## **Irrigazione**

Il fabbisogno irriguo della Borragine è naturalmente soddisfatto non si palesa necessità di interventi irrigui essendo una erba spontanea molto presente nel territorio oggetto di studio.

## **Gestione colturale**

Non ci sono parassiti o malattie particolari da cui guardarsi e il risultato positivo della coltivazione biologica è quasi assicurato.

Si tratta di una coltura che una volta avviata compete bene con le altre piante spontanee e raggiunge una buona dimensione che le consente di svettare e avere piena luce.

## **Raccolta**

Le foglie di borragine si mangiano cotte, basta bollirle e condirle per portarle in tavola come verdura. Si possono anche tritare nella frittata o inserire in zuppe e minestre. Sono tradizionale ripieno nei ravioli liguri, abbinate alla ricotta.

I fiori possono essere mangiati crudi in insalata, con il loro azzurro blu intenso, sono anche scenografici e decorativi nei piatti. Perché siano buoni vanno usati freschi, hanno un gusto che ricorda il cetriolo.

La borragine è una pianta erbacea dai fiori di un colore indaco bellissimo, del loro polline sono ghiotte le api, tanto che è nota anche come “bee-bread”, ovvero pane delle api.

## **VECCIA (*Vicia Sativa*)**

La veccia è una tipica pianta da erbaio molto appetita dal bestiame, è adatta all'impiego come essenza da sovescio per la sua attività azoto fissatrice ed ha un'ottima capacità di soffocamento delle malerbe, ma è molto sensibile ai ristagni d'acqua.

Pur adattandosi a tutti gli ambienti, essa prospera meglio in quelli non eccessivamente umidi e freddi, preferendo i climi temperato-caldi. La veccia è una pianta rustica che raramente viene attaccata da crittogame anche se fra i possibili patogeni dannosi, ricordiamo il mal bianco, la peronospora e la ruggine.

Essa è un'ottima essenza da foraggio, è ricca di proteine (18% sulla sostanza secca), è di grande digeribilità ed è ben appetita dal bestiame, purchè venga utilizzata ad inizio fioritura.

### **Preparazione Terreno**

La veccia dimostra di trarre molto vantaggio da una accurata preparazione del terreno infatti, un buon livellamento evita possibili ristagni d'acqua che sono dannosi per questa leguminosa, e un buon affinamento superficiale favorisce l'interramento del seme.

### **Semina**

La veccia è una foraggera che solitamente entra in miscugli oligofiti con altre essenze che fungono da tutore.

Si consiglia la semina meccanica che garantisce un interrimento regolare per evitare danni provocati dai volatili.

Un miscuglio classico è quello avena-veccia-pisello, erbaio tipico per il foraggiamento verde, e il cui equilibrio fra le essenze, dipende dall'ambiente

pedo-climatico e dal rapporto di semina dei componenti che varia in percentuale, con una dose di semina complessiva consigliata di 120-160 kg/ha.

La veccia può essere mischiata anche all'avena e al favino. La dose di semina consigliata per eventuali semine in purezza è di 100-150 kg/ha.

### **Irrigazione**

Per quanto concerne il fabbisogno irriguo la Veccia considerato la sua capacità di adattamento a condizioni di estrema siccità ed al suo ciclo biologico che manifesta il suo massimo fabbisogno irriguo nel periodo in cui le precipitazioni in ambiente mediterraneo sono frequenti (gennaio/ febbraio), non necessita di alcun apporto irriguo per completare il suo ciclo colturale.

### **Concimazione**

In merito alla concimazione, considerando la capacità azoto-fissatrice della pianta, si consiglia l'apporto di poco fosforo e potassio nell'ordine di 80-120 kg/ha di  $P_2O_5$  e di 40-80 kg/ha di  $K_2O$ , da somministrare nella fase di impianto della coltura.

### **Raccolta**

Dall'erbaio di veccia si possono ricavare 40-50 q.li/ha di sostanza secca in caso di coltura monofita, 40-70 q.li/ha in caso di consociazione.

La veccia è una pianta miglioratrice in virtù del suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli.

Nell'avvicendamento delle colture principali per esempio grano-avena o grano-orzo, si inserisce la veccia come coltura da erbaio.



Origano



Sulla



Salvia



Lavanda



Erba medica



Borragine



**Veccia**

*Fioriture delle specie erbacee che si intende coltivare sulle superfici sottese  
dall'impianto San Cono*

## **ROSMARINO (*Salvia Rosmarinus*)**

E' una pianta aromatica che appartiene alla famiglia delle *Lamiaceae* e al genere *Salvia*. Fino a non molto tempo fa era conosciuto con il nome di *Rosmarinus officinalis*, tuttavia, date le caratteristiche simili a quelle della salvia, ad oggi rientra ufficialmente nella stessa famiglia. Pianta arbustiva sempreverde che raggiunge altezze di 50–300 cm, con radici profonde, fibrose e resistenti, ancoranti; ha fusti legnosi di colore marrone chiaro, prostrati ascendenti o eretti, molto ramificati, i giovani rami pelosi di colore grigio-verde sono a sezione quadrangolare.

Le foglie, persistenti e coriacee, sono lunghe 2–3 cm e larghe 1–3 mm, sessili, opposte, lineari-lanceolate addensate numerosissime sui rametti; di colore verde cupo lucente sulla pagina superiore e biancastre su quella inferiore per la presenza di peluria bianca; hanno i margini leggermente revoluti; ricche di ghiandole oleifere. I fiori ermafroditi sono sessili e piccoli, riuniti in brevi grappoli all'ascella di foglie fiorifere sovrapposte, formanti lunghi spicasteri allungati, bratteati e fogliosi, con fioritura da marzo ad ottobre, nelle posizioni più riparate ad intermittenza tutto l'anno. L'impollinazione è entomofila, cioè è mediata dagli insetti pronubi, tra cui l'ape domestica, che ne raccoglie il polline e l'abbondante nettare, da cui si ricava un ottimo miele.

Per effetto dei meccanismi di difesa dal caldo e dall'arido (tipici della macchia mediterranea), la pianta presenta, se il clima è sufficientemente caldo ed arido in estate e tiepido in inverno, il fenomeno della estivazione cioè la pianta arresta quasi completamente la vegetazione in estate, mentre ha il rigoglio di vegetazione e le fasi vitali (fioritura e fruttificazione) rispettivamente in tardo autunno o in inverno, ed in primavera. In climi più freschi ed umidi le fasi di vegetazione possono essere spostate verso l'estate.

Comunque in estate, specie se calda, la pianta tende sempre ad essere in una fase di riposo

### **Trapianto**

Si moltiplica facilmente per talea apicale dei nuovi getti in primavera prelevate dai germogli basali e dalle piante più vigorose piantate per almeno 2/3 della loro lunghezza in un miscuglio di torba e sabbia; oppure si semina in aprile-maggio, si trapianta in settembre o nella primavera successiva; oppure si moltiplica per divisione della pianta in primavera.

### **Irrigazione**

L'irrigazione non è prevista, si prevedono esclusivamente interventi di soccorso durante la stagione più calda o subito dopo il trapianto. In impianti produttivi l'irrigazione, associata alla concimazione con azotati (fertirrigazione) incide positivamente sulla produzione della massa verde, aumentando la resa per ettaro. Nel complesso si stima un fabbisogno di 450 m<sup>3</sup>/ha.

### **Raccolta**

**Non si prevede alcuna raccolta.**

*La coltivazione del rosmarino verrà effettuata in prossimità della viabilità interna al campo agro-voltaico con lo scopo di mitigare l'impatto di locali e strade interne aumentare la biodiversità e favorire la produzione di fioriture per l'attività apistica.*





*fioritura delle specie arbustive (Rosmarino)*

**MANDORLO (*Amygdalus Communis* L. = *Prunus Amygdalus* Batsch;  
*Prunus Dulcis* Miller)**

E' una pianta originaria dell'Asia centro occidentale e, marginalmente, della Cina, venne introdotto in Sicilia dai Fenici.

Appartiene alla Famiglia delle Rosaceae, sottofamiglia Prunoideae. Alla specie *Amygdalus communis* appartengono tre sottospecie di interesse frutticolo: sativa (con seme dolce ed endocarpo duro; comprende la maggior parte delle specie coltivate), amara (ha seme amaro per la presenza di amigdalina) e fragilis (con seme dolce ed endocarpo fragile).

Pianta a medio sviluppo, alta 8-10 m, molto longeva.

L'apparato radicale è molto espanso. I rami, di colore grigiastro o marrone, portano gemme a legno e a fiore; le gemme possono essere isolate o a gruppi di 2-3 e diversamente combinate. Le foglie sono lanceolate, seghettate, più strette e più chiare di quelle del pesco, portanti delle ghiandole alla base del lembo e lungamente peduncolate.

I fiori, ermafroditi, sono bianchi o leggermente rosati nell'*Amygdalus communis* L. ssp. amara, costituiti da 5 petali, 5 sepali e da 20-40 stami.

L'ovario presenta 2 sacchi embrionali contenenti, ognuno, 1-2 ovuli. Il frutto è una drupa che presenta esocarpo carnoso, di colore verde, a volte con sfumature rossastre, più spesso peloso ma anche glabro, ed endocarpo legnoso contenente il seme o mandorla; questo è ricoperto da un tegumento (episperma) liscio o rugoso, di colore variabile dal marrone all'ocra.

In alcune cultivar è possibile riscontrare con una discreta frequenza la presenza, all'interno dell'endocarpo, di due semi (Fenomeno dannoso ai fini commerciali).

Il mandorlo è caratterizzato da una fecondazione entomofila, per cui nel mandorleto si rende necessaria la presenza di un certo numero di arnie durante

la fioritura. La maggior parte delle cultivar è autosterile, ed inoltre sussistono casi di eteroincompatibilità; ciò risulta estremamente importante ai fini della scelta delle cultivar. L'epoca di fioritura, pur variando fra i diversi ambienti (da gennaio a marzo) è alquanto precoce.

Le migliori condizioni pedoclimatiche per la coltivazione del mandorlo sono le aree temperate dove meno frequenti sono le brinate tardive. Per i nuovi impianti si deve adottare soltanto la forma a vaso a 4 - 5 branche o comunque una forma in volume con l'impalcatura ad una altezza minima di 70 cm da terra per permettere la raccolta meccanica.

### **Trapianto**

L'impianto viene fatto con astoni; questi vanno spuntati prima del germogliamento a 80 - 90 cm per la formazione dell'impalcatura.

Nel caso di piante poco lignificate o comunque deboli, è preferibile ribattere l'astone poco sopra il punto d'innesto, scegliendo il miglior germoglio che si sviluppa il quale verrà spuntato al verde per ottenere le branche dell'impalcatura.

### **Caratteristiche tecniche impianto**

Il sesto da adottare è il quadrato che risponde bene alle esigenze delle forme di allevamento in volume con distanza fra le file di 5 m, a seconda delle macchine che si intendono adottare per la raccolta, e fra le piante di 5 m in base al portinnesto, al tipo di terreno e se con irrigazione o meno.

Le esigenze nutrizionali e quindi le concimazioni si possono ritenere abbastanza simili a quelle del pesco per quanto riguarda l'azoto, mentre sono superiori quelle per il potassio ed il fosforo.

## **Concimazione**

Oltre alla concimazione organica d'impianto, generalizzata o localizzata sulla fila o nella buca, si dovrà effettuare anche quella minerale che dovrà tener conto delle dotazioni rilevate con le necessarie analisi.

La concimazione di produzione deve prevedere: 30-50 unità di azoto in autunno, e altrettante unità durante la primavera-estate distribuite in modo frazionato nel periodo compreso fra la fioritura e l'accrescimento dei frutti evitando apporti in prossimità della maturazione. Gli altri elementi vanno distribuiti per lo più in autunno o con la fertirrigazione. In condizioni normali o scarse di dotazione si preveda: 20-40 Kg/ha di fosforo, 100-200 Kg/ha di potassio, 5-20 Kg/ha di magnesio più microelementi ed in particolare zinco, boro, calcio e ferro.

## **Gestione Colturale**

La potatura in allevamento deve essere contenuta, per favorire un rapido sviluppo delle piante ed una precoce entrata in produzione.

Il mandorlo allevato in modo intensivo necessita di una corretta gestione del suolo. La non lavorazione del terreno e l'inerbimento tra le file sono le tecniche utilizzate nei mandorleti specializzati: per i primi due o tre anni successivi all'impianto il terreno viene lavorato poi dal terzo anno viene seminata una coltura erbacea o vengono lasciate sviluppare le erbe spontanee.

Dopo che le erbe sono andate a seme, a cominciare da luglio, il tappeto erboso viene sfalciato basso per ottenere un manto pulito, e limitare il rischio di incendi.

### **Irrigazione**

Le esigenze idriche del mandorlo dipendono dalle condizioni pedoclimatiche e dal portinnesto.

Nel caso in esame la coltura verrà gestita in asciutto con l'utilizzo del franco di mandorlo,

### **Raccolta**

La raccolta si attua tra la fine di agosto e la fine di settembre, in relazione alla cultivar. Tradizionalmente i frutti caduti sono raccattati da terra o mediante raccattatura diretta o dopo caduta entro le reti. I frutti smallati devono essere successivamente essiccati. Ultimata tale operazione, prima di predisporre i frutti per la conservazione, e' possibile effettuare l'imbianchimento con anidride solforosa per migliorare l'aspetto esteriore; e' possibile anche effettuare una disinfezione e disinfestazione contro alcuni parassiti particolarmente dannosi durante la conservazione. I frutti vengono utilizzati per la maggior parte dall'industria dolciaria (confetti, torroni, ecc.) e in piccola parte consumati come frutta secca.

### **Lotta alle avversità**

Il Core business del progetto agro-voltaico e l'allevamento dell'Ape nera sicula mellifera, per tale motivo la lotta alle avversità esclude l'uso di insetticidi, favorendo la sopravvivenza degli insetti utili con l'inerbimento controllato, l'uso del "Bacillus thuringiensis" e la distribuzione o il ripopolamento di predatori mediante le pratiche consigliate dalla lotta biologica. I danni causati da ragnetti, cocciniglie, tignole, ed altri insetti, vengono contenuti facilmente a livelli trascurabili (1-5%), anche senza l'uso di pesticidi.

Nel nostro meridione merita particolare attenzione il "Capnodis tenebrionis", coleottero che danneggia i mandorleti in asciutto scavando gallerie nei tronchi.



*Mandorlo in fioritura*

### **MIRTO (*Myrtus communis* L., 1753)**

Il mirto (*Myrtus communis* L., 1753) è una pianta aromatica appartenente alla famiglia Myrtaceae[ e al genere *Myrtus*.

È tipico della macchia mediterranea, viene chiamato anche mortella.

Il mirto ha portamento di arbusto o cespuglio, alto tra 0,5–3 m, molto ramificato ma rimane fitto; in esemplari vetusti arriva a 4–5 m; è una latifolia sempreverde, ha un accrescimento molto lento e longevo e può diventare plurisecolare.

La corteccia, rossiccia nei rami giovani, col tempo assume un colore grigiastro. Ha foglie opposte, ovali-acute, coriacee, glabre e lucide, di colore verde-scuro superiormente, a margine intero, con molti punti traslucidi in corrispondenza delle glandole aromatiche.

I fiori sono solitari e ascellari, profumati, lungamente pedunculati, di colore bianco o roseo. Hanno simmetria raggiata, con calice gamosepalo persistente e corolla dialipetala.

L'androceo è composto da numerosi stami ben evidenti per i lunghi filamenti. L'ovario è infero, suddiviso in 2-3 logge, terminante con uno stilo semplice, e un piccolo stimma. La fioritura, abbondante, avviene in tarda primavera, da maggio a giugno; un evento piuttosto frequente è la seconda fioritura che si può verificare in tarda estate, da agosto a settembre e, con autunni caldi anche in ottobre. Il fenomeno è dovuto principalmente a fattori genetici.

I frutti sono delle bacche, globoso-ovoidali di colore nero-azzurroastro, rosso-scuro o più raramente biancastre, con numerosi semi reniformi. Maturano da novembre a gennaio persistendo per un lungo periodo sulla pianta.

È una specie spontanea delle regioni mediterranee, comune nella macchia mediterranea. In Sardegna e Corsica è un comune arbusto della macchia

mediterranea bassa, tipica delle associazioni fitoclimatiche xerofile dell'Oleo-ceratonion. Meno frequente è invece la presenza del mirto nella macchia alta. Il mirto è una pianta rustica ma teme il freddo intenso, si adatta abbastanza ai terreni poveri e siccitosi ma trae vantaggio sia dagli apporti idrici estivi sia dalla disponibilità d'azoto manifestando in condizioni favorevoli uno spiccato rigoglio vegetativo e un'abbondante produzione di fiori e frutti.

Vegeta preferibilmente nei suoli a reazione acida o neutra, in particolare quelli a matrice granitica, mentre soffre i terreni a matrice calcarea. È un arbusto sclerofilo e xerofilo la specie resiste bene a condizioni di siccità prolungata e può essere coltivata anche in asciutto.

### **Caratteristiche tecniche impianto**

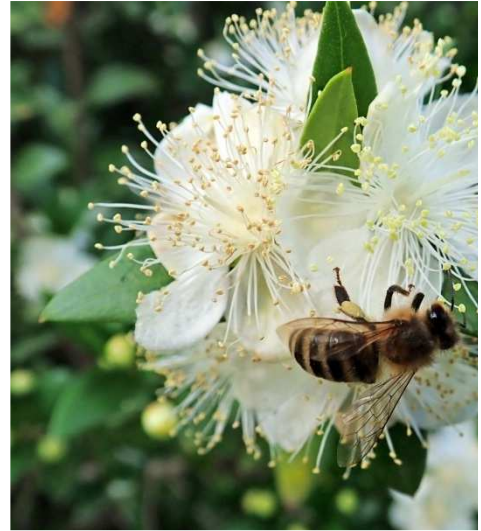
Il sesto d'impianto più adatto per la meccanizzazione della coltura è di 1 x 3-3,5 metri, con un investimento di circa 3 000 piante a ettaro.

### **Trapianto**

Le piante, omogenee per età e cultivar, vanno messe a dimora in autunno o al massimo entro l'inizio della primavera per facilitare l'affrancamento. Si possono impiegare anche piante di un anno d'età provenienti da un vivaio.

Il sistema d'allevamento più vicino al portamento della pianta è la forma libera a cespuglio. Con questo sistema in pochi anni le piante formano una siepe continua che richiede pochi interventi di potatura.





*Mirto in fioritura*

### **CARRUBO (*Ceratonia siliqua* L., 1753)**

È un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Caesalpinia-  
ceae (altri autori la inseriscono nella famiglia delle Fabaceae) e  
al genere del *Ceratonia*.

È prevalentemente dioico (esistono cioè piante con soli fiori maschili e  
alberi con fiori solo femminili, raramente presentano fiori di ambedue i sessi  
sulla stessa pianta). Viene chiamato anche carrubbio. Per le sue caratteristiche  
si può avere sullo stesso carrubo contemporaneamente fiori, frutti e foglie,  
essendo sempreverde e la maturazione dei frutti molto lunga.

Insieme all'*Olea europaea* è una specie caratteristica dell'alleanza  
fitosociologica Oleo-ceratonion.

Il carrubo è un albero poco contorto, sempreverde, robusto, a chioma  
espansa, ramificato in alto. Può raggiungere un'altezza di 9–10 mt, ha una  
crescita molto lenta, anche se è molto longevo e può diventare pluricentenario.  
Il fusto è vigoroso, con corteccia grigiastra-marrone, poco fessurata.

Ha foglie composte, paripennate, con 2-5 paia di foglioline robuste,  
coriacee, ellittiche-obovate di colore verde scuro lucente superiormente, più  
chiare inferiormente, con margini interi. La pianta è dioica. I fiori sono molto  
piccoli, unisessuali, verdastri tendenti al rossiccio; si formano su corti  
racemi lineari all'ascella delle foglie. I fiori maschili hanno 5 stami liberi; quelli  
femminili uno stilo corto.

La fioritura avviene in agosto-settembre e la maturazione si completa tra  
agosto e ottobre dell'anno successivo alla fioritura che ha dato loro origine.

I frutti, chiamati popolarmente carrube o vajane, sono dei lomenti:  
grandi baccelli indeiscenti lunghi 10–20 cm, spessi e cuoiosi, dapprima di  
colore verde pallido, in seguito quando sono maturati, nel periodo compreso tra  
agosto e ottobre, marrone scuro.

Presentano una superficie esterna molto dura, con polpa carnosa, pastosa e zuccherina che indurisce col disseccamento. I frutti permangono per parecchio tempo sull'albero e hanno maturazione molto scalare per cui possono essere presenti, allo stesso tempo, frutti secchi di colore marrone, e frutti immaturi di colore più chiaro.

I frutti contengono semi scuri, tondeggianti e appiattiti, assai duri, molto omogenei in peso, detti "carati" poiché venivano utilizzati in passato come misura dell'oro. È pianta spontanea nel bacino del Mediterraneo, del Portogallo e Marocco atlantici, vive nelle zone aride di questa regione. In Italia è presente allo stato spontaneo nelle regioni del Sud mentre è naturalizzata in Toscana e a nord di questa, dove tuttavia è rara.

È coltivato specialmente in Nord Africa, Grecia e Cipro e, con minore estensione, in Spagna, Italia meridionale e Albania. In Italia è ancora coltivato in Sicilia, anche se la rilevanza economica di questa produzione è in declino: esistono tuttora importanti carrubeti nel ragusano e nel siracusano; in queste zone sono ancora attive alcune industrie, che trasformano il mesocarpo del carrubo in semilavorati, utilizzati nell'industria dolciaria e alimentare. Il carrubo è una pianta rustica, poco esigente, che cresce bene in terreni aridi e poveri, anche con molto calcare, non resiste alle gelate, ma sopporta bene i climi caldi.

### **Trapianto**

Le piante di carrubo vanno impiantate in buche larghe e profonde il doppio del pane di terra che avvolge le radici e in filari distanti tra dai 3 a i 5 metri. Per la produzione dei frutti, come per il Kiwi, per 20 -25 piante femminili impiantate occorre almeno un esemplare di carrubo maschile in quanto, come già detto, l'impollinazione è entomofila. Se lo spazio è ridotto e non si vuole

rinunciare alla produzione delle carrube basta innestare sulla pianta femmina alcuni rami di piante maschili.

### **Concimazione**

Anche se si tratta di una pianta da frutto poco esigente in fatto di concimazione si consiglia comunque di somministrare ai piedi delle piante soprattutto se giovani, del concime organico ben maturo o del concime granulare bilanciato a lento rilascio a fine estate, in primavera, meglio se dopo la fioritura.

### **Potatura**

Il carrubo non necessita di veri e propri interventi di potatura in quanto la pianta, come abbiamo già detto, cresce molto lentamente ma, vanno comunque recisi i rami secchi, quelli malati e qualche ramo interno della chioma per favorire la penetrazione dei raggi solari e l'arieggiamento.



*Carrubo pianta e fioritura*

### **Fascia perimetrale verde**

La fascia perimetrale di larghezza 10 mt copre un'area di ha 10,68 che verrà impiantata con colture arboree tipiche dell'agroecosistema siciliano secondo un sesto d'impianto variabile su file sfalsate con distanze di mt 5 metri sulla fila e 5 metri tra le file per le colture arboree.

Infatti perpetuando l'obiettivo di salvaguardia delle specie vegetali presenti in situ e la creazione di reddito dalla gestione agronomica delle superfici, la fascia perimetrale sarà realizzata mettendo in atto operazioni di espianto e reimpianto di tutte le essenze arboree interferite in maniera da non sacrificare nemmeno un albero.

Prima dell'espianto, da effettuarsi nel periodo di riposo vegetativo (novembre-aprile), sarà necessario attuare misure per l'accertamento dello stato sanitario delle piante soggette alle operazioni, adempiere ad un piano di profilassi, garantire un sistema di tracciabilità efficace per la movimentazione (espianto, stoccaggio e ritorno nel sito di origine) dei soggetti, predisporre le piante alle operazioni di espianto.

Ciò sarà articolato come segue:

- ❖ Accertamento dello stato sanitario.
  - ⇒ Predisposizione delle piante alle operazioni di espianto.  
Preparazione dei terreni di destinazione. Sarà predisposta una lavorazione del terreno circostante alla locazione delle piante spiantate allo scopo di eliminare erbe ed arbusti spontanei potenziali ospiti dei vettori;
  - ⇒ Pratiche agronomiche per il reimpianto. Per quanto concerne il terreno di destinazione dei soggetti da reimpiantare, saranno effettuate:
    1. L'aratura profonda o scarificazione del terreno;

2. Lo scavo di buca opportunamente dimensionata rispetto alle caratteristiche volumetriche dell'albero/zolla;
3. L'aggiunta di torba/terreno fertile - medio impasto o sabbia a compensare eventuali disequilibri del terreno e a garanzia di un sufficiente drenaggio;
4. La distribuzione di concime a lento rilascio;

⇒ Per la messa a dimora delle piante e successivamente ad essa sarà opportuno:

- 1) Trasportare delicatamente le piante (in vaso e con apparato radicale avvolto in sacchi di juta) presso il sito di dimora e depositandole nella buca ponendo particolare attenzione ad eventuali azioni di scortecciamento;
  - 2) Aggiungere torba/terreno fertile - medio impasto per riempire e livellare il terreno;
  - 3) Compattare il terreno;
  - 4) Prevedere l'irrigazione da maggio a ottobre per un periodo di 12 mesi dalla messa a dimora; con tale previsione il reimpianto potrebbe essere effettuato durante tutto l'arco dell'anno (evitando soltanto i mesi più caldi) visto che non ci sarebbe nessuna differenza tra mantenere le piante nel luogo di dimora temporanea o nel luogo di origine, qualora l'apporto idrico venisse garantito;
  - 5) Prevedere una concimazione organo-minerale alla successiva ripresa vegetativa.
- Piano di irrigazione. Sarà previsto un piano di irrigazione per i soggetti temporaneamente stoccati, in relazione alle condizioni

peculiari di coltivazione, alla realtà pedoclimatica di riferimento e alla distanza da fonti idriche.

La consociazione di specie arboree ed arbustive consente di ottenere fasce vegetali schermati con un alto grado copertura del suolo, costituendo a maturità una fascia verde continua capace di schermare completamente l'impatto visivo di impianti fotovoltaici.

Di seguito di riporta il volume potenziale di copertura delle specie vegetali scelte per la costituzione della fascia verde di mitigazione a maturità:

- ❖ **ROSMARINO** *Salvia rosmarinus* altezza 1,5 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **MANDORLO** *Amygdalus communis* altezza 4,0 mt, diametro di 4,0 mt
- ❖ **MIRTO** (*Myrtus communis*) altezza 2,0 mt, diametro di 3,0 mt
- ❖ **CARRUBO** (*Ceratonia siliqua*) altezza 9 mt, diametro di 12 mt

*Le coltivazioni arboree ed arbustive sopra indicate verranno opportunamente gestite con potature di formazione nei primi anni successivi all'impianto e di gestione successivamente allo scopo di mantenere la fascia di mitigazione il più possibile accessibile alla fauna e limitare al minimo il rischio di incendi.*

In conclusione il progetto di mitigazione è caratterizzato da un'elevata complessità che ha previsto l'utilizzazione di tutte le superfici agricole utilizzabili SAU, adattandosi alle esigenze ambientali dei luoghi, prevedendo:

- ❖ La coltivazione di erbai per il sostentamento dell'attività apistica e la produzione di fieno (Fasce alterne)
- ❖ il potenziamento dei pascoli degradati sulle aree esterne all'impianto mediante semine di copertura con specie ad elevato valore ambientale.
- ❖ Mantenere in equilibrio delle specie arboree presenti in situ, prevedendo operazioni di espianto e reimpianto;

- ❖ Incrementare il grado di biodiversità mediante la realizzazione di fasce perimetrali colture arboree ed arbustive tipiche dell'agro ecosistema siciliano, con l'obiettivo di ottenere a maturità una fascia di mitigazione vegetale capace di ridurre drasticamente gli impatti mostrando elevate caratteristiche di naturalità dovute al movimento dello skyline caratteristico delle are naturali, al contrario di fasce verdi di mitigazione dove l'utilizzo di poche o uniche specie vegetali restituiscono un aspetto piatto ed uniforme caratteristico delle coltivazioni arboree specializzate.



*Prospetto fascia di mitigazione perimetrale a maturità*



### ***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.

Per la valutazione dei parametri di qualità delle singole componenti ambientali attualmente presenti nel territorio in analisi uno dei metodi più utilizzati e riconosciuti è quello che fa 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 dello studio 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 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.

Per meglio definire lo studio paesaggistico sono state redatte le carte della visibilità e dell'intervisibilità 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 10 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 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 è esterno a qualunque area protetta e la più vicina si trova ad oltre 4 km e, quindi, riteniamo che questo tipo di impianto non possa creare in alcun modo incidenza negativa alle specie ed habitat tutelati. Il sito è ubicato in un territorio caratterizzato da un elevato grado di artificializzazione, da un'intensa attività agricola e dall'assenza di ambienti naturali/storici/architettonici di qualità, ad esclusione di qualche masseria e di alcune aree di interesse archeologico/naturalistico comunque esterne alle aree in studio ed a distanza tale da non essere negativamente interferite dai lavori e dall'esercizio dell'impianto.*
- *Aree critiche – L'area vasta non riveste caratteri di criticità essendo assenti 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 (frutteti, seminativi e colture erbacee estensive).*
- *Aree di conflitto – Non si individuano conflitti di alcun tipo.*

Dall'analisi della componente si evince con chiarezza che *l'impianto è praticamente invisibile dai tratti panoramici individuati dalle Linee Guida per la redazione del Piano Paesaggistico e da gran parte del territorio circostante ed è visibile solo dalle parti alte dei versanti che circondano il sito in cui sarà realizzato ma si tratta di aree molto lontane e spesso di difficile o quasi impossibile fruizione per l'assenza di un sistema infrastrutturale adeguato.*

***Le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi) renderanno l'impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze e mitigheranno fortemente l'impatto sulla percezione visiva.***

***In conclusione si può dire che:***

- ***l'impianto è praticamente invisibile dai tratti panoramici individuati dal PRP ed un osservatore che si trova nelle parti alte dei versanti circostanti il sito, avrà di fronte un paesaggio privo di particolare significatività, fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all'attività agricola generalmente non di qualità;***
- ***la previsione delle fasce verdi perimetrali all'impianto ed alla sottostazione rende del tutto invisibile l'impianto da chi vive o si trova a percorrere le strade ubicate nelle vicinanze.***
- ⇒ ***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 l'impianto agro voltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, per le quali si sono individuate le necessarie opere di mitigazione;***
- ⇒ ***a valle delle opere di mitigazione previste non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.***

***Le misure di mitigazione previste sono:***

- ***realizzazione di aree verdi perimetrali all'impianto ed alla sottostazione;***
- ***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;***
- ***mantenimento di tutta la vegetazione naturale esistente;***
- ***incremento di alberi e specie arbustive nelle fasce a verde di delimitazione dell'area, lungo i confini dell'impianto;***
- ***rinverdimento delle aree libere all'interno della proprietà con specie arbustive aventi buona capacità di propagazione vegetativa;***

***Come visibile dalle carte redatte (codici MITEPUATAV079A0), il nostro impianto è teoricamente visibile senza opere di mitigazione solo dal 7,8% dell'area studiata (10 km dall'impianto) e nello specifico quasi mai visibile per intero ma nella gran parte delle aree è visibile solo il 20% dell'impianto.***

***Le aree da cui è teoricamente visibile senza le opere di mitigazione sono solo le aree molto vicine per le quali la percezione visiva non sarà per nulla modificata a valle della realizzazione delle opere di mitigazione e come si evince dai foto inserimenti l'impianto è assolutamente non percepibile all'occhio umano.***

***Da evidenziare che l'impianto non si vede né dai centri abitati, compresa piazza armerina, né dalla Villa del Casale, importantissima area archeologica.***

***Si tratta, quindi, di un impatto poco significativo anche in relazione al fatto che la visibilità è limitata solo alle aree molto vicine per le quali le opere di mitigazioni sono molto efficaci o da aree poste sui rilievi che circondano il***

**sito, quasi sempre difficilmente raggiungibili e sostanzialmente privi di elementi paesaggistici di rilievo o molto lontane.**

**Anche in relazione alla visibilità dai beni paesaggisticamente tutelati si evidenzia come dalla stragrande maggioranza di quelli presenti nell'area studiata (10 km dall'impianto) le opere non sono visibili.**

**Infatti, rispetto a tutti i numerosissimi beni individuati dalla Soprintendenza l'impianto non si vede ad esclusione dei pochi beni vicini per i quali però le opere di mitigazioni risultano molto efficaci (vedi foto inserimenti)**

**Considerato che si tratta di beni isolati si deve considerare che le opere di mitigazione renderanno invisibile il parco anche da questi beni.**

### ***Analisi impatti cumulativi***

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi è stata redatta un'apposita cartografia (codice MITEPUATAV080A0) da cui si vede:

- la visibilità del nostro parco,
- la visibilità dei parchi presenti nel raggio di 10 km,
- le aree dove il nostro parco e gli altri parchi sono visibili in contemporanea;
- l'incremento di aree di visibilità causato dalla realizzazione del nostro parco nell'ipotesi che si realizzassero anche tutti gli altri parchi.

Dalla lettura di queste carte si evince che:

- ❖ il nostro progetto è scarsamente visibile e collocato in posizione ideale per ridurre al minimo gli impatti visivi (area di visibilità teorica senza opere di mitigazione pari al 7,8%);
- ❖ l'incremento di aree di visibilità causato dalla realizzazione del nostro parco sia riguardo gli impianti esistenti sia riguardo l'ipotesi che si realizzassero anche tutti gli altri parchi in autorizzazione è limitatissima e pari al 4,6%;
- ❖ ***l'impatto cumulativo è davvero trascurabile.***



## 7.3 TERRITORIO ED ACQUA

### *Aspetti geologici, geomorfologici ed idrogeologici del sito*

Lo studio geologico-idrogeologico ha previsto l'analisi critica dei dati forniti dal Committente e l'esecuzione di specifici rilievi di superficie 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;
- indicare un programma di indagini geognostiche e geotecniche da eseguire nelle successive fasi di progettazione.

Lo studio è stato, quindi, articolato come segue:

**a) Studio geologico dell'area interessata** comprendente la descrizione delle formazioni geologiche presenti, delle loro caratteristiche 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 condizioni 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 derivanti 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.

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 dell'impianto in progetto, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

⇒ **DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI (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 argillosi.

Generalmente si presentano scarsamente addensate e dove prevalgono i limi sabbiosi e torbosi sono compressibili e molto plastici.

Interessano direttamente una porzione dei sottocampi 2 e 7.

⇒ **SABBIE DI LANNARI (Gelasiano-Calabriano)**: si tratta di sabbie di colore oca a granulometria medio-fine talora limose, a stratificazione irregolare con intercalati livelli arenacei teneri e cementati. Interessano direttamente una porzione dei sottocampi 8 e 6.

⇒ **MARNE DI GERACELLO (Gelasiano):** si tratta di argille marnose ed argille siltose di colore grigio azzurro, talora biancastro, a stratificazione indistinta. Si possono riscontrare intercalati livelli centimetrici di sabbie grigio-giallastre. Interessano direttamente i sottocampi 1, 4 e 9, una porzione dei sottocampi 6, 7 e 8 e la sottostazione.

⇒ **FM. TERRAVECCHIA (Tortoniano-Messiniano inf.):** Questa formazione è stata introdotta da Schmidt di Friedberg nel 1962 e prende il nome dalla località tipo: il fianco settentrionale di Cozzo Terravecchia, circa 2 km a nord di S. Caterina Villaerosa. I depositi sono costituiti in basso da una sequenza conglomeratica più o meno potente, passante verso l'alto a sabbie, arenarie, molasse calcaree, molasse dolomitiche, quindi ad argille ed argille marnose, spesso siltose, ricche di livelli sabbiosi di potenza variabile, talora anche con lenti conglomeratiche. Si distinguono due litofacies tipiche:

1. **Litofacies sabbioso-arenacea-conglomeratica:** comprende le sequenze prevalentemente sabbiose, arenacee e conglomeratiche presenti nella formazione. I conglomerati sono costituiti da conglomerati poligenici e ghiaie con elementi a spigoli arrotondati di natura arenacea e quarzarenitica. La sequenza continua con le sabbie e/o arenarie in cui si distinguono sabbie, sabbie limose ed arenarie, di colore da giallastro al tabacco, limi sabbiosi e sabbie limose.

2. **Litofacies argilloso-marnosa:** Si tratta di argille ed argille sabbiose, di colore grigio e tabacco, con intercalati sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione. Dal punto di vista mineralogico sono costituite da un abbondante scheletro sabbioso in cui prevalgono quarzo, gesso, calcite, tracce di dolomite, feldspati, pirite, ossidi di ferro, mentre la frazione argillosa è costituita da kaolinite, illite e

scarsa clorite, cui si aggiungono in minori quantità interlaminazioni illitiche-montmorillonitiche. La tessitura è brecciata e talora a scaglie; la stratificazione è marcata dai sottili livelli sabbiosi intercalati. Le argille spesso si presentano piuttosto tettonizzate con giunti variamente orientati con superfici lucide. Interessano direttamente una porzione del sotto-campo 2.

Per quanto riguarda il cavidotto, interessa tutte le litologie sopra descritte.

In conclusione, nell'area direttamente interessata dal progetto sono individuabili 3 situazioni geologicamente diverse:

- ❖ nelle aree dove affiorano i depositi alluvionali (porzione dei sottocampi 2 e 7) i litotipi di sedime sono prevalentemente rocce sciolte costituite da ghiaie, sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi. Si presentano generalmente scarsamente addensate e sature. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale e sovrastano i litotipi delle Marne di Geracello o quelle della Fm. Terravecchia (vedi colonna stratigrafica tipo);
- ❖ nelle aree dove affiorano le Sabbie di Lannari (porzione dei sottocampi 6 e 8) i litotipi di sedime sono sabbie di colore ocre a granulometria medio-fine talora limose, a stratificazione irregolare con intercalati livelli arenacei teneri e cementati. Si presentano alterate per i primi 3-5 m di profondità. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale e sovrastano i litotipi delle Marne di Geracello (vedi colonna stratigrafica tipo).

- ❖ nelle aree dove affiorano le Marne di Geracello (sottocampi 1, 4 e 9, una porzione dei sottocampi 6, 7 e 8 e la sottostazione) i litotipi di sedime sono argille marnose ed argille siltose di colore grigio azzurro, talora biancastro, a stratificazione indistinta. Si presentano alterate per i primi 6-7 m di profondità. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale (vedi colonna stratigrafica tipo).
- ❖ nelle aree dove affiora la Fm. Terravecchia (porzione sotto-campo 2) i litotipi di sedime sono marne, argille ed argille sabbiose, di colore grigio e tabacco, con intercalati sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione. Si presentano alterate per i primi 6-7 m di profondità. I terreni sopra descritti sono ricoperti da uno spessore variabile tra 1,00 e 2,00 m di terreno vegetale (vedi colonna stratigrafica tipo).

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 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 marnosi, 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 aerofotogeologico.

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, soprattutto quelli secondari, tende a muoversi sia pure con movimenti di massa lenti.

***Detti dissesti non interessano le opere in progetto e ciò è confermato da PAI che non include le opere in progetto come a rischio e pericolosità geomorfologica.***

L’area di studio appartiene al bacino idrografico del fiume Gela.

Il pattern idrografico è di tipo dendritico in quanto condizionato dai caratteri di permeabilità medio-bassa dei litotipi affioranti, si presenta molto sviluppato soprattutto in corrispondenza degli affioramenti argillosi ed è caratterizzato da linee di corrivazione in lento e graduale approfondimento e da modesti impluvi.

Le incisioni presentano regime idraulico marcatamente torrentizio in quanto le portate sono strettamente legate alla stagionalità e all’intensità delle precipitazioni, con lunghe secche estive e la maggior portata dell’acqua nel periodo autunno/inverno.

Il bacino del Fiume Gela ha un’estensione di circa 560 km<sup>2</sup> e si chiude nel Mare Mediterraneo a sud-est dell’acropoli di Gela (CL) con un fronte di un centinaio di metri su cui si imposta l’estuario del fiume.



Come sopra accennato il Fiume Gela nasce da Cozzo Bannata Restivo (m 867,5 s.l.m.) in territorio comunale di Enna, prendendo il nome di Torrente Santa Caterina e si sviluppa per circa 62 Km, assumendo diverse denominazioni.

A nord del centro abitato di Piazza Armerina (EN) prosegue il suo corso con il nome di Fiume Nocciara che mantiene fino alla confluenza in destra idraulica con il Fiume di Gozzo (a quota di circa m 560 s.l.m.) in territorio comunale di Piazza Armerina (EN), dalla quale continua con la denominazione di Torrente Nocciara.

Si mette in evidenza che, in corrispondenza del Torrente Nocciara e degli impluvi presenti, caratterizzati da una forte erosione di fondo, si individuano smottamenti e colamenti delle sponde.

Quest'ultime 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 carte geomorfologiche di dettaglio allegate sono interessate dai suddetti “fenomeni geodinamici” e debbono essere tenuti nella dovuta considerazione nella scelta del tracciato della viabilità e del caviodotto al fine di evitare che la loro evoluzione possa in futuro interferire negativamente con le stesse.

Queste aree non sono interessate dall'ubicazione dei pannelli fotovoltaici.

Vi sono alcuni elementi meritevoli di attenzione e che bisogna evidenziare:

- ✓ **SOTTOCAMPI 1, 7 e 8:** 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 dell'impluvio presente. ***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 non perché questi fenomeni possano nel futuro avere un'evoluzione che possa interferire con le opere in progetto ma per ridare a fine vita un territorio che presenta condizioni geomorfologiche migliori rispetto all'attuale.

Dal punto di vista idrogeologico l'area direttamente interessata dal progetto è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che abbiamo suddiviso in 2 tipi di permeabilità prevalente:

- ❖ **Rocce permeabili per porosità:** Si tratta di rocce caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare dalle dimensioni granulometriche dei terreni presenti. In particolare la permeabilità risulta essere medio-bassa nella frazione limosa mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi e ghiaiosi. Di conseguenza la circolazione idrica sotterranea è discontinua con livelli acquiferi sospesi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai depositi alluvionali attuali e le Sabbie di Lannari.
- ❖ **Rocce impermeabili:** Questo complesso è costituito dalle Marne di Geracello e dalla frazione argillosa della Fm. Terravecchia. In queste

rocce l'infiltrazione si esplica tanto lentamente da essere considerate praticamente impermeabili anche se la porzione alterata superficiale acquista una bassa permeabilità per porosità.

Vista la natura dei terreni presenti si può affermare che il livello piezometrico della falda presente nei depositi alluvionali si attesta a una quota pari a circa 2.0 m dal p.c., ma può raggiungere il piano campagna durante i periodi di pioggia. Si tratta di una falda di poco interesse per la sua scarsa potenzialità e perché prevalentemente a carattere stagionale.

E' presente un'importante falda dove affiorano le Sabbie di Lannari.

Si tratta di un adunamento idrico legato all'esteso territorio dove affiora questa formazione geologica.

Il livello freatico è generalmente molto profondo, rispetto alle fondazioni dei manufatti in progetto ed in ogni caso questa formazione è interessata solo marginalmente ed in posizione estremamente periferica rispetto all'acquifero, per cui non è possibile alcuna interferenza negativa tra la realizzazione/ esercizio/dismissione delle opere in progetto e la falda, anche in considerazione del fatto che non è possibile alcun impatto sulla circolazione idrica sotterranea sia perché i pali di fondazione non raggiungono il livello freatico, sia perché in ogni caso, vista la distanza relativa tra i pali, non è possibile alcun effetto diga.

Inoltre, le opere in progetto non rilasciano alcuna sostanza inquinante né nel suolo, né nelle acque.

In tutti gli altri sottocampi, caratterizzati dall'affioramento dei litotipi argillosi riferibili alle Marce di Geracello ed alla frazione argillosa della Fm. Terravecchia, non sono presenti falde freatiche, ma nel periodo delle piogge i primi 5-6 mt. si possono trovare in condizioni di saturazione.

Si mette in evidenza, inoltre, nessuna delle aree interessate dalle opere non ricadono all'interno di zone indicate dal P.A.I. con pericolosità e rischio idraulico, come visibile delle carte allegate fuori testo.

Per migliorare l'habitus geomorfologico e preservare il sito dai fenomeni di erosione superficiale presenti in alcune porzioni dei lotti 1, 7 ed 8 verranno adottati tecniche utili allastabilizzazione 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 ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera.

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

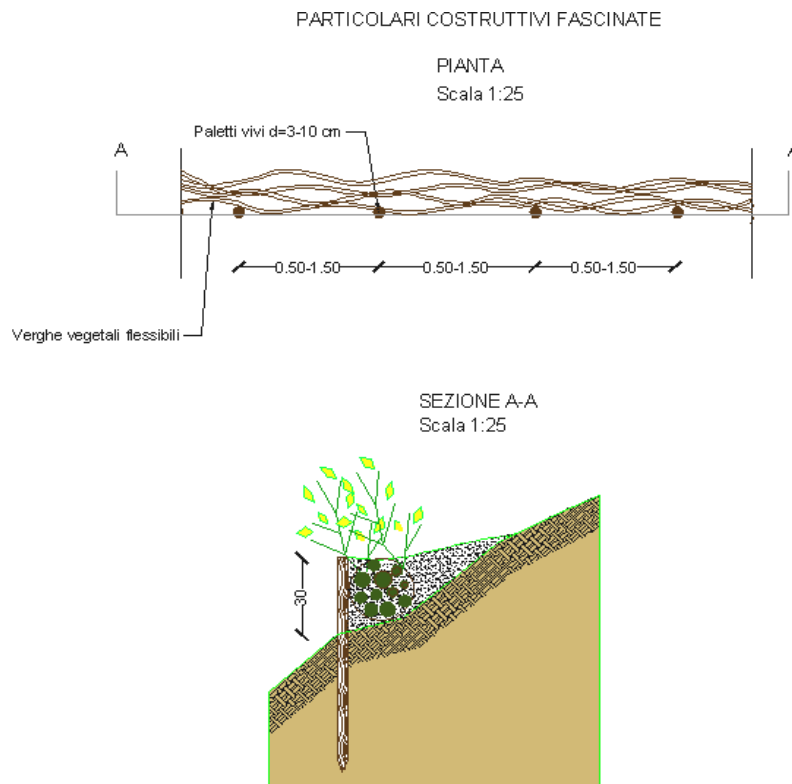
propagazione vegetativa. In ogni sezione trasversale della fascina, dovranno essere presenti 5 verghe di almeno 1 cm di diametro, con punti di legatura distanti 70 cm l'uno dall'altro. La costruzione avviene fissando le fascine di ramaglia con paletti in legno vivo (pioppo o salici) o morto (castagno, 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 fascinate 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.

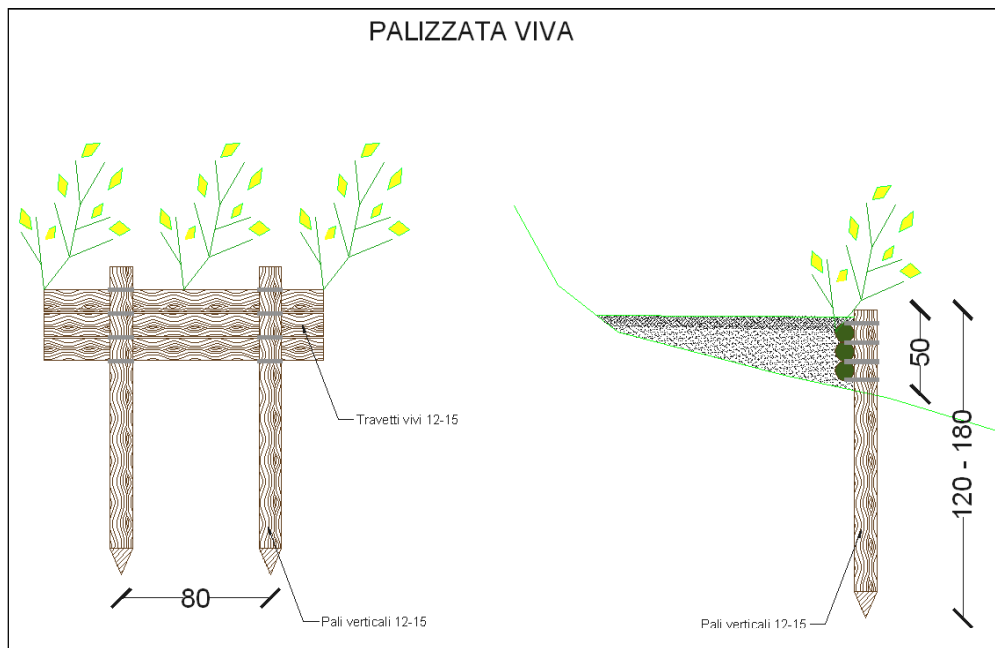
Le fascinate, come tutti gli altri interventi che impiegano materiali vivi, devono essere realizzate solo durante il periodo di riposo vegetativo.



❖ **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.*

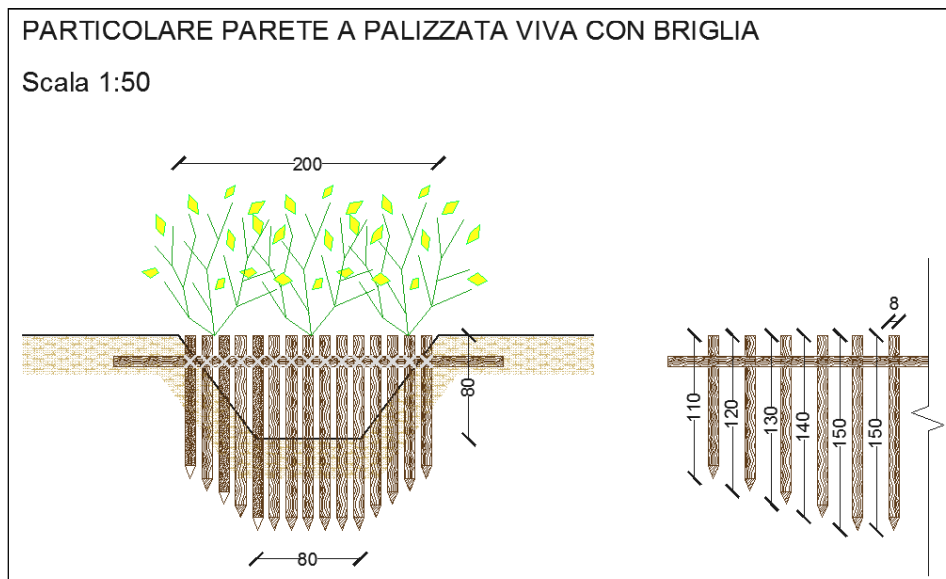
Con questo sistema si tende a rinverdire le scarpate attraverso la formazione di piccoli gradoni lineari, sostenuti dalle strutture di legno, che corrono lungo le curve di livello del pendio e dove, a monte, si raccoglie del materiale terroso.

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 latifolia; 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 amovimenti delle sponde e possono essere messe in opera anche in luoghi di difficile accesso.

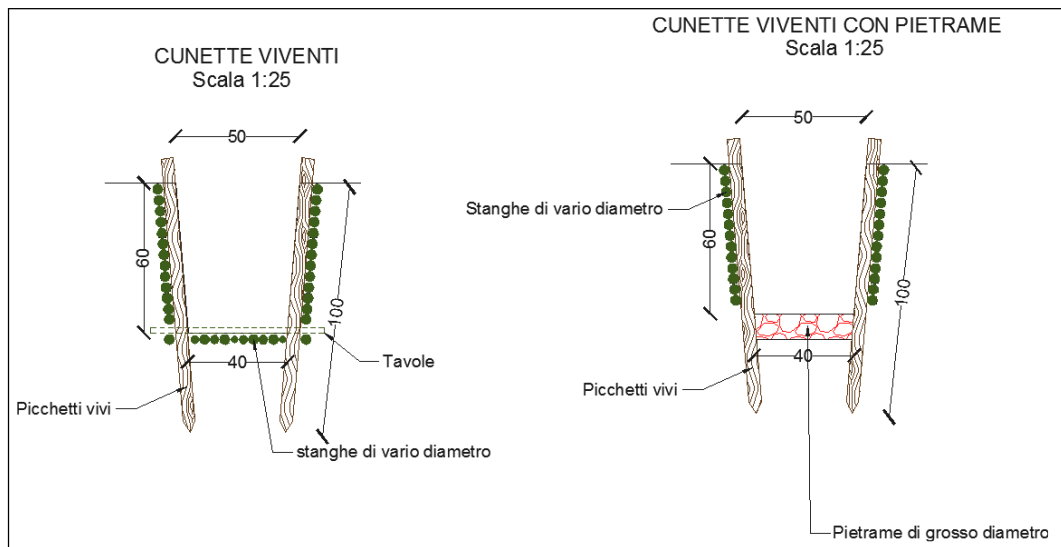


- ❖ **Cunetta vivente** *Le cunette sono di norma pensate in terra. E' però importante sottolineare che nei tratti di maggiore pendenza l'acqua può destabilizzare la cunetta e con essa la strada. Pertanto si suggerisce l'adozione di cosiddette cunette viventi, maggiormente resistenti all'azione erosiva dell'acqua.*

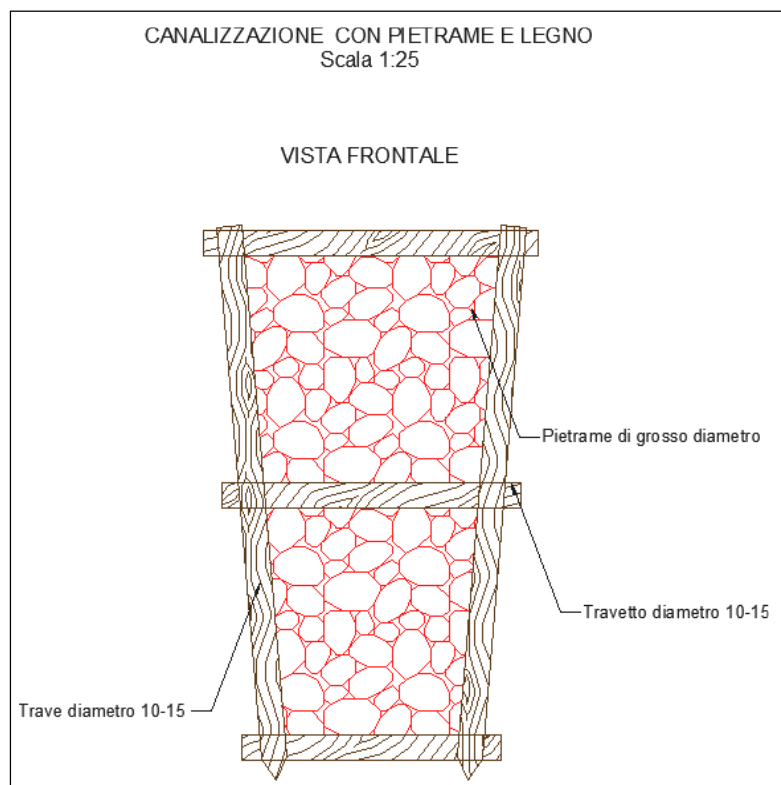
Sarà la fase cantieristica ed anche osservazionale ad indicare i tratti ove è opportuno realizzare le cunette “vive” al posto delle cunette in terra.

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.*



Per quanto riguarda il fenomeno della liquefazione i calcoli del coefficiente sono, come è ovvio, molto specifici del sito di sedime in quanto dipendono prevalentemente dalla granulometria dei terreni che in questi complessi hanno caratteristiche molto variabili anche a distanza di pochi metri.

Nello specifico del nostro lavoro si evince che dove è presente la natura prevalentemente argillosa, sono soddisfatte le condizioni di cui alla normativa vigente e può essere esclusa la possibilità che avvengano fenomeni di liquefazione dei terreni, mentre dove affiorano i litotipi sabbiosi ed alluvionali, 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.

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  $V_2$ ).

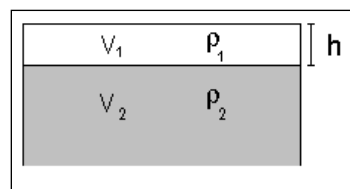


Figura 1. Modello di suolo costituito da due strati a diverse velocità delle onde sismiche e densità.

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:

- ⇒  $V_0$  è la velocità al tetto dello strato;
- ⇒  $a$  un fattore che dipende dalle caratteristiche del sedimento (granulometria, coesione ecc.);

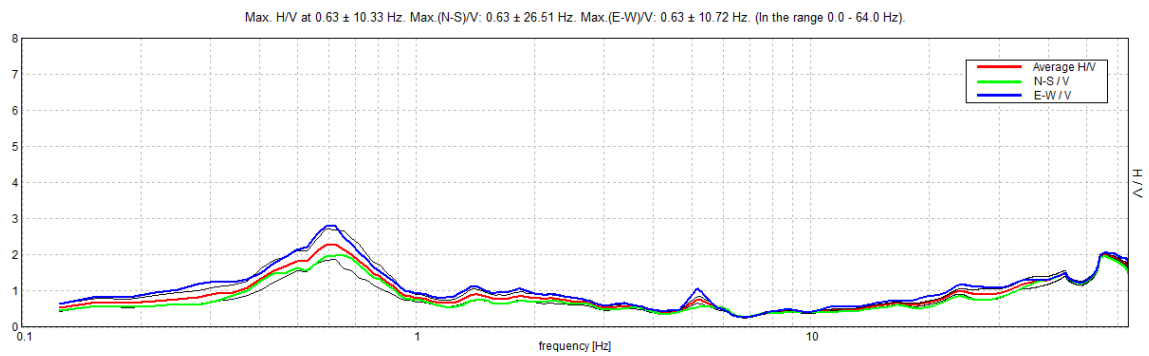
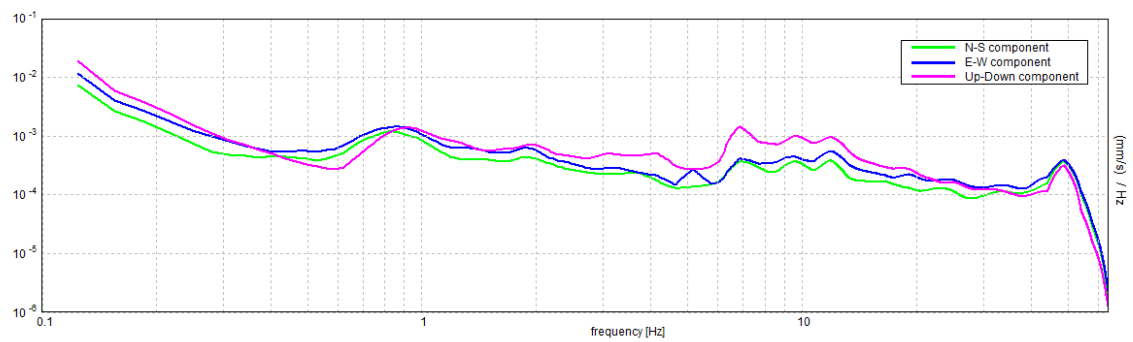
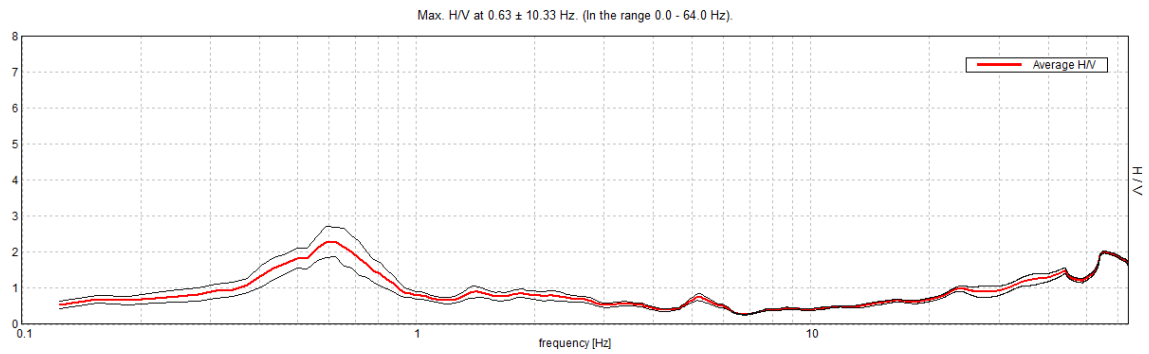
⇒  $\nu$  la frequenza fondamentale di risonanza.

$$H = \left[ \frac{V_0(1-\alpha)}{4\hat{v}_1} + 1 \right]^{4(1-\alpha)} - 1$$

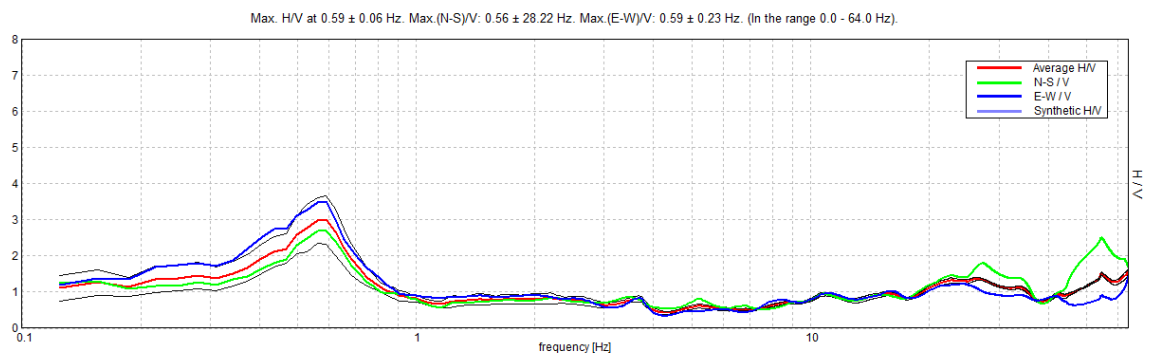
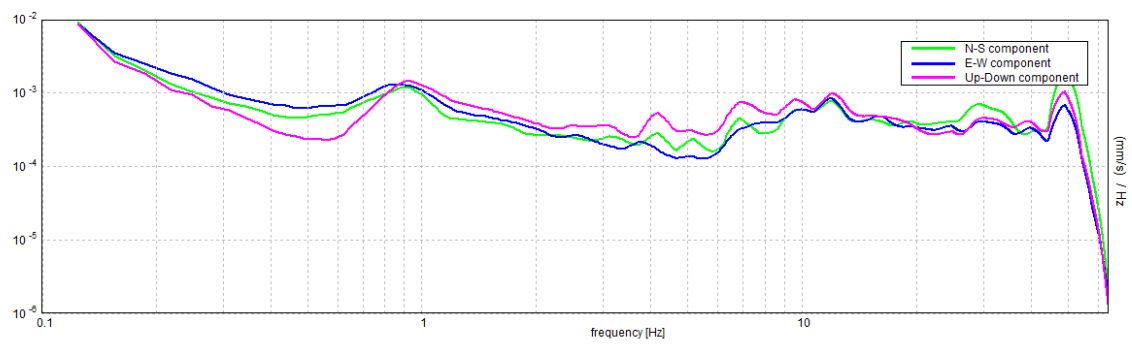
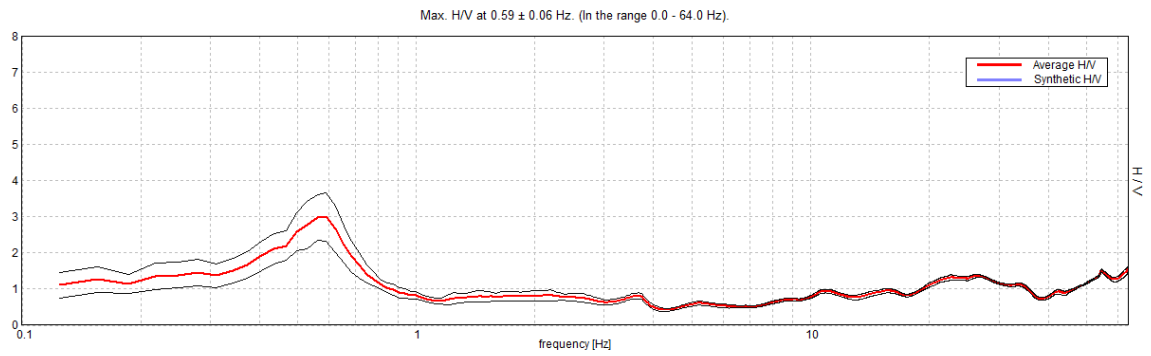
Le ubicazioni dei sondaggi eseguiti sono visibili nella planimetria allegata.

Di seguito sono riportate, in dettaglio, le interpretazioni dei dati sperimentali ottenuti.

## Sondaggio T1

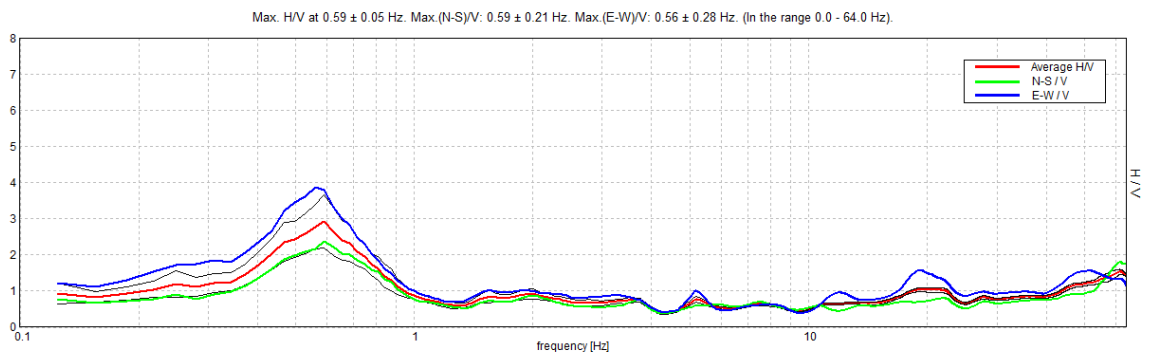
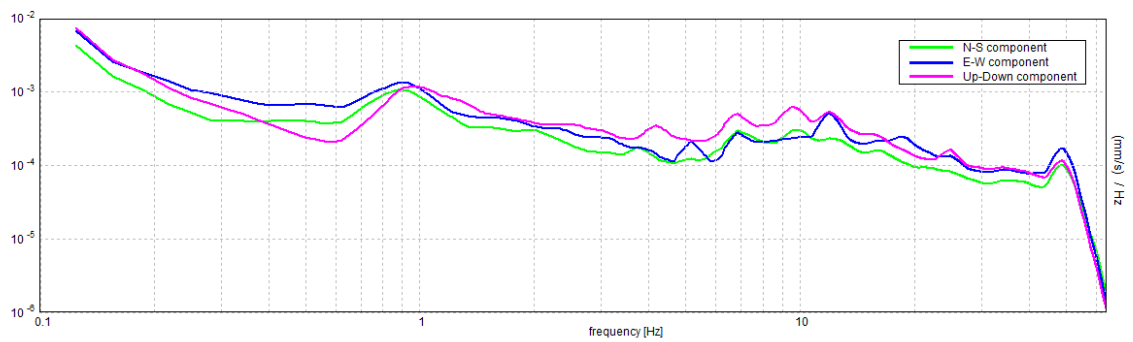
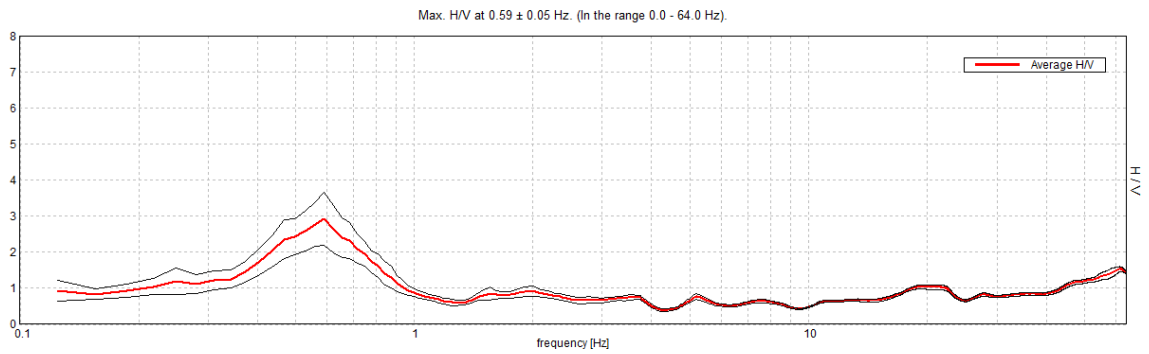


## Sondaggio T2

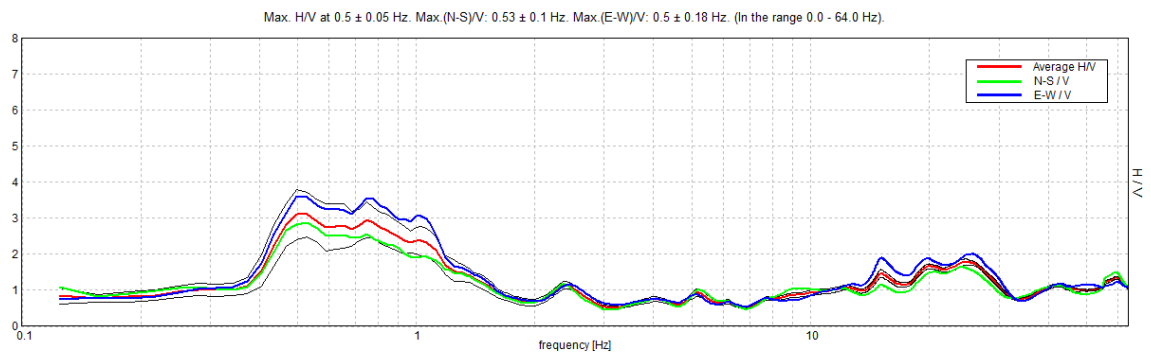
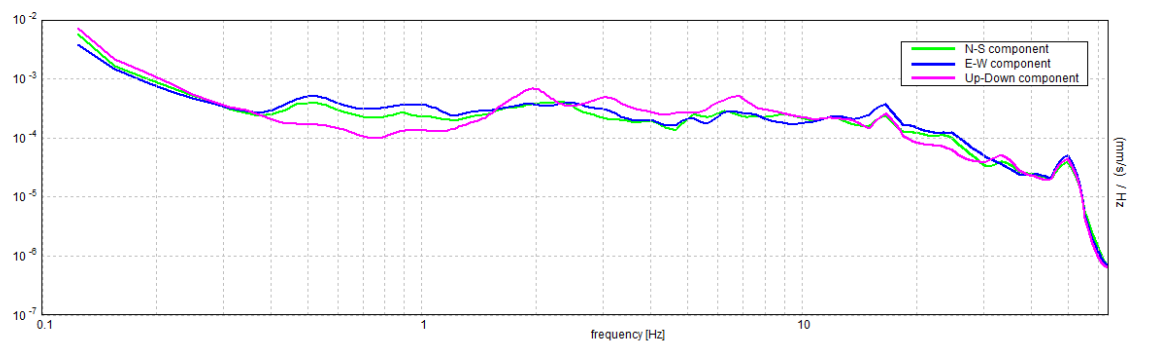
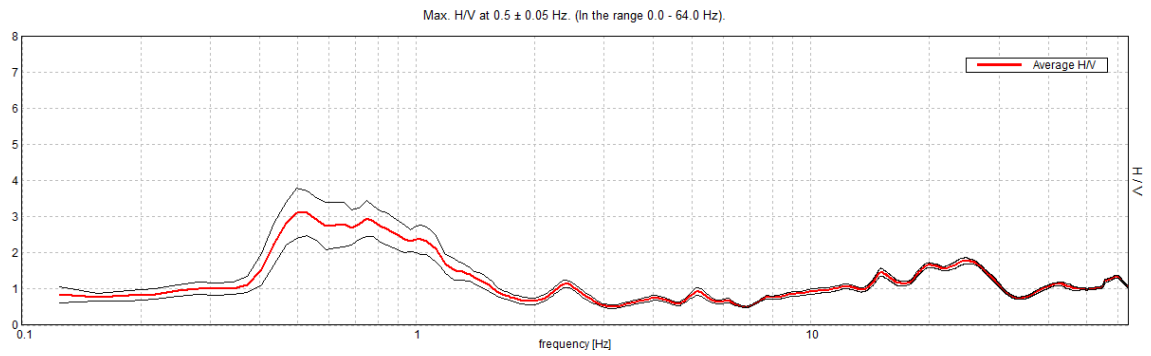




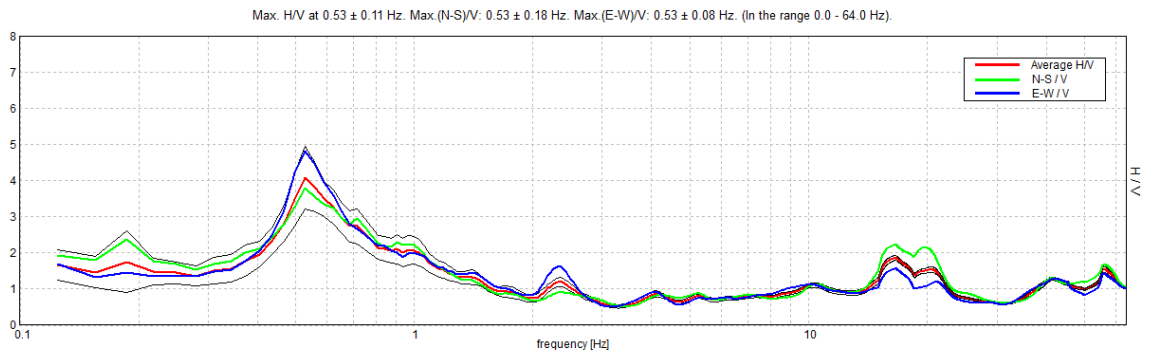
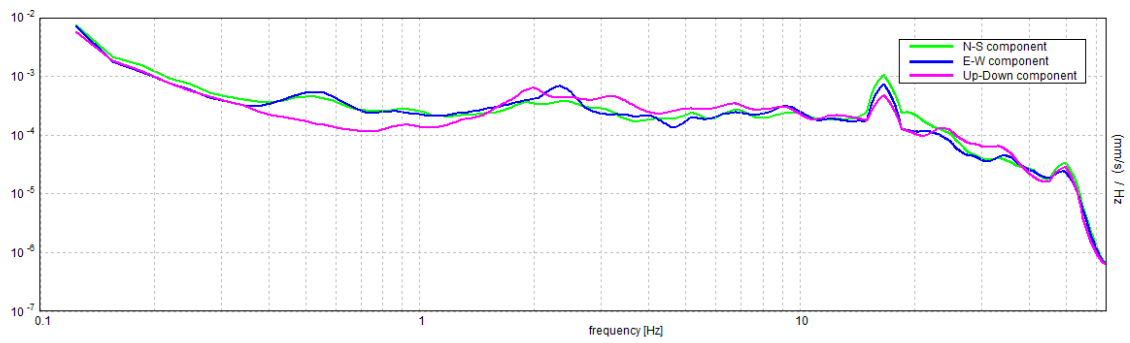
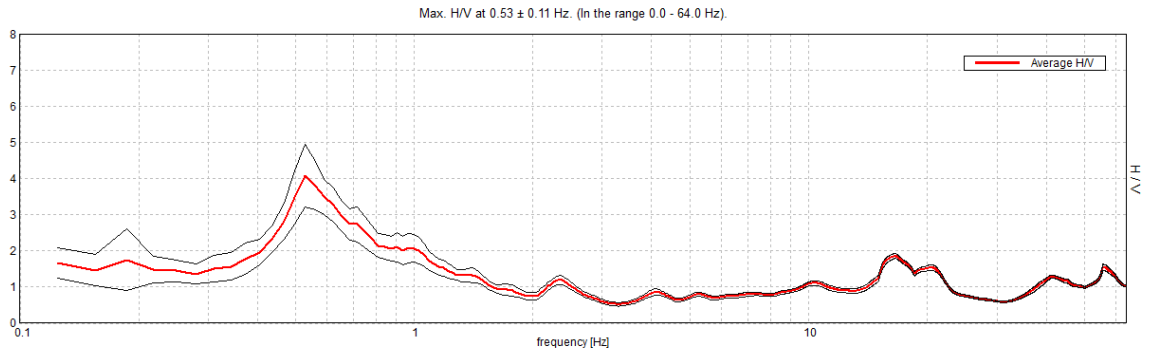
### Sondaggio T3



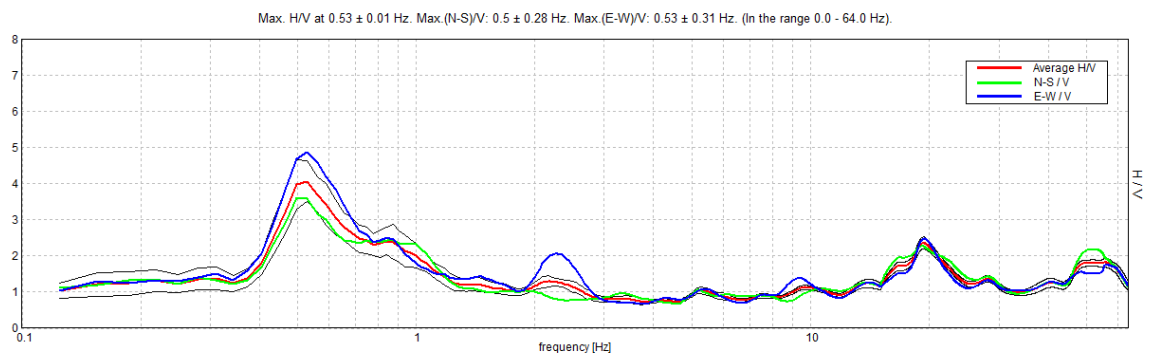
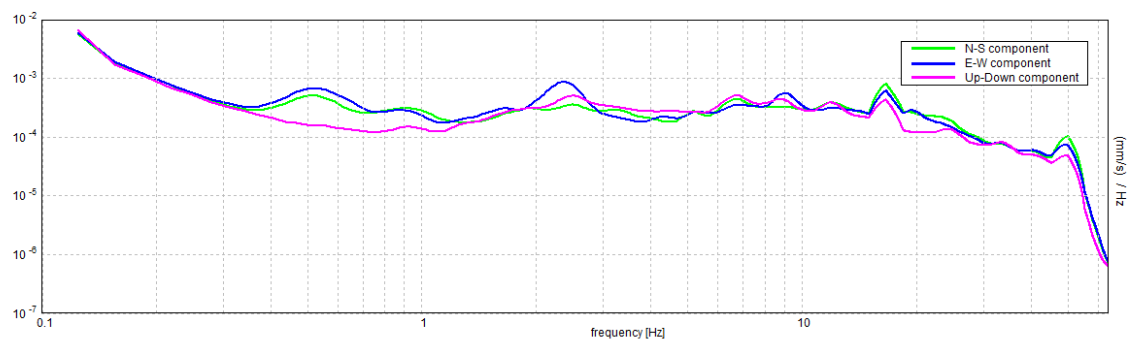
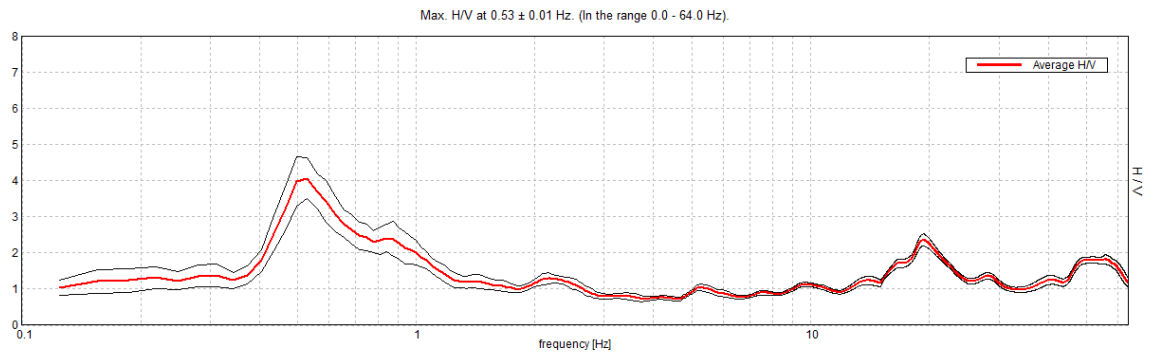
## Sondaggio tromografico T4



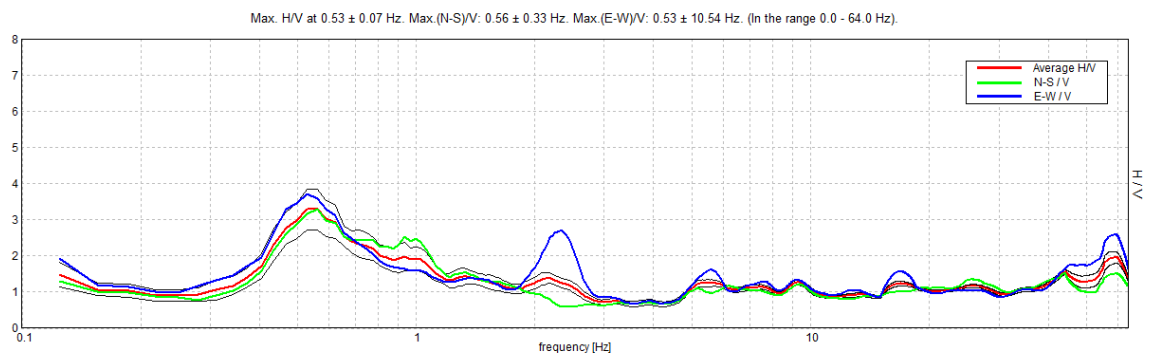
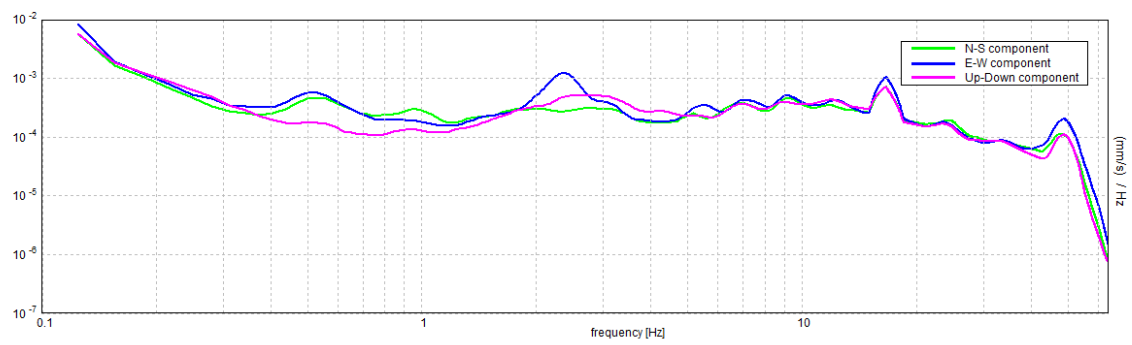
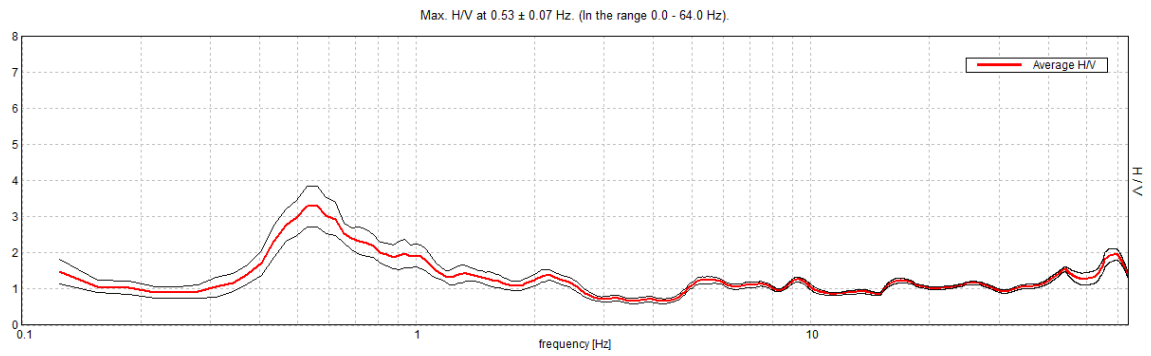
### Sondaggio tromografico T5



## Sondaggio tromografico T6



## Sondaggio tromografico TSOTT



### ***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

$$f_r = \frac{1}{4T_H}$$

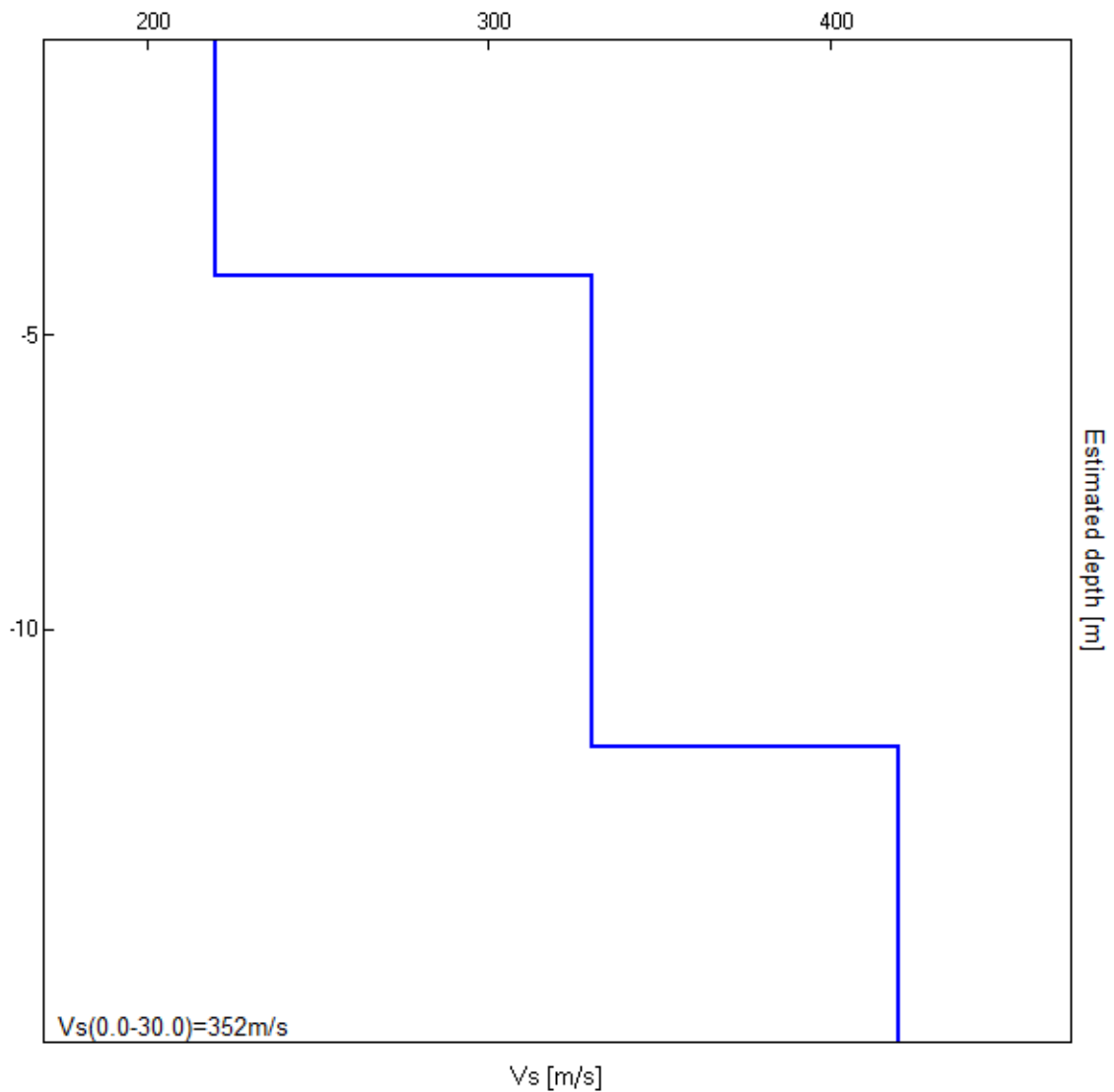
da cui si ricava

$$V = 4 f_r h$$

In allegato sono riportate, in dettaglio, le interpretazioni dei dati sperimentali ottenuti.

### Sondaggio tomografico T1

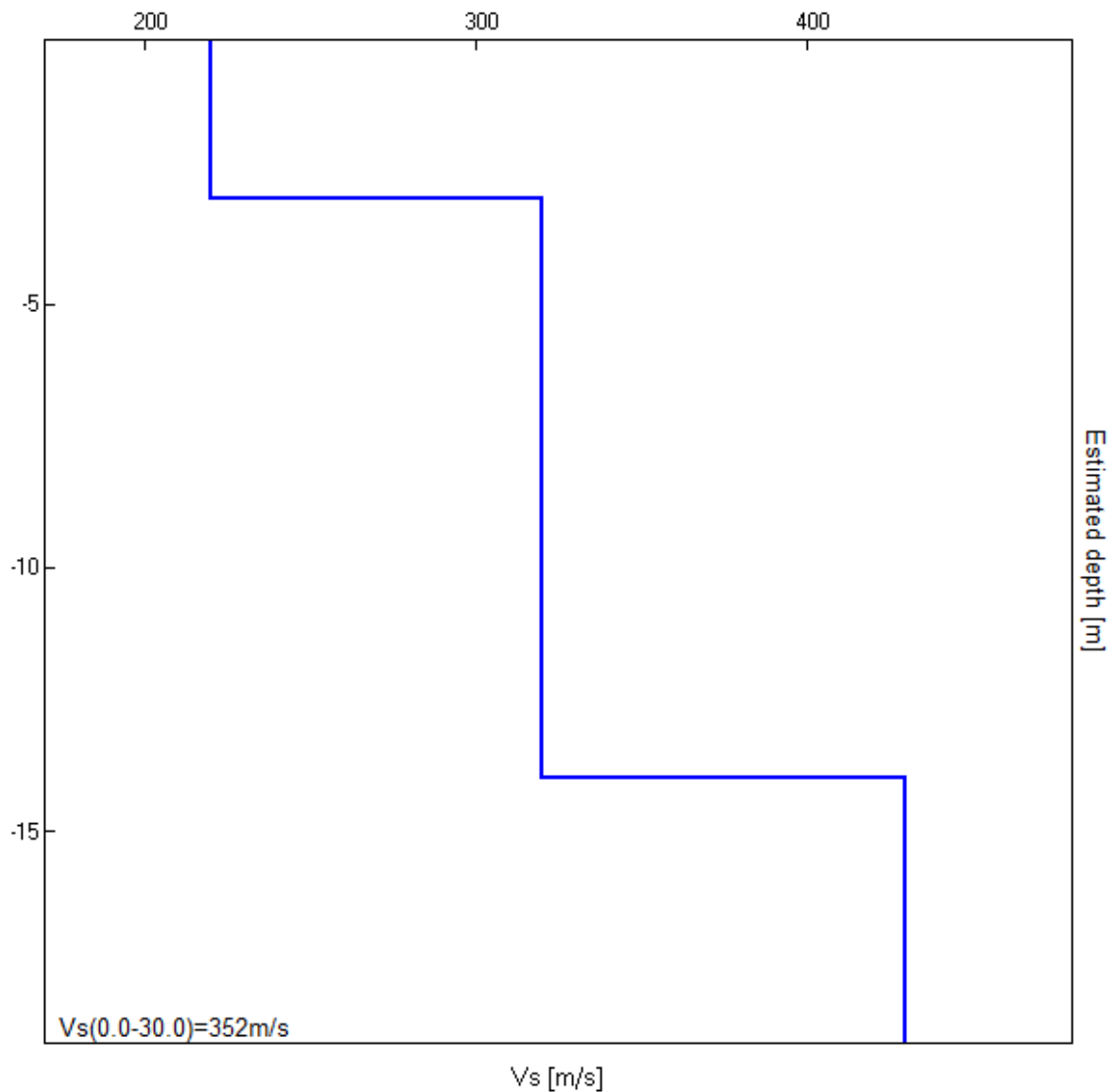
Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 4.00	220	C	C (Vs,eq=352 m/s)
4.00 – 12.00	330	C	
12.00 – 30.00	420	B	





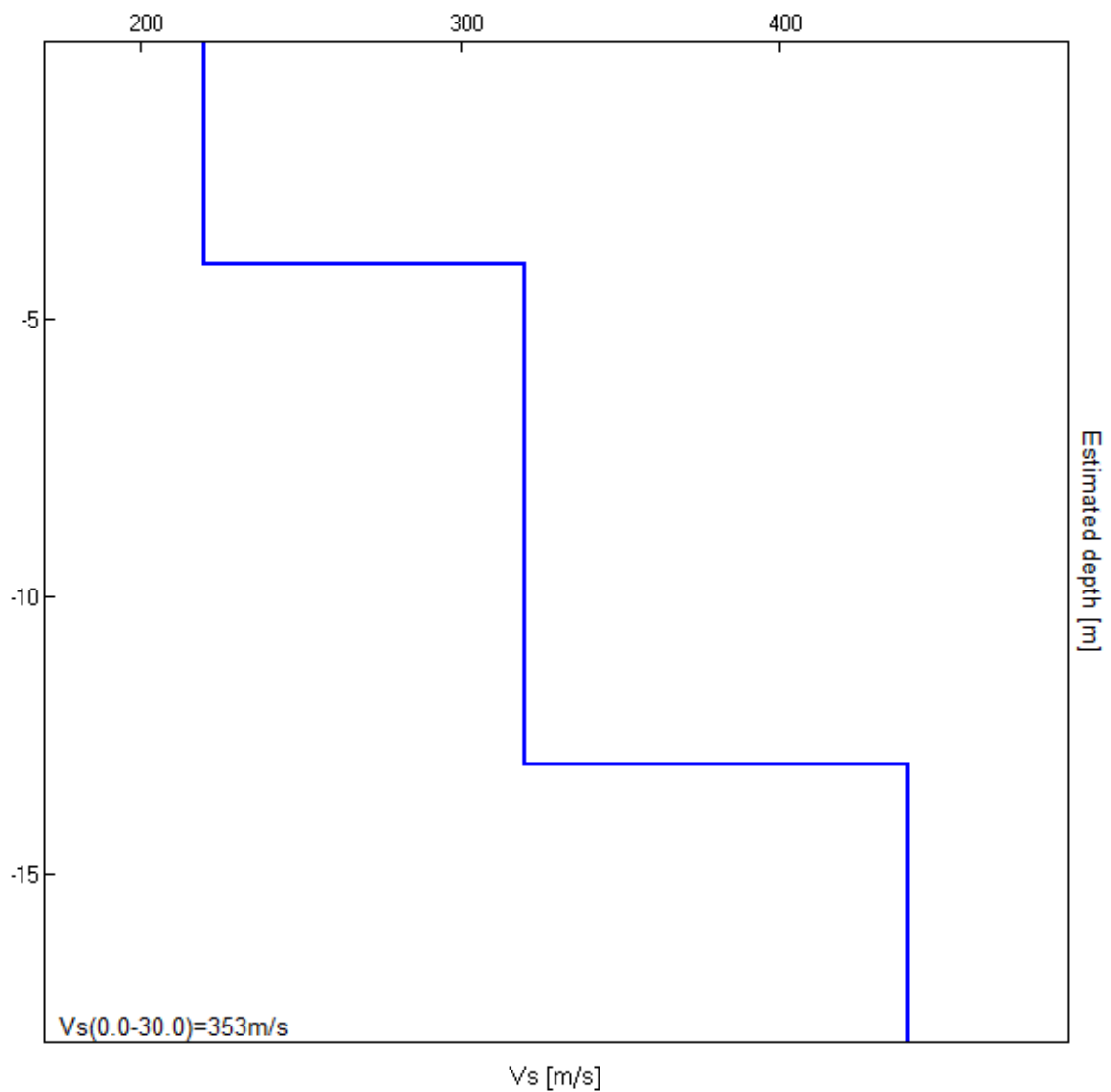
### Sondaggio tomografico T2

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 3.00	220	C	C (Vs,eq =352 m/s)
3.00 – 14.00	320	C	
19.00 – 30.00	430	B	



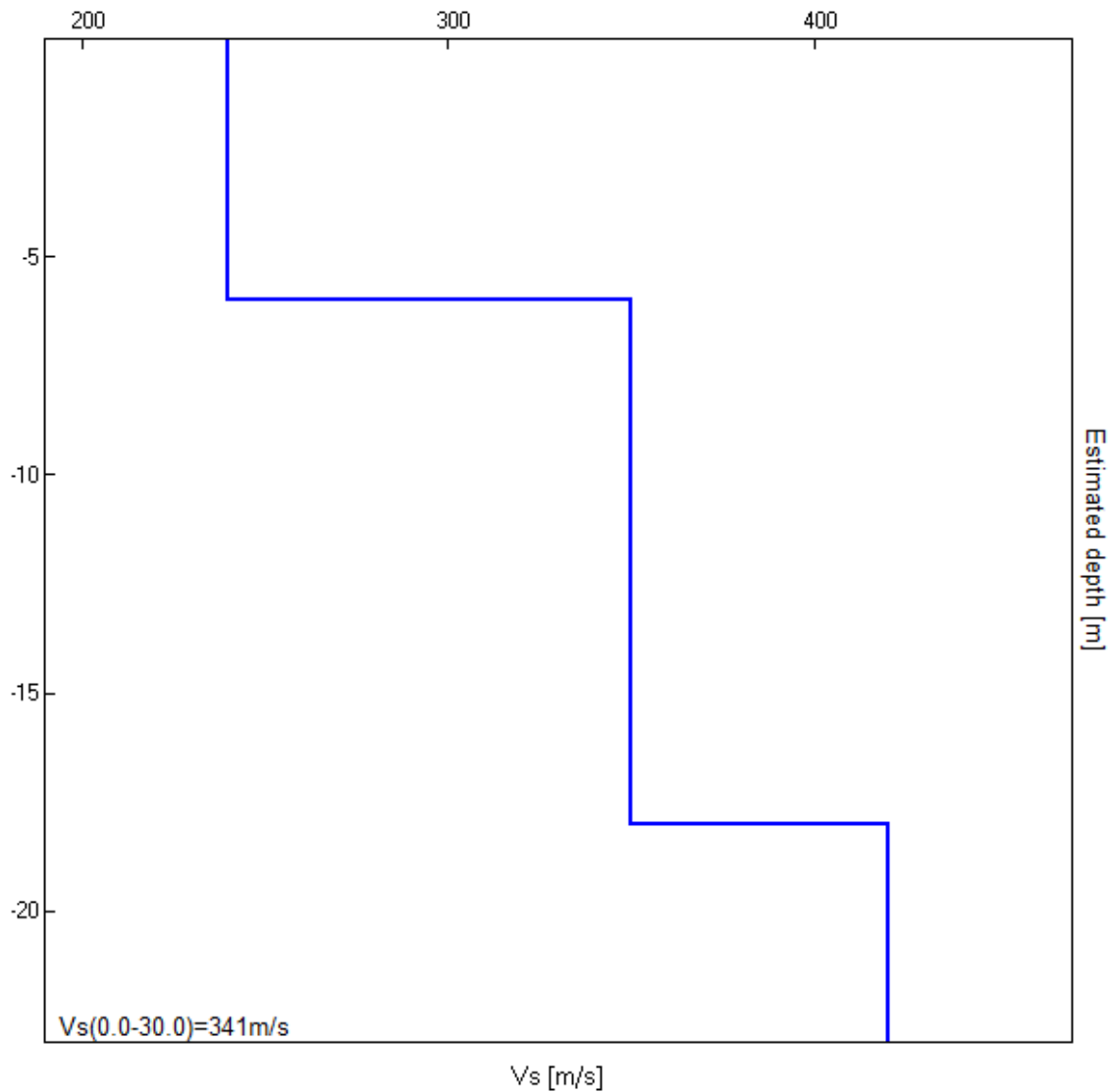
### Sondaggio tomografico T3

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 4.00	220	C	C (Vs,eq =353 m/s)
4.00 – 13.00	320	C	
13.00 – 30.00	440	B	



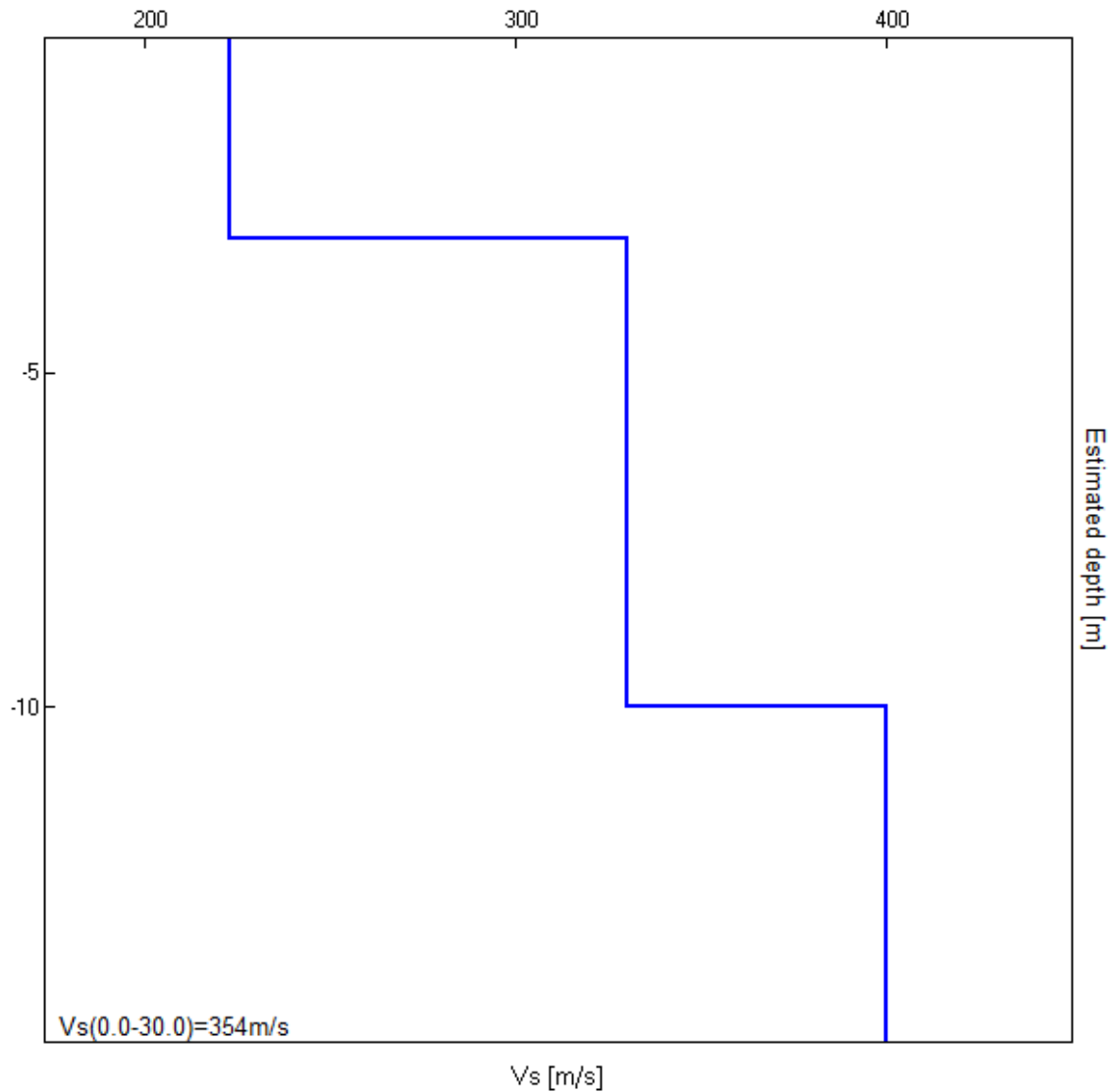
### Sondaggio tomografico T4

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 6.00	240	C	C (Vs,eq =341 m/s)
6.00 – 18.00	350	C	
18.00 – 30.00	420	B	



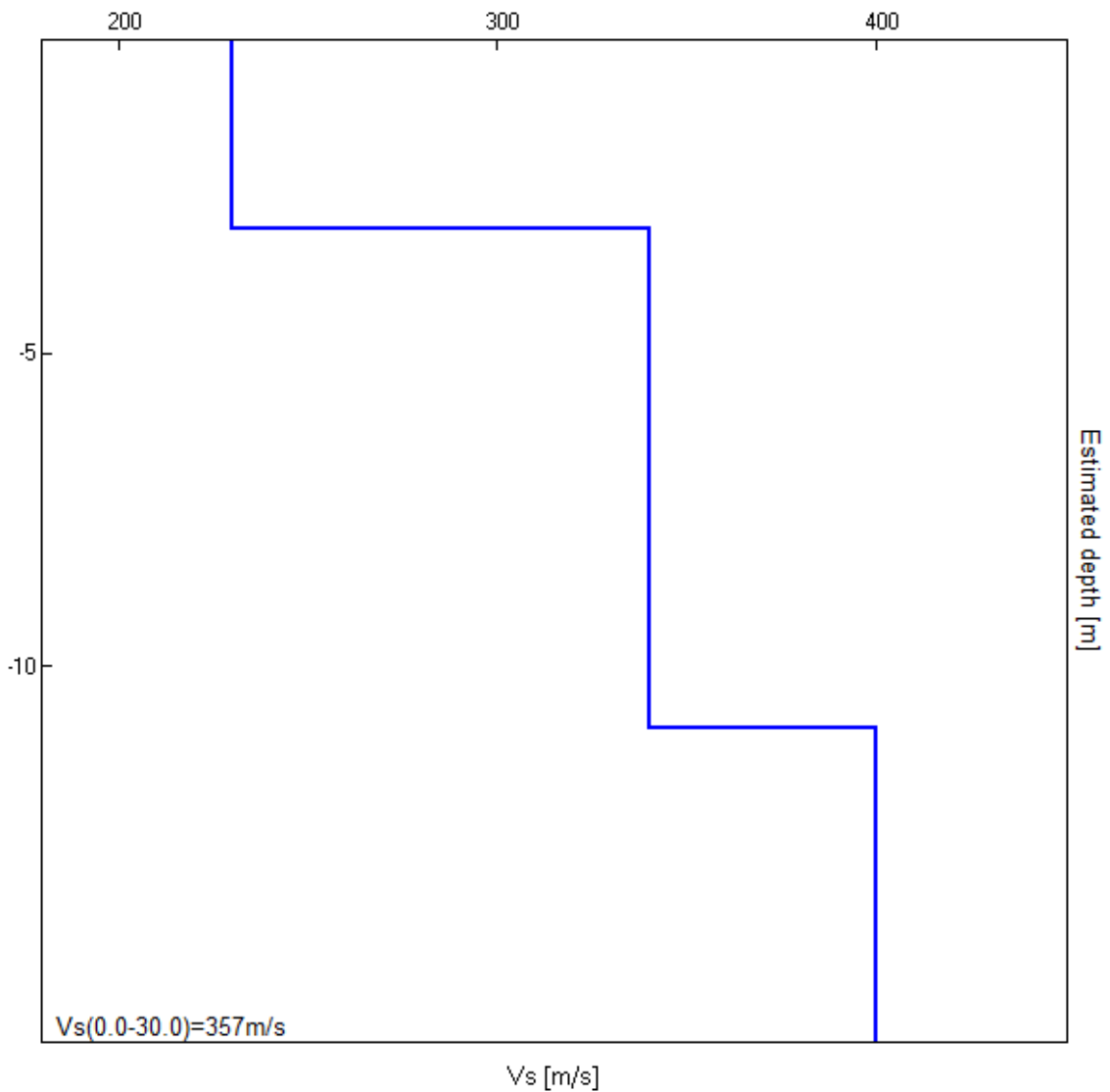
### Sondaggio tomografico T5

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 3.00	220	C	C (Vs,eq =354 m/s)
3.00 – 10.00	330	C	
10.00 – 30.00	400	B	



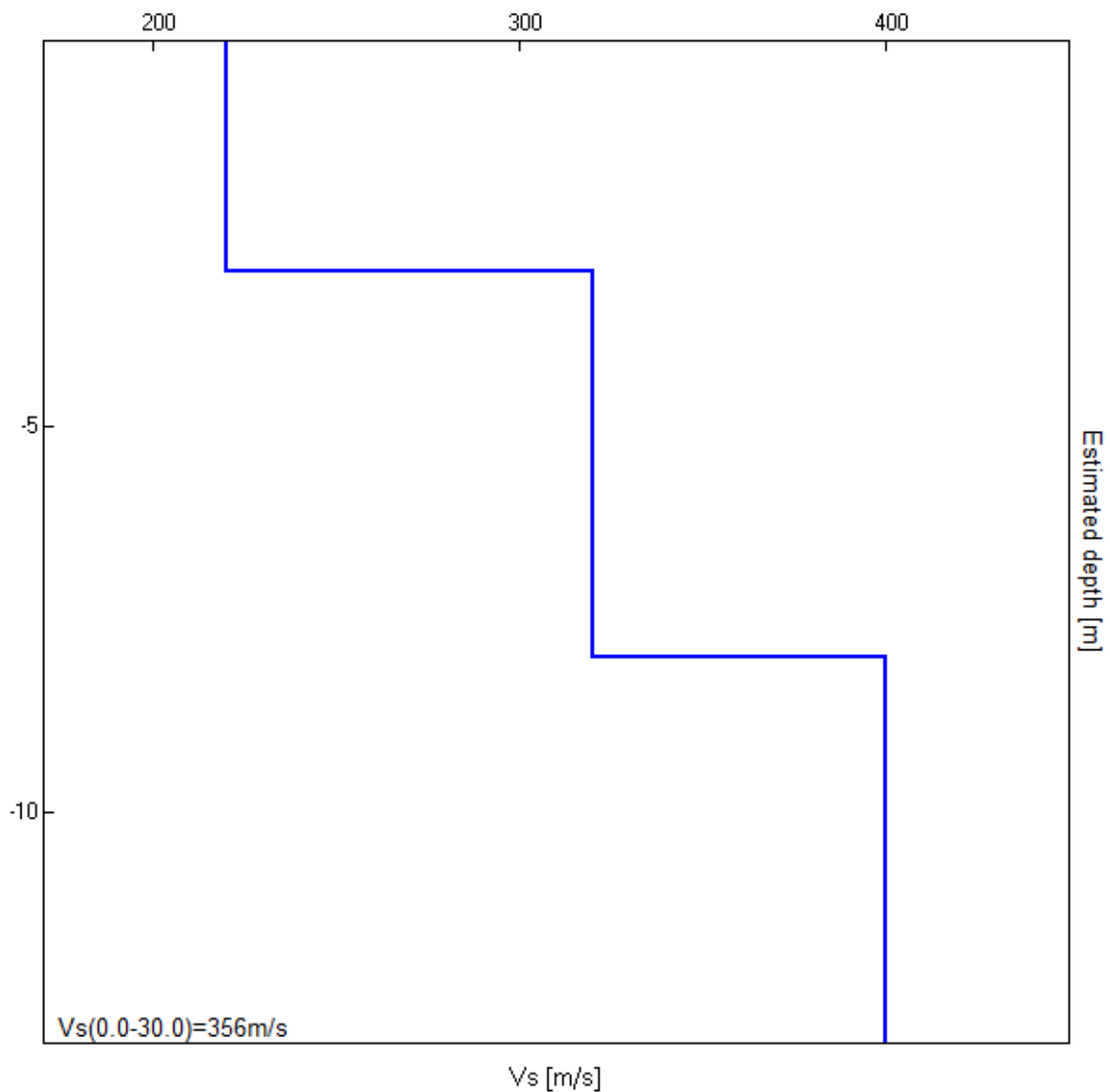
### Sondaggio tomografico T6

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 3.00	230	C	C (Vs,eq =357 m/s)
3.00 – 11.00	340	C	
11.00 – 30.00	400	B	



### Sondaggio tomografico TSOTT

Profondità (m)	Vs (m/s)	Categoria sismica ai sensi del D.M. del 17/01/2018	
0.00 – 3.00	220	C	C (Vs,eq =356 m/s)
3.00 – 8.00	320	C	
8.00 – 30.00	400	B	



Ai fini sismici il territorio interessato è incluso nell'elenco delle località sismiche con un livello di pericolosità 2 (Piazza Armerina). Tale classificazione è stata dettata dalla O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/03 e dall'OPCM

28 aprile 2006, n. 3519 e confermata dalla Regione Sicilia (DGR 408 del 19/12/2003).

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 omogenei (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 agro voltatico 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”**.

## ***Valutazione sugli impatti imposti dal progetto alle componenti ambientali “Territorio” ed “Acqua”***

Da quanto detto precedentemente, in ordine alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e tecniche del sito si evince che:

- le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio;
- non si ritiene, quindi, di eseguire verifiche di stabilità poichè essendo l'area pianeggiante e totalmente esente da qualunque fenomenologia che possa modificare l'attuale habitus geomorfologico, non è possibile l'instaurarsi di alcun movimento franoso e, quindi, i calcoli farebbero registrare valori del coefficiente di sicurezza decisamente superiori ai minimi previsti dalla legge;
- quanto detto prima è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che esclude tale area da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.
- per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio idraulico si deve dire che le opere si trovano all'esterno di qualunque area caratterizzata da pericolosità e/o rischio;
- vista la natura dei terreni presenti si può affermare che il livello piezometrico della falda presente nei depositi alluvionali si attesta a una quota pari a circa 2.0 m dal p.c., ma può raggiungere il piano campagna durante i periodi di pioggia. Si tratta di una falda di poco interesse per la sua scarsa potenzialità e perché prevalentemente a carattere stagionale;
- è presente un'importante falda dove affiorano le Sabbie di Lannari; si tratta di un adunamento idrico legato all'esteso territorio dove affiora

questa formazione geologica. Il livello freatico è generalmente molto profondo, rispetto alle fondazioni dei manufatti in progetto ed in ogni caso questa formazione è interessata solo marginalmente ed in posizione estremamente periferica rispetto all'acquifero, per cui non è possibile alcuna interferenza negativa tra la realizzazione/esercizio/dismissione delle opere in progetto e la falda, anche in considerazione del fatto che non è possibile alcun impatto sulla circolazione idrica sotterranea sia perché i pali di fondazione non raggiungono il livello freatico, sia perché in ogni caso, vista la distanza relativa tra i pali, non è possibile alcun effetto diga;

- le opere in progetto non rilasciano alcuna sostanza inquinante né nel suolo, né nelle acque;
- in tutti gli altri sottocampi, caratterizzati dall'affioramento dei litotipi argillosi riferibili alle Marce di Geracello ed alla frazione argillosa della Fm. Terravecchia, non sono presenti falde freatiche;
- si mette in evidenza, inoltre, nessuna delle aree interessate dalle opere non ricadono all'interno di zone indicate dal P.A.I. con pericolosità e rischio idraulico, come visibile delle carte allegate fuori testo;
- per migliorare l'habitus geomorfologico e preservare il sito dai fenomeni di erosione superficiale presenti in alcune porzioni dei lotti 1, 7 ed 8 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 ed a ulteriori movimenti di assestamento del terreno dopo la messa in opera;
- i terreni 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.

In relazione all’occupazione del suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nel concreto, premesso che l’area impermeabilizzata è di soli 589 mq circa a fronte di una proprietà di 1150000 mq pari allo 0.05 %, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo, tranne i sopra citati 589 mq, peraltro temporanea (30 anni), 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 in generale di attività agricola biologica e 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 Biodiversität*), pubblicato dall’associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*), 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 fotovoltaico 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 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 Enna è caratterizzata da percentuali di occupazione di suolo modeste (0,9 mq/ab/anno), con performance decisamente migliori della media nazionale:

Provincia	Suolo Consumato 2018 (ha)	Suolo Consumato 2018 (%)	Suolo Consumato Pro capite 2018 (m2/ab)	Consumo di suolo 2017-2018 (ha)	Consumo di suolo 2017-2018 (%)	Consumo di suolo pro capite 2017-2018 (m2/ab/anno)	Densità consumo di suolo 2017-2018 (m2/ha/anno)
Agrigento	19.391	6,37	442	30	0,16	0,69	1,00
Caltanissetta	11.803	5,54	443	28	0,24	1,04	1,30
Catania	29.750	8,37	268	45	0,15	0,41	1,27
Enna	8.903	3,47	535	15	0,17	0,90	0,58
Messina	21.276	6,55	337	28	0,13	0,45	0,87
Palermo	29.426	5,89	234	39	0,13	0,31	0,77
Ragusa	24.923	15,43	776	51	0,20	1,57	3,13
Siracusa	20.458	9,69	510	36	0,18	0,91	1,72
Trapani	19.789	8,03	458	30	0,15	0,68	1,20
Italia	2.303.291	7,64	381	4.812	0,21	0,80	1,60

**Tabella 5.5 - Suolo consumato (2018) e consumo netto di suolo annuale (2017-2018) a livello provinciale.  
 Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)**

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]
Piazza Armerina	EN	1023,81	3,378	0,61	0,002	0,2	470,18	0,28	30311	21775	0,718

- ✓ In relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 10 km dai siti di interesse (348,7 kmq) sono presenti alcuni impianti che complessivamente rappresentano una superficie lorda (aree impermeabilizzate, aree interessate dai pannelli ed aree interfilari) pari a 0,86 Km<sup>2</sup> di cui aree impermeabilizzate pari a circa 0,008 km<sup>2</sup> (estensione approssimativa ma in eccesso non conoscendo l'esatta distribuzione delle aree impermeabilizzate degli altri parchi (cabine, locali tecnici, stazioni di utenza, ect), in ogni caso percentuale minimale rispetto all'intera area studiata (0,0023%).

*Anche aggiungendo la porzione di area impermeabilizzata prevista dal nostro progetto la percentuale complessiva di area impermeabilizzata resta del tutto irrilevante. Per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto trascurabile.*

- ✓ In relazione al fenomeno dell'eventuale impermeabilizzazione e sottrazione di suolo si deve dire che uno dei maggiori effetti delle trasformazioni urbanistiche, dal punto di vista idrologico, è proprio l'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli e la contestuale diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi.



I piccoli invasi, in terreni “naturali”, sono costituiti dalle irregolarità della superficie e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l’accumulo dell’acqua.

Sotto determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d’acqua sulla superficie (dell’ordine di pochi mm o cm) durante il deflusso costituisce un vaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico.

Nelle trasformazioni urbanistiche l’impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione (livellazione) contribuiscono in modo determinante all’incremento del coefficiente di afflusso (cioè la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all’aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

Dal momento che alla regolarizzazione delle superfici si contrappone la realizzazione di altri volumi disponibili (per esempio sui tetti o nelle caditoie, cunette stradali ecc.) l’effetto sui volumi di piccolo vaso è modesto e comporta un aumento modesto dei coefficienti udometrici.

***Nel caso in oggetto gli effetti della trasformazione sono assolutamente irrilevanti in quanto:***

- ⇒ non si ha una trasformazione tipica da zona agricola (ante operam) a zona edificata (post operam);***
- ⇒ l’inserimento di superfici impermeabili disposte in asse obliquo che rilasciano immediatamente sotto il pannello stesso l’acqua piovana intercettata non sono tra quelle rientranti nel novero delle opere “impermeabilizzanti”;***
- ⇒ l’inserimento di un’areale minimale di superfici impermeabili adibite a locali tecnici in relazione all’intera area interessata risulta del tutto insignificante.***

Le acque di pioggia netta che si riversano sulle attuali superfici dell'area, impermeabilizzate e non impermeabilizzate, vengono totalmente assorbite dal terreno (avente caratteristiche di elevata permeabilità, pari a  $10^{-2}$ - $10^{-3}$  cm/s), mentre la restante parte defluisce distribuita in un ampissimo reticolato idrografico, che ha ampie capacità di ricevimento delle acque meteoriche e ruscellanti.

Il calcolo dell'invarianza idraulica viene effettuato in coerenza con quanto riportato da Luigi Fanizzi, 2015, "Analisi e valutazione della sicurezza idraulica nelle trasformazioni urbanistiche".

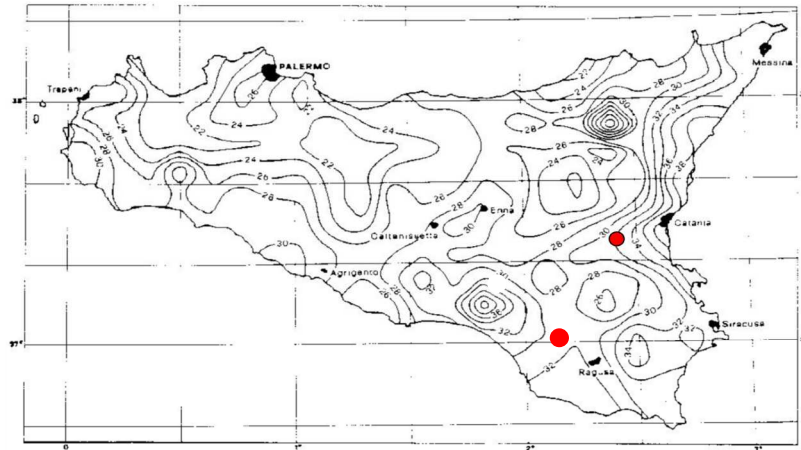
Pur essendo ovvia l'invarianza idraulica, in quanto si prevede in definitiva l'inserimento di circa 589 m<sup>2</sup> di superfici impermeabili in circa 1150000 m<sup>2</sup> di superficie caratterizzata per lo più da terreni poco permeabili o addirittura impermeabili ( $k = 10^{-7}$ - $10^{-9}$  cm/s) che peraltro sarà migliorata nelle situazioni post-operam grazie alla prevista rizollatura periodica del terreno sia tra le aree interfilari che sotto i pannelli, si riportano di seguito gli esiti delle verifiche.

Dalle verifiche si evidenzia la necessità di costituire un bacino di laminazione di poco superiore a 30 m<sup>3</sup>.

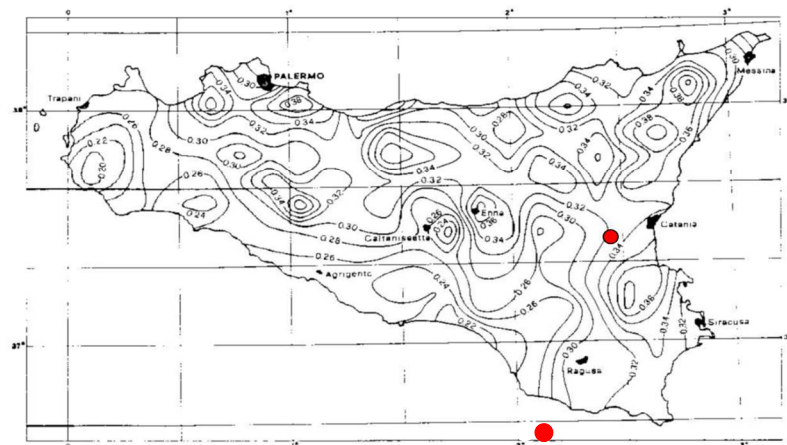
***Tale risultato evidenzia come non sia necessario prevedere una laminazione dell'acqua di ruscellamento superficiale.***

Piuttosto si precisa che l'attività agricola sarà realizzata periodicamente di modo da alternare le file tra i moduli fotovoltaici utilizzate per la stessa, al fine di utilizzare tutto il terreno disponibile; per quanto riguarda le aree sotto i moduli fotovoltaici, saranno pure destinate a colture con erbe "miglioratrici" e quindi si può asserire che in tutte le aree di impianto si riuscirà a migliorare ulteriormente, rispetto alla situazione attuale, la permeabilità delle superfici e di mantenerla costante nel tempo.

Di seguito le mappe iso-a ed iso-n da cui sono stati desunti i relativi valori dei coefficienti inseriti nelle predette valutazioni.



Iso-a



Iso-n

Gli impatti potenziali sulla componente suolo, sottosuolo e delle acque, durante la fase di cantiere, esercizio e dismissione si attribuiscono all'utilizzo dei mezzi d'opera necessari alla movimentazione e trasporto di materiale e manodopera, come camion, furgoni, muletti etc., nonché di strumentazione utile per le lavorazioni (come macchina battipalo per le strutture di supporto), e di servizio (quali gruppi elettrogeni).

In particolare per quanto attiene alla fase di cantiere e dismissione, si riportano di seguito i potenziali rischi:

⇒ eventuale sversamento di olii lubrificanti e idrocarburi in genere (dovuti a mezzi di trasporto, macchine battipalo, gruppi elettrogeni, etc.); in tal caso, saranno previste misure di prevenzione e relativi piani di intervento rapidi per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneo assorbente, quale acqua e sabbia;
- una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- invio a discarica dei liquidi raccolti;
- saranno inoltre previste regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

⇒ presenza di acque nere dovute alla presenza di manodopera per le attività di cantiere: si prevede l'utilizzo di container per gli operai e di bagni "container" con cassoni per liquame sottostante che viene rimosso periodicamente tramite auto spurgo; ovviamente a termine delle attività tutti i container, sia ad uso mensa, che i bagni "container", saranno rimossi e gestiti in accordo alla normativa vigente.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, i potenziali rischi sono esclusivamente legati allo sversamento di olii e/o idrocarburi, in particolare:

- relativamente a mezzi per attività di manutenzione: come già descritto per la fase di cantiere e dismissione;
- in relazione agli olii da trasformatore installato: in tal caso lo stesso trasformatore è già costruito con una vasca di raccolta la quale, in caso

di sversamento, conterrà l'olio; una volta segnalato il guasto, si procederà alla rimozione e conferimento in discarica.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i potenziali rischi sono legati a:

- (i) eventuale sversamento di olii per mezzi di autotrasporto e strumento battipalo per fissaggio delle strutture. In tal caso, saranno previste misure di prevenzione degli sversamenti accidentali e piani di intervento rapidi per l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali che potrebbero interessare il suolo, quali:

- ⇒ contenere lo spandimento stabilizzandolo velocemente con materiale idoneo assorbente, quale acqua e sabbia;
- ⇒ una volta stabilizzato lo sversamento, procedere alla raccolta;
- ⇒ successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati, trattenendo l'acqua di lavaggio in un contenitore;
- ⇒ invio a discarica dei liquidi raccolti.

Saranno inoltre previste regolari ispezioni e manutenzione di tutte le attrezzature ed i mezzi di lavoro, al fine di ridurre al minimo il rischio di sversamento accidentale sopra indicato.

- (ii) Presenza di acque nere dovute all'attività di cantiere: si prevede l'utilizzo di container per gli operai e di bagni "container" con cassoni per liquame sottostante che viene rimosso periodicamente tramite auto spurgo; ovviamente a termine delle attività tutti i container, ad uso mensa, che i bagni "container", saranno rimossi e destinati ad altri cantieri/inviati a discarica.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, i potenziali rischi sono esclusivamente legati allo sversamento di olii:

- (i) mezzi per attività di manutenzione: tale possibilità sarà gestita

come già descritto per la fase di cantiere;

- (ii) olii da trasformatore: lo stesso è già costruito con un vasca di raccolta la quale, in caso di sversamento, conterrà l'olio; una volta segnalato il guasto, si procederà alla rimozione e conferimento in discarica dell'olio esausto.

Per quanto riguarda la fase di dismissione, i potenziali rischi sono gli stessi descritti per la fase di cantiere.

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 e nelle vicinanze ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento sui corpi idrici superficiali 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 alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

***In relazione al Piano di Tutela delle Acque e il Piano di Gestione del***

***Distretto Idrografico della Sicilia si evidenzia che sia nella realizzazione che nell'esercizio che nella fase di dismissione l'impianto:***

- ✓ *non interferisce con il regolare deflusso idrico superficiale;*
- ✓ *garantisce l'invarianza idraulica dei siti in quanto tutti gli impluvi sono liberi da qualunque intervento, compresa una fascia di rispetto di 10 metri;*
- ✓ *le opere non modificano la permeabilità dei terreni presenti perché questi saranno periodicamente rizzollati;*
- ✓ *non verrà modificata né la quantità, né la qualità, né la velocità di deflusso dell'acqua che naturalmente interessa il reticolo idrografico superficiale;*
- ✓ *non necessita di risorse idriche, tranne una modestissima quantità per la pulizia dei pannelli valutata in 440 mc/anno, pari a 20 mc ogni 15-20 giorni (un autobotte ogni 15-20 giorni), mentre per la conduzione agricola non necessita l'apporto idrico ad eccezione del primo anno;*
- ✓ *non immette nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti di nessun tipo;*
- ✓ *non interferisce in nessun modo con gli obiettivi di qualità e tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei individuati;*
- ✓ *le opere non interferiscono con la falda del corpo idrico sotterraneo di Piazza Armerina perché:*
  - *il livello della falda dell'acquifero è particolarmente profondo e non ci può essere alcuna interferenza con le strutture di fondazione dei pannelli;*
- ✓ *l'impianto e la sottostazione sono esterni alle aree di riserva e di tutela del corpo idrico sotterraneo e, come è ovvio, quest'opera*

*non interferisce con la risorsa idrica visti i volumi irrisori necessari per il suo esercizio. Anche in relazione alla qualità delle acque non ci sono criticità di alcun tipo visto che non vengono immesse sostanze inquinanti di nessun tipo;*

- ✓ *la risorsa idrica non verrà intaccata in quanto quella necessaria alla costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto è molto limitata e sarà approvvigionata tramite autobotti, mentre quella necessaria per le attività agricole è nulla. Non vi sarà, quindi, alcun ulteriore prelievo e gli impatti sulla risorsa idrica saranno nulli.*

*Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Acqua" sono da considerare 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 sono presenti nell'area direttamente interessata dai lavori o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ le aree interessate dalle opere sono esterne alle zone indicate dal P.A.I. con vario livello di pericolosità e rischio idraulico;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità;



- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo anche perché l'altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetteranno l'insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate;
- ⇒ 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.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili.***

## 7.4 FATTORI CLIMATICI

Il clima è tipico della Sicilia centrale, con estati asciutte (con possibili pause temporalesche specie nel mese di agosto) ed inverni freddi con temperature che scendono sotto lo zero con gelate durante la notte soprattutto nella zona nord di Piazza Armerina.

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.

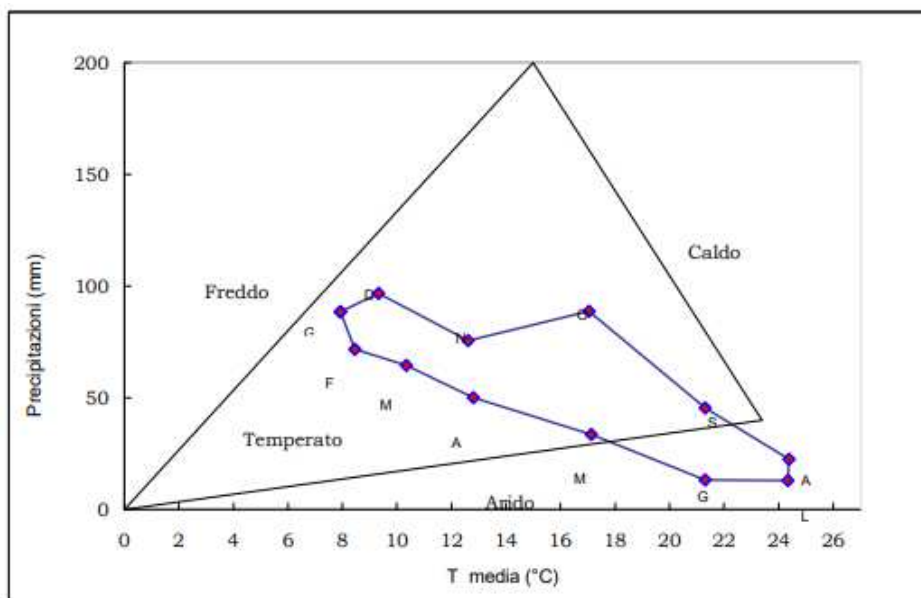
I dati riportati in seguito fanno riferimento al trentennio disponibile a noi più vicino, sulla base dei dati già pubblicati dal Servizio Idrografico.

La temperatura media si aggira sui 14.9 °C; i mesi caldi vanno da maggio a ottobre, quelli aridi da maggio ad agosto. Le temperature minime assolute normalmente non scendono sotto i 5-6°C, le temperature massime assolute sono intorno a 30-32 °C, con punte che raggiungono anche i 40 °C.

Piazza Armerina m 721 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	11,5	4,2	7,8	82
febbraio	12,3	4,5	8,4	66
marzo	14,5	6,0	10,3	59
aprile	17,8	7,7	12,7	44
maggio	22,9	11,2	17,0	28
giugno	27,8	14,7	21,2	7
luglio	31,3	17,2	24,3	7
agosto	31,1	17,5	24,3	17
settembre	27,2	15,3	21,2	39
ottobre	21,8	12,1	17,0	83
novembre	16,5	8,6	12,5	70
dicembre	12,6	5,9	9,3	91

*Temperature Stazione di Piazza Armerina (EN)*



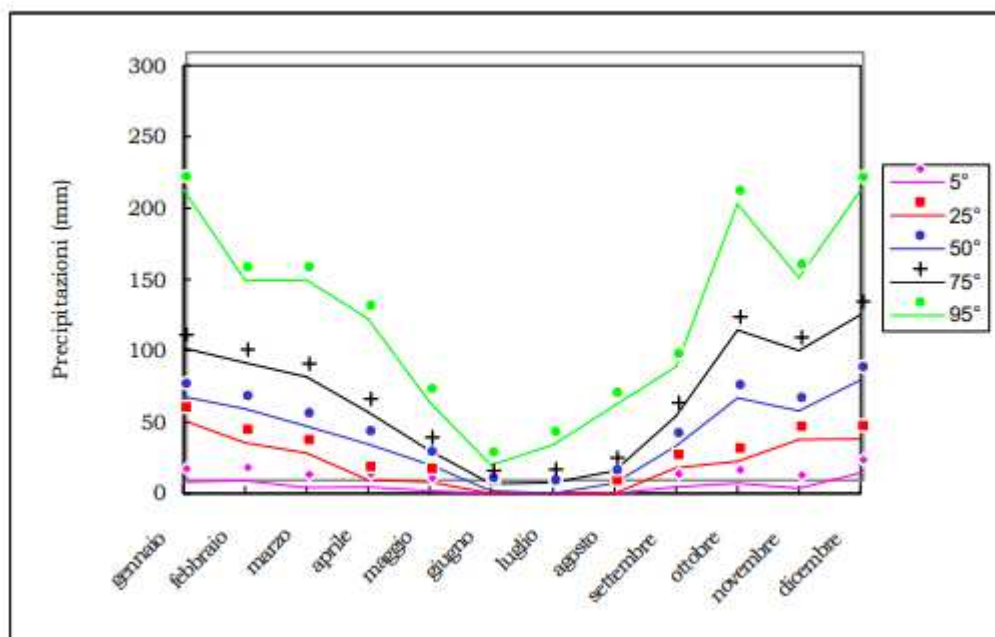
Interpolazione piogge e temperature stazione di Piazza Armerina (EN)

Le caratteristiche pluviometriche sono quelle tipiche delle aree collinari interne, caratterizzate da piovosità annua molto modesta circa 482 mm.

Piazza Armerina m 721 s.l.m.

	min	5°	25°	50°	75°	95°	max	c.v.
gennaio	4	8	51	68	102	213	348	87
febbraio	4	9	35	59	92	149	154	67
marzo	4	4	28	47	82	149	189	79
aprile	0	5	10	35	57	122	183	96
maggio	1	2	8	20	30	64	234	153
giugno	0	0	0	2	7	20	75	197
luglio	0	0	0	0	8	34	35	168
agosto	0	0	0	7	16	61	116	155
settembre	0	4	18	33	54	89	93	68
ottobre	2	7	23	67	115	203	296	88
novembre	2	4	38	58	100	152	161	66
dicembre	14	14	38	80	125	212	228	73

Piovosità Stazione di Piazza Armerina (EN)



Piogge stazione di Piazza Armerina (EN).

Riguardo all'analisi delle classificazioni climatiche, attraverso l'uso degli indici sintetici, nell'area riscontriamo le seguenti situazioni:

- secondo Lang, le stazioni delle aree collinari interne e quella di Catania sono caratterizzate da un clima steppico;
- secondo De Martonne, sono caratterizzate da un clima temperato-caldo;
- secondo Emberger, da un clima subumido;
- secondo Thornthwaite, le stazioni Acireale e Catania sono caratterizzate da clima asciutto-subumido.

Gli indici che rispondono meglio alla reale situazione del territorio sono quelli di De Martonne e di Thornthwaite. L'indice di Lang tende, infatti, a livellare troppo verso i climi aridi, mentre Emberger verso quelli umidi, non distinguendo sufficientemente le diverse situazioni locali.

*Infine, poiché l'esercizio dell'impianto 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 dell'impianto 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".*

## **7.5 BIODIVERSITA'**

### ***Ecosistemi***

L'area oggetto di studio non si sovrappone ad aree di particolare pregio naturalistico, classificate dalla rete Natura 2000 come SIC, ZPS e ZSC. Le più vicine aree di interesse naturalistico sono:

- ITA 060012 ZSC Boschi di Piazza Armerina
- ITA 050012 ZPS Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela

### **ZSC Boschi di Piazza Armerina (ITA060012)**

Il sito, esteso per 4431.00 Ha, ricade entro i territori dei comuni di Enna, Piazza Armerina e Aidone. I suoli sono sabbiosi a reazione acida. Essi sono originati per dilavamento di substrati arenacei. Nei fondivalle si costituiscono suoli fangosi da limi. Il clima dell'area è Mesomediterraneo subumido inferiore, secondo il criterio di Rivas Martinez adattato alla Sicilia da Brullo & al. (1996).

Il sito, ospitante vecchi impianti artificiali di Eucaliptus sp. pl., mostra una tendenza accentuata alla ricostituzione della vegetazione naturale. Si osserva:

1. La presenza estremamente diffusa di querceti caducifogli (principalmente a Quercus virgiliana Ten. e a Q. amplifolia Guss., ma con significative presenze di Q. ilex L.) (codifica 9340). Ciò significa che la vegetazione dopo circa 100 anni di assenza di disturbo è in una fase di netta riconquista degli equilibri caratteristici del climax locale. Si osserva infatti che detti querceti sono costituiti da popolazioni coetanee, con individui tutti molto giovani (non esistono piramidi delle età). Uno degli scopi che l'istituzione del Sic dovrebbe perseguire potrebbe consistere nella salvaguardia di tali processi

evolutivi e semmai nella messa in campo di opportune strategie gestionali atte ad accelerarle.

2. La presenza nelle aree meno ombreggiate di Associazioni dei suoli sabbiosi afferenti sia ai Thero-Brachipodietea (specie altamente diffusa *Stipa capensis* – codifica 6220), sia ai Cisto-Micromerietea (codifica 5420) (vedi per esempio la significativa presenza del *Thymo-Helichrysetum stoechadis* Barbagallo 1983) pertanto caratterizza il sito come provvisto potenzialmente di un alto grado di naturalità.
3. La presenza di parti relativamente umide (di notevole interesse naturalistico è la sorgente di Monte Furma La Cara) dove si osservano specie del Paspalo-Agrostidion, con tratti di vegetazione arborea a Salici e Olmi. Proprio alla sorgente Furma La Cara è molto significativa la presenza di *Cornus sanguinea* specie arbustiva molto rara in Sicilia, nonché la presenza di *Trigonella esculenta* Willd. e *Lathyrus pratensis* L., specie erbacee rara l'una e montana l'altra che qui evidentemente trovano una nicchia loro confacente. È probabile che in queste nicchie viva il *Cucubalus baccifer* L. che negli ultimi cento anni non è stato più raccolto.
4. Infine nelle parti molto aperte è presente saltuariamente il *Chamaeropeto* e l'*Ampelodesmeto* (codifica 5330). E' presente specie del genere *Stipa* e precisamente *Stipa gussonei* Moraldo.

### **ZPS Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela**

L'area, estesa per 17.873,74 Ha, ricade nei territori comunali di Gela, Niscemi, Butera, Acate, Caltagirone e Mazzarino.

Dal punto di vista geomorfologico, presenta una notevole variabilità, includendo l'ambiente umido del Biviere, il quale si sviluppa a ridosso di ampi

cordoni dunali costituiti da sabbie fini e quarzose, talora interrotti da affioramenti rocciosi di varia natura, ove sono rappresentati gran parte dei tipi litologici che caratterizzano i retrostanti Monti Erei.

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 Manfreda, sui quali possibile rilevare anche formazioni calanchive, nonché un basamento di calcareniti frammentate a gessi.

La Piana di Gela prevalentemente caratterizzata da formazioni argilloso-calcaree sovrastate da depositi costituiti soprattutto da argille e alluvioni riferibili al Quaternario (Catalano & D'Argenio, 1982).

A nord si sviluppa un sistema collinare di origine evaporitica, a morfologia più o meno accidentata, mentre ad est del torrente Gela vi sono depositi di sabbie gialle pleistoceniche frammentate a calcari, conglomerati ed argille marnose, che degradano verso il mare.

Nell'area del Niscemese sono ben rappresentate le formazioni boschive, a dominanza di sughera.

L'area del Biviere di Gela e dei Macconi - pur essendo notevolmente condizionata dalla forte antropizzazione - presenta un rilevante interesse naturalistico-ambientale, in quanto vi si conservano diverse entità floristiche, oltre a fitocenosi particolarmente rare in Sicilia.

L'ambiente umido, peraltro, costituisce un biotopo di rilevante interesse per lo svernamento, la nidificazione e la sosta di diverse specie della fauna, migratoria e stanziale.



Il mosaico agrario della Piana di Gela rappresentato prevalentemente da colture estensive cerealicole alternate in rotazione con maggese nudo e colture alternative quali: fave, ceci e carciofeti con impianti pluriennali.

Questi ecosistemi agrari hanno favorito alcune specie dell'avifauna quali: *Ciconia ciconia*, *Circaetus gallicus*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedicephalus*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*.

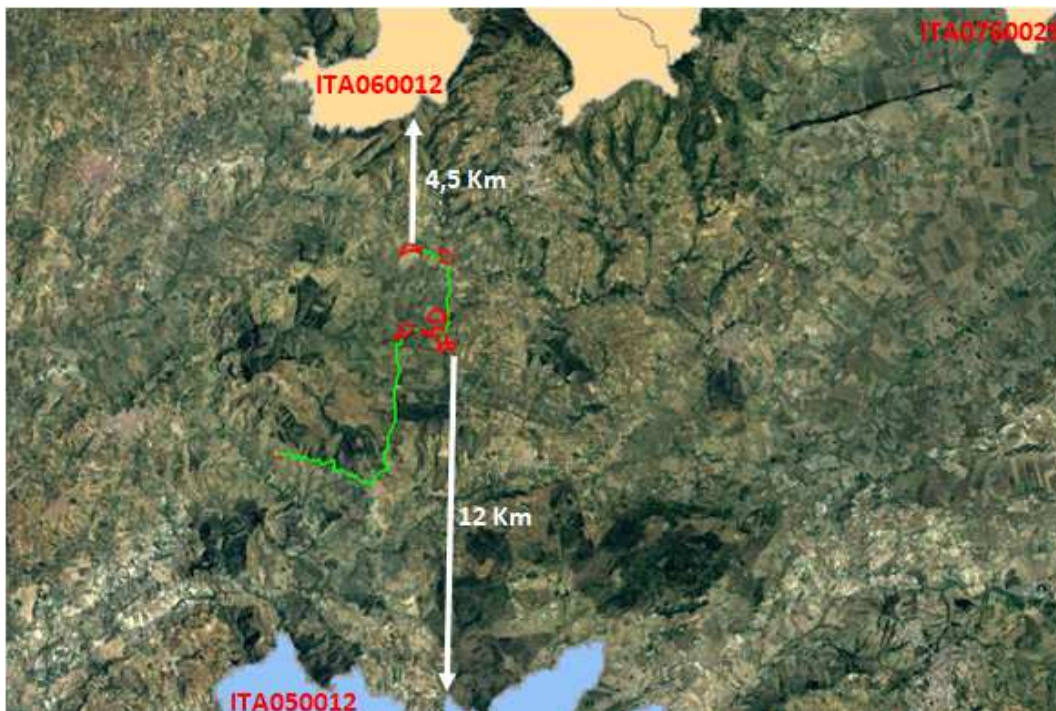
La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione. La Piana di Gela confina a nord con la Piana di Catania e separa i Monti Iblei dai Monti Erei.

Il Golfo fa da imbuto favorendo l'attraversamento della Sicilia per l'avifauna acquatica proveniente dal nord Africa specie nel periodo primaverile.

Solo tra febbraio e aprile gli anatidi che arrivano mediamente sul golfo sono > 45.000.

Qualsiasi zona umida lungo questo corridoio (artificiale o naturale) ha importanza strategica per la conservazione su scale nazionale ed internazionale.

Nel complesso nell'area in oggetto sono presenti aspetti di vegetazione psammofila, comunità alofite, palustri e rupicole, formazioni di macchia (anche se esigue), garighe, praterie, fraticelli effimeri, cenosi igro-idrofite, ripisilve alofile a tamerici, ecc., le quali danno origine ad una miriade di habitat colonizzati da una ricca fauna.



*Distanza da ZPS e ZSC istituiti dalla Rete Natura 2000*

Distanze aree impianto da SIC e ZPS:

- ITA 060012 ZSC Boschi di Piazza Armerina, distante km 4,5 dal campo agro-voltaico più vicino
- ITA 050012 ZPS Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela, distante km 12 dal campo agro-voltaico più vicino

***Per la tipologia di impianto e per le distanze dalle aree Natura 2.000 è nostra opinione che non necessita l'attivazione della procedura di V.Inc.A. in quanto sono da escludere incidenze negative di qualunque tipo sulle specie, habitat ed habitat di specie tutelate.***

### ***Aspetti Floristico-vegetazionali***

L'area si estende in un ampio territorio con un ALTO indice di antropizzazione, costituito, in gran parte, da colture intensive del tipo seminativi per la produzione di cereali ed in minor misura a coltivazioni arboree specializzate quali oliveti e mandorleti.

L'area in esame rientra pertanto in quello che generalmente viene definito agroecosistema, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse destinate prevalentemente ad un consumo esterno ad esso.

L'attività agricola, ha notevolmente semplificato la struttura dell'ambiente naturale, sostituendo alla pluralità e diversità di specie vegetali e animali, che caratterizza gli ecosistemi naturali, un ridotto numero di colture ed animali domestici.

L'area di impianto è quindi povera di vegetazione naturale e pertanto non si è rinvenuta alcuna specie significativa.

Oltre alle piante di mandorlo, olivo e di pino marittimo (*Pinus Pinaster*) e Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) non sono state riscontrate specie adattate alla particolare nicchia ecologica costituita da un ambiente particolarmente disturbato, possiamo affermare che l'azione antropica ne ha drasticamente uniformato il paesaggio, dominato da specie vegetali di scarso significato ecologico e che non rivestono interesse conservazionistico.

Appaiono, infatti, privilegiate le specie nitrofile e ipernitrofile ruderali poco o affatto palatabili.

L'evidenza degli aspetti osservati si riflette sul paesaggio vegetale nel suo complesso e sulle singole tessere che ne compongono il mosaico.

La vegetazione spontanea che si riscontra prevalentemente nelle zone di margine è rappresentata per lo più da consorzi nitrofilo riferibili alla classe

Stellarietea mediae e da aggruppamenti subnitrofilo ed eliofilo della classe Artemisietea vulgaris.

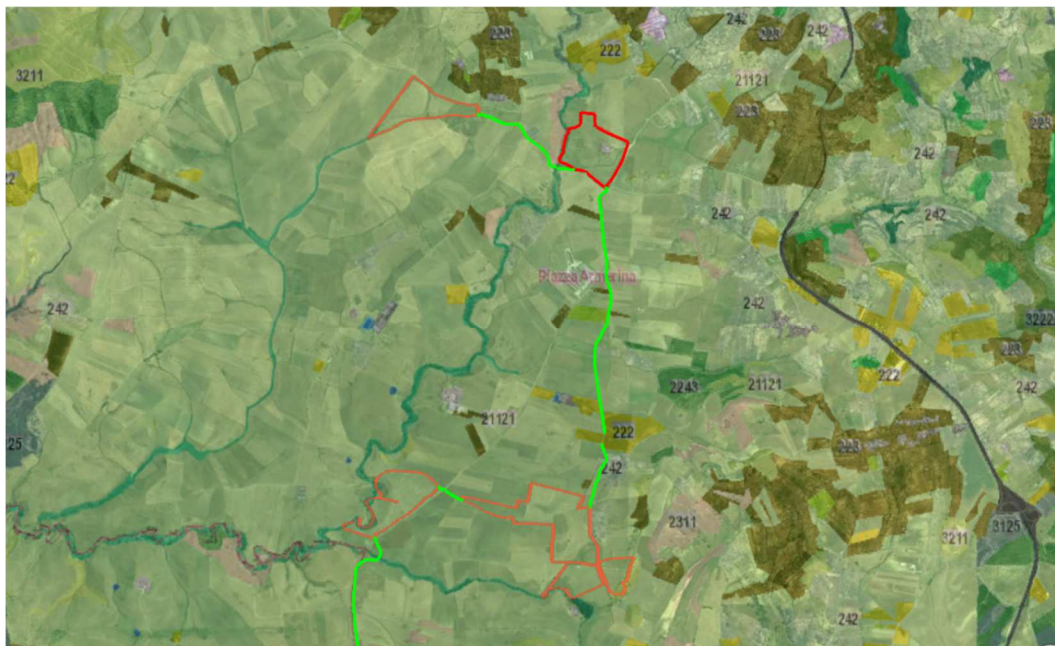
Nelle superfici oggetto di intervento si riscontrano aspetti di vegetazione infestante (*Diplocladon erucoides*, *Echio-Galactition*, *Polygonum arenastri-Poëtea annuae*).

### ***Uso del Suolo***

L'areale oggetto di studio rappresenta una area a 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 e mandorleti, 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.

Dallo stralcio della Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1/10.000 il territorio all'interno del quale ricadono

le superfici oggetto di intervento è interessato dai seguenti biotipi:

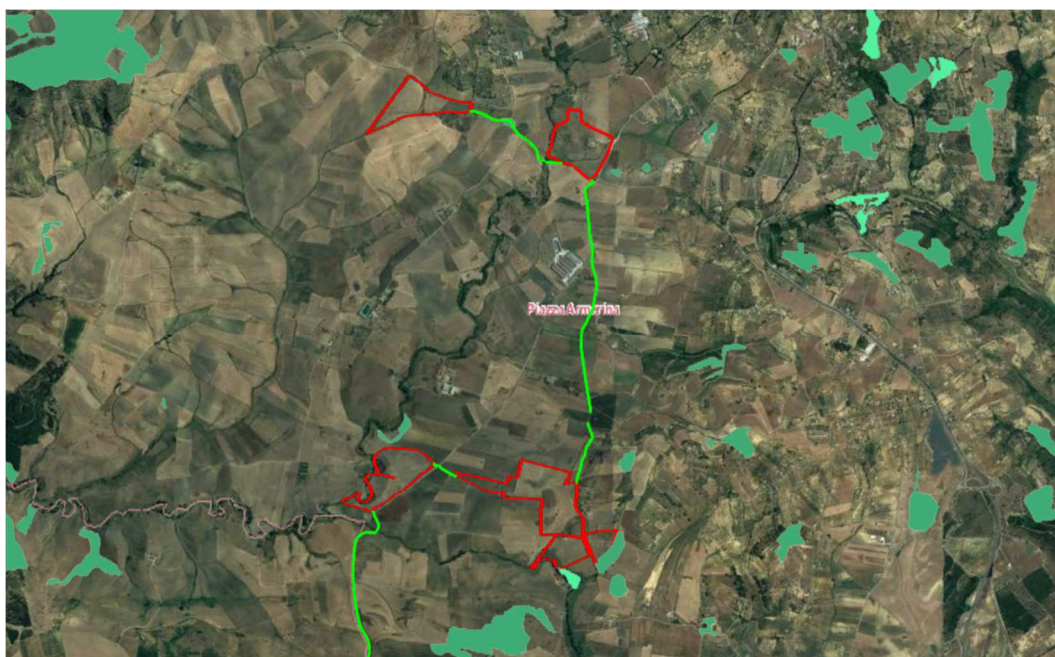


21121 Seminativi semplici e colture erbacee	222 Frutteti
21211 Colture ortive in pieno campo	2311 Incolti
221 Vigneti	3125 Rimboschimenti a conifere
3211 Praterie aride calcaree	5122 Laghi artificiali
141 Aree verdi urbane	1111 Zone residenziale a tessuto compatto e denso

*Stralcio della Carta degli Habitat secondo CORINE biotopes - Progetto carta HABITAT  
1/10.000*

Dallo studio dello stralcio Carta degli Habitat secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1/10.000, si rileva che il territorio in oggetto è caratterizzato da un forte sfruttamento agricolo, evidenziato dalla percentuale di superficie investita da usi del suolo afferenti alle attività agricole quali seminativi caratterizzati da una gestione di tipo intensiva, gestiti in rotazione di cereali e ortive.

Al fine di verificare le refluenze sull'ambiente dell'eventuale realizzazione di impianti agro-fotovoltaici meritano un approfondimento ulteriore i biotipi su base Carta Habitat secondo natura 2000 Progetto carta HABITAT 1/10.000



- 6220 Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 91AA\* - Boschi orientali di Quercia bianca

*Stralcio della Carta degli Habitat secondo Natura 2000 – 1/10.000*

***Come facilmente visibile dalla suddetta figura, l'area interessata dal progetto è esterna a qualunque presenza di habitat prioritari o di interesse naturalistico.***

Gli unici habitat cartografati dalla rete natura 2000 presenti nel territorio oggetto sono:

- **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

➤ **91: FORESTE DELL'EUROPA TEMPERATA, 91AA\*: BOSCHI ORIENTALI DI QUERCIA BIANCA**

Boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Teucro siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche. Si rinvencono anche nelle conche infraappenniniche. L'habitat è distribuito in tutta la penisola italiana, dalle regioni settentrionali (41.731) a quelle meridionali, compresa la Sicilia dove si arricchisce di specie a distribuzione meridionale quali *Quercus virgiliana*, *Q. congesta*, *Q. leptobalana*, *Q. amplifolia* ecc. (41.732) e alla Sardegna (41.72) con *Quercus virgiliana*, *Q. congesta*, *Q. ichnusae*.

Alla suballeanza *Pino-Quercenion congestae* vengono attribuiti i boschi acidofili e subacidofili di *Quercus congesta* della Sicilia e dell'Aspromonte delle associazioni *Agropyro panormitani-Quercetum congestae* Brullo, Scelsi, Siracusa & Spampinato 1999, *Festuco heterophyllae-Quercetum congestae* Brullo & Marcenò 1985, *Quercetum leptobalanae* Brullo & Marcenò 1985, *Arabido turritae-Quercetum congestae* Brullo & Marcenò 1985, *Vicio elegantis-Quercetum congestae* Brullo & Marcenò 1985, *Quercetum gussonei* Brullo & Marcenò 1985, *Erico arboreae-Quercetum congestae* Brullo, Scelsi, Spampinato 2001 mentre alla suballeanza *Quercenion virgiliana* vengono ascritti i querceti termofili e moderatamente basifili della Sicilia e della penisola meridionale delle associazioni *Sorbo torminalis-Quercetum virgiliana* Brullo, *Celtido australis-Quercetum virgiliana*, *Mespilo germanicae-Quercetum virgiliana* Erico arboreae-*Quercetum virgiliana*, *Lauro nobilis Quercetum virgiliana*, *Aceri monspessulani-*



*Quercetum virgilianae, Oleo-Quercetum, Irido collinae-Quercetum virgilianae.*

***Solo le superfici sottese dalla perimetrazione del campo agri-voltaico San Cono 6 e 7, risultano parzialmente interessate dalla presenza di habitat 6220\* e 91AA\*, ma trattasi di superfici marginali ai campi.***

***L'habitat 91AA\* è totalmente tutelato in quanto non è interessato dai lavori, mentre la porzione di area dove è presente l'habitat 6220\* è interessato dalla presenza dei pannelli fotovoltaici che saranno realizzati solo con mezzi cingolati ed in questa porzione di proprietà non è prevista l'attività agricola in modo da garantire la permanenza e l'evoluzione dell'habitat prioritario.***



- 6220 Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
- 91AA\* - Boschi orientali di Quercia bianca

*Stralcio della Carta degli Habitat secondo Natura 2000 – 1/10.000*

***Per tutti gli altri campi agro-voltaici costituenti l'impianto San Cono, tenuto conto dell'elevata distanza che separa gli habitat presenti nel territorio***

***dall'area interessata dal progetto, ci permette di affermare che non è possibile nessun tipo di interferenza e/o impatto negativo dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto.***

### ***Specie vegetali di interesse comunitario***

Si riportano le principali specie floristiche come da Formulari Natura 2000 “Altre specie importanti di Flora e Fauna presenti” da cui si evince che ***non sono presenti specie comprese nell'Allegato II della Direttiva Habitat.***

#### **ANGIOSPERMAE**

#### **DICOTYLEDONES**

#### **Specie SALIX ALBA L.**

#### **Famiglia SALICACEAE**

**Nome comune** Salice comune

**Forma biologica** P scap

**Tipo corologico** Paleotemp

**Habitat ed ecologia** Luoghi umidi (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** In tutto il territorio, probabilmente escluso la Puglia.

**Status in Italia** Specie comune nel territorio indicato e frequentemente coltivato

**Distribuzione e status nel sito** È una specie rara nel sito

**Fattori di minaccia** Inquinamento acque dovuto a modifiche del territorio, quale l'abusivismo edilizio

#### **Specie SALIX PURPUREA L.**

#### **Famiglia SALICACEAE**

**Nome comune** Salice rosso

**Forma biologica** P scap/P. caesp

**Tipo corologico** Euras. Temp.

**Habitat ed ecologia** Greti dei corsi d'acqua (calc.), spesso coltivato (0-1800 m)

**Distribuzione in Italia** Tutto il territorio italiano

**Status in Italia** Comune in tutta l'Italia

**Distribuzione e status nel sito** Raro

**Fattori di minaccia** Fattori di antropizzazione (alterazione degli equilibri ambientali)

**Specie** *Atriplexhalimus* L.

**Famiglia** *CHENOPODIACEAE*

**Nome comune** Atriplice alimo

**Forma biologica** P caesp

**Tipo corologico** Sudafr.-Atl.-Steno-Medit.

**Habitat ecologia** Siepi lungo le vie, rupi incolti sabbiosi. (0-600 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Meridionale ed Isole di Sicilia, Sardegna, Corsica e Is. Minori

**Status in Italia** Comune in Italia Meridionale, Sicilia, Sardegna, Corsica e Is. Minori, anche nel Lazio a Capo Linaro, Circeo e tra Fondi e Terracina; nat. A S. Marino, Civitanova, Roma etc.

**Distribuzione e status nel sito** La specie è comune nel sito.

**Fattori di minaccia** Equilibri alterati dalle attività agricole e pastorali

**Specie** *Salsol aoppositifolia* Guss. (Syn. *Salsola verticillata* Schousboe)

**Famiglia** *CHENOPODIACEAE*

**Nome comune** Salsola verticillata

**Forma biologica** NP/P caesp

**Tipo corologico** S-Medit.

**Habitat ecologia** Luoghi salsi e colli argillosi dell'interno. (0-300 m)

**Distribuzione in Italia** È presente in Sicilia, Eolie e Lampedusa

**Status in Italia** Nelle aree indicate è una specie comune

**Distribuzione e status nel sito** Nel sito è una specie comune e si evidenzia la sua presenza nei cespuglieti alosubnitrofilo nelle aree interne

**Fattori di minaccia** Frammentazione ed isolamento degli habitat

**Specie** *Cerastium siculum* Guss.

**Famiglia** *CARYOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Peverina siciliana

**Forma biologica** T scap

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Pascoli aridi, incolti, vie, campi, boscaglie aride. (0-650 m)

**Distribuzione in Italia** Penisola, verso Nord fino al Teramano e Toscana, oltre che Sicilia, Sardegna e Corsica

**Status in Italia** La specie è rara nell'areale di distribuzione indicato

**Distribuzione e status nel sito** La specie è molto rara nel sito

**Fattori di minaccia** Vari fattori di antropizzazione

**Specie** *Spergularia diandra* (Guss.) Boiss.

**Famiglia** *CARYOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Spergularia con due stami

**Forma biologica** T scap

**Tipo corologico** S-Medit.-Saharo-Sind.

**Habitat ed ecologia** Incolti sabbiosi, soprattutto sub salsi. (0-300 m)

**Distribuzione in Italia** Questa spergularia è presente in Calabria, Sicilia, Sardegna, Corsica e Capraia

**Status in Italia** Nelle aree indicate la specie è rara

**Distribuzione e status nel sito** Nel sito questa specie è rara e partecipa alle formazioni vegetazionali igrofilo di tipo sub-alofilo

**Fattori di minaccia** Pressione antropica tra cui drenaggio delle acque per realizzare coltivi

### **Specie *Ceratophyllum demersum* L.**

**Famiglia** *CERATOPHYLLACEAE*

**Nome comune** Ceratofillo comune

**Forma biologica** I rad

**Tipo corologico** Subcosm.

**Habitat ed ecologia** Acque stagnanti o correnti. (0-500 m)

**Distribuzione in Italia** Questo ceratofillo è presente in Nord Italia e Centro e nelle Regioni Tirreniche, oltre alle principali Isole italiane

**Status in Italia** La specie è comune in Pianura Padana e nelle Valli alpine, sulla costa occidentale fino alla Campania, Sicilia, Sardegna e Corsica

**Distribuzione e status nel sito** La specie è rara nel sito

**Fattori di minaccia** Inquinamento delle acque dovuto ad abusivismo edilizio. Frammentazione degli habitat

### **Specie *Tamarix africana* Poiret**

**Famiglia** *TAMARICACEAE*

**Nome comune** Tamerice maggiore

**Forma biologica** P scap

**Tipo corologico** W-Medit.

**Habitat ed ecologia** Dune marittime, paludi sub salse, anche coltivazioni sui pendii franosi, argini e scarpate. (0-800 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Centrale e Meridionale solo lungo il litorale verso Nord fino a Ravenna e Liguria, Sicilia, Sardegna e Corsica

**Status in Italia** Comune in Liguria, Penisola (litorale), Sicilia, Sardegna e Corsica

**Distribuzione e status nel sito** Comune nel sito, dove crea dei boschi bassi a galleria lungo i corsi d'acqua stagionali nei fondovalle sui terreni salmastro - umidi

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole in prossimità degli impluvi

**Specie ERYNGIUM DICHOTOMUM Desf.**

**Famiglia** *UMBELLIFERAE*

**Nome comune** Calcatreppola dicotoma

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** SW-Medit.

**Habitat ed ecologia** Incolti aridi argillosi. (0-800 m)

**Distribuzione in Italia** Basilicata, Calabria e Sicilia

**Status in Italia** Rara nelle regioni indicate

**Distribuzione e status nel sito** La specie è comune nel sito dove crea formazioni vegetali di grande importanza per i territori a tendenze calanchive

**Specie ELAEOSELINUM ASCLEPIUM (L.) Bertol.**

**Famiglia** *UMBELLIFERAE*

**Nome comune** Eleoselino

**Forma biologica** H scap

**Tipo corologico** Steno-Medit.

**Habitat ed ecologia** Pendii aridi e sassosi o rupestri. (0-1200 m)

**Distribuzione in Italia** Italia Meridionale e Centrale e Isole

**Status in Italia** Raro in Lazio, Abruzzo, It. Meridionale, Sicilia, Sardegna, Isole Ponziane e Capri.

**Distribuzione e status nel sito** Si tratta di una specie comune nel sito

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole ed edificazione di residenze rurali

### **Specie ASPARAGUS APHYLLUS L.**

**Famiglia** *LILIACEAE*

**Nome comune** Asparago marino

**Forma biologica** Chfrut

**Tipo corologico** S-Medit

**Habitat ed ecologia** Pendii aridi e soleggiati, siepi (0-900 m)

**Distribuzione in Italia** Lazio, Sicilia, Sardegna e Isole Pelagie. Anticamente segnalato in Puglia, precisamente Barletta

**Status in Italia** La specie è comune in Lazio (Torvajonica e Castelporziano) e nelle isole

**Distribuzione e status nel sito** La sua popolazione è comune nel sito

**Fattori di minaccia** Pratiche agricole, in particolare l'aratura

### ***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, realizzazione 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.

Tenuto conto del fatto che l'area dove è presente l'habitat prioritario



91AA\* non sarà interessata dai lavori che l'habitat 6220\* sarà tutelato poiché in questa porzione di proprietà i lavori saranno eseguiti solo con mezzi cingolati e non è prevista alcuna attività agricola al fine di permettere la normale evoluzione dell'habitat, 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, poichè:

- ✓ l'operatività degli impianti fotovoltaici non produce effetti sulle componenti flora, vegetazione e ecosistemi;
- ✓ l'esercizio dell'opera, 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***

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 delle 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***

**L'area oggetto dello studio è caratterizzata dalla presenza di aziende agricole che attuano agricoltura di tipo intensivo, questo influisce negativamente sulla biodiversità animale** che si concentra lungo le aste fluviali in cui si sono inseriti processi evolutivi di habitat primari e secondari.

Di seguito alcune delle specie animali più rappresentative:

### **Specie BUFO BUFO SPINOSUS DAUDIN, 1803**

**Famiglia** BUFONIDAE

**Nome comune** Rospo comune

**Tipo corologico** Eurocentrasiatico-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Ampia valenza ecologica colonizza tutte le principali categorie ambientali.

Fra gli ambienti antropici predilige le aree urbane, fra quelli umidi i corsi d'acqua e i laghi naturali ed artificiali.

**Distribuzione in Italia** Presente in tutte le regioni eccettuata la Sardegna

**Status in Italia** Comune ed ampiamente diffuso

**Distribuzione e status nel sito** Presente ma sconosciuta la densità

**Fattori di minaccia** Scomparsa siti riproduttivi, rete viaria, traffico veicolare, crescita tessuto urbano

### **Specie HYLA INTERMEDIA BOULENGER 1882**

**Famiglia** HYLIDAE

**Nome comune** Raganella italiana

**Tipo corologico** alpino-appenninico-sicula

**Habitat ed ecologia** Vegetazione ripariale. La riproduzione in stagni e pozze, anche temporanee.

**Distribuzione in Italia** Tutta l'Italia (no settori alpini ed appenninici) ed in Sicilia.

**Status in Italia** Specie il cui status non è sufficientemente conosciuto.

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Degrado ambientale e dai frequenti incendi estivi.

### **Specie RANA LESSONAE CAMERANO, 1882**

**Famiglia** *RANIDAE*

**Nome comune** Rana verde di Lessona

**Tipo corologico** ovest paleartica

**Habitat ed ecologia** Zone cespugliate e aperte, acque lente o ferme, come stagni o pozze d'acqua ricche di vegetazione, dove trova rifugio. Si nutre di invertebrati e di piccoli vertebrati, le prede vengono catturate sulla sua superficie o sulla terra.

**Distribuzione in Italia** Intera penisola Italiana. Diffusa nelle zone di pianura, collina e media montagna dell'Italia settentrionale

**Status in Italia** Specie insufficientemente conosciuta

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Perdita dell'habitat per l'utilizzo delle risorse idriche, di diserbanti e pesticidi.

### **Specie EMYS TRINACRIS FRITZ ET AL., 2005**

**Famiglia** *EMIDAE*

**Nome comune** Testuggine palustre sicula

**Tipo corologico** ovest paleartica

**Habitat ed ecologia** Vive nelle acque ferme o a lento corso, preferibilmente in quelle ricche di vegetazione, dalle quali di rado si allontana.

**Distribuzione in Italia** In tutta la Penisola eccetto l'arco alpino (*Emysorbicularis*). *E. trinacris* dovrebbe essere un endemismo della Sicilia.

**Status in Italia** Vulnerabile metapopolazione

**Distribuzione e status nel sito** Bassa densità di individui

**Fattori di minaccia** In declino a causa del deterioramento del suo habitat e delle catture da parte dell'uomo. Pericolo di specie esotiche importate, potenziali competitori.

### **Specie TARENTOLA MAURITANICA L. 1758**

**Famiglia** *GECONIDAE*

**Nome comune** Tarantola muraiola

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Ambienti xerici, soprattutto quelli lungo la costa. Abita frequentemente i muri a secco, le rovine, le cataste di legna, le abitazioni.

**Distribuzione in Italia** Presente dalla Liguria alle regioni centromeridionali e nelle isole. In Sicilia ha un'ampia diffusione, soprattutto lungo la costa e in molte aree dell'entroterra.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Incendi e riduzione degli habitat.

### **Specie LACERTA BILINEATA DAUDIN, 1802**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Ramarro occidentale

**Tipo corologico** Europea occidentale

**Habitat ed ecologia** Abita i margini e le radure di diverse tipologie forestali, le boscaglie, le aree prative e le aree ripariali. Presente in molte zone costiere

se interessate dalla presenza di aree umide (pantani). Si nutre prevalentemente di Artropodi, soprattutto Insetti e Crostacei Isopodi.

**Distribuzione in Italia** Italia continentale, peninsulare e in Sicilia. Assente nelle isole circumsiciliane.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Incendi, scomparsa habitat (muretti a secco, ruderi), antropizzazione.

### **Specie PODARCIS WAGLERIANA GISTEL, 1868**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Lucertola di Wagler

**Tipo corologico** Sicula

**Habitat ed ecologia** Ambienti pianeggianti con vegetazione a gariga, a macchia o ambienti di boscaglia. Convive con la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) dimostrandosi meno generalista da un punto di vista alimentare e meno competitiva.

**Distribuzione in Italia** Sicilia ed Isole Egadi. Ampiamente diffusa ma assente nella Sicilia nordorientale.

**Status in Italia** Popolazione stabile

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Sviluppo edilizio e distruzione degli ambienti costieri insulari.

### **Specie PODARCIS SICULA RAFINESQUE 1810**

**Famiglia** *LACERTIDAE*

**Nome comune** Lucertola campestre

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Ubiquitaria. Abita una ampissima tipologia di ambienti.

**Distribuzione in Italia** Presente nell'Italia continentale, peninsulare ed insulare (Sicilia, Sardegna e numerose isole minori). Presente anche in molte isole circumsiciliane.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Comune

**Fattori di minaccia** Incendi, scomparsa habitat (muretti a secco, ruderi, etc.), antropizzazione.

**Specie** CHALCIDES CHALCIDES (LINNAEUS, 1758)

**Famiglia** SCINCIDAE

**Nome comune** Luscengola

**Tipo corologico** Appenninico-siculo-sardo-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Zone erbose e soleggiate, con o senza pietre, alberi ed arbusti, coltivati, meglio se in vicinanza di punti d'acqua. Abitudini diurne, movimenti agili e veloci; l'avanzamento avviene attraverso movimenti serpentiformi, ponendo le zampe lungo il corpo, come punti di appoggio durante le soste. La dieta è costituita principalmente da vermi, insetti e artropodi.

**Distribuzione in Italia** Italia peninsulare, in Sicilia, in Sardegna.

**Status in Italia** Non minacciata di estinzione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Pressione antropica e gli incendi estivi.

**Specie CHALCIDES OCELLATUS TILIGUGU**

**GMELIN, 1789**

**Famiglia SCINCIDAE**

**Nome comune** Gongilo

**Tipo corologico** Mediterranea-estetiopica

**Distribuzione in Italia** In Sardegna, in Sicilia è presente la sottospecie *C. ocellatus tiligugu*.

**Status in Italia** Comune

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Pressione antropica degli habitat

**Specie HIEROPHIS VIRIDIFLAVUS LACEPEDE, 1789**

**Famiglia COLUBRIDAE**

**Nome comune** Biacco

**Tipo corologico** Mediterranea

**Habitat ed ecologia** Terricolo, diurno e diffuso dal livello del mare fino a quote alte. Predilige le aree assolate e le radure, i coltivi e la macchia bassa; non è raro trovarlo nei pressi dei centri abitati e all'interno dei ruderi.

**Distribuzione in Italia** Italia continentale e peninsulare, Sardegna, Sicilia (è il più comune e diffuso).

**Status in Italia** Non corre alcun pericolo di estinzione

**Distribuzione e status nel sito** Presente relativamente comune

**Fattori di minaccia** Minacciata dagli incendi estivi e dagli investimenti da parte dei veicoli.



**Specie CORONELLA AUSTRIACA LAURENTI, 1768**

**Famiglia** COLUBRIDAE

**Nome comune** Colubro liscio

**Tipo corologico** Euro-anatolico-caucasica

**Habitat ed ecologia** E' per lo più terricolo, diurno e diffuso dal livello del mare fino a quote alte. Predilige le aree assolate e le radure, i coltivi e la macchia bassa; non è raro trovarlo nei pressi dei centri abitati e all'interno dei ruderi.

**Distribuzione in Italia** In Italia è relativamente diffusa ad eccezione della Pianura Padana dove è rara. E' presente anche in Sicilia e nell'isola d'Elba, mentre è assente in Sardegna e nelle altre isole minori.

**Status in Italia** In declino

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Riduzione e scomparsa dell'habitat dovuta allo all'agricoltura e agli incendi.

**Specie NATRIX NATRIX SICULA CUVIER, 1829**

**Famiglia** COLUBRIDAE

**Nome comune** Biscia dal collare

**Tipo corologico** Eurocentroasiatico-maghrebina

**Habitat ed ecologia** Zone umide di ogni tipo, anche antropizzate. Abitudini diurne, agile in acqua,

**Status in Italia** Alcune sottospecie sono in declino

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Alterazione e distruzione dell'habitat, collezionismo.

**Specie FALCO PEREGRINUS, TUNSTALL 1771**

**Famiglia** *FALCONIDAE*

**Nome comune** Falco pellegrino

**Tipo corologico** Cosmopolita

**Habitat ed ecologia** Frequenta scogliere, montagne, colline, ambienti aperti con emergenze rocciose. Ornitofago, più del 90% della sua alimentazione è rappresentata da uccelli. Raramente si ciba di piccoli mammiferi e insetti.

**Distribuzione in Italia** In Italia manca nelle pianure.

**Status in Italia** Specie in forte incremento e diffusione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente come svernante

**Fattori di minaccia** Alterazione e distruzione degli habitat, uso indiscriminato dei pesticidi.

**Specie CHARADRIUS DUBIUS, SCOPOLI 1786**

**Famiglia** *CHARADRIIDAE*

**Nome comune** Corriere piccolo

**Tipo corologico** Paleartico-orientale

**Habitat ed ecologia** Frequenta laghi, fiumi, ghiaieti allagati; durante l'inverno si può trovare lungo le coste marine. Si nutre di molluschi, insetti e ragni che cattura nell'acqua bassa. La dieta viene integrata anche con semi di piante acquatiche.

**Distribuzione in Italia** In Italia, ed in particolare modo in Sardegna, è presente come visitatore estivo. Ben distribuito nelle regioni settentrionali in quelle meridionali le popolazioni appaiono frammentate. In Italia vi sono circa 2000 – 4000 coppie nidificanti.

**Status in Italia** Specie non minacciata

**Fattori di minaccia** Alterazione delle sponde dei fiumi o dei laghi con asportazione di vegetazione, riducendo le aree idonee per questa specie. Inquinamento delle acque. Uso indiscriminato dei pesticidi.

**Specie** *ALCEDO ATTHIS* L., 1758

**Famiglia** *ALCEDINIDAE*

**Nome comune** Martin pescatore

**Tipo corologico** Paleartico-orientale

**Habitat ed ecologia** Corsi d'acqua dolce, fiumi, laghi e stagni e predilezione per i boschetti e per i cespugli che fiancheggiano i corsi d'acqua limpida

**Distribuzione in Italia** In Italia è stazionario e di passo ed è presente in tutte le regioni.

**Status in Italia** Vulnerabile

**Fattori di minaccia** L'inquinamento delle acque e la distruzione degli argini naturali, sostituiti da argini artificiali non utilizzabili per la nidificazione.

**Specie** *ERINACEUS EUROPAEUS* L., 1758

**Famiglia** *ERINACEIDAE*

**Nome comune** Riccio europeo

**Tipo corologico** Paleartico

**Habitat ed ecologia** Zone con copertura vegetale boscaglie e macchie, margini delle aree coltivate, giardini, parchi e frutteti, dove può trovare cibo e buoni nascondigli.

**Distribuzione in Italia** Presente in tutta Italia ad eccezione di parte della Puglia e del Trentino

**Status in Italia** Il riccio non è considerata, tra le specie con problemi di conservazione, tuttavia è raro e minacciato soprattutto a livello europeo e nazionale.

**Fattori di minaccia** La specie è localmente piuttosto comune, gli incendi, le riconversioni dei frutteti ed il traffico stradale, provocano una significativa diminuzione della popolazione. E' predato prevalentemente dalla volpe.

### **Specie LEPUS CORSICANUS DE WINTON, 1898**

**Famiglia** *LEPORIDAE*

**Nome comune** Lepre italiana

**Tipo corologico** Euroasiatica ed Africana

**Habitat ed ecologia** Preferisce un'alternanza di radure (anche coltivate), ambienti cespugliati e boschi di latifoglie. E' ben adattata ad un bioclimate di tipo mediterraneo

**Distribuzione in Italia** Popolazione continua in Sicilia, mentre nelle altre regioni a partire dalla Toscana fino alla Calabria le popolazioni sono frammentate.

**Status in Italia** Sensibile riduzione delle densità di popolazione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente ma densità sconosciute

**Fattori di minaccia** Pressione venatoria, perdita di habitat overgrazing degli armenti.

### **Specie HYSTRIX CRISTATA L. 1758**

**Famiglia** *SCIURIDAE*

**Nome comune** Istrice

**Tipo corologico** italico-maghrebino-etiopica

**Habitat ed ecologia** Animale solitario. Si può avvistare sia in pianura che in montagna, soggiorna in preferenza nelle macchie di basso fusto e nei boschi più inaccessibili e non di rado vicino alle aree coltivate.

**Distribuzione in Italia** In Italia è presente al centro-sud ed in Sicilia.

**Status in Italia** Non corre rischio di estinzione

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Caccia illegale

### **Specie MUSTELA NIVALIS L. 1766**

**Famiglia** *MUSTELIDAE*

**Nome comune** Donnola

**Tipo corologico** Palearctica

**Habitat ed ecologia** Specie a grande valenza ecologica, popola una grande varietà di ambienti, dalle zone costiere, dalla pianura alla montagna, fino ad un'altitudine di 2000 m. Vive nei boschi, nelle radure, nelle zone cespugliate, nelle aree costiere, sia sabbiose che rocciose, nelle sassaie e, talvolta, se riesce a trovare dei rifugi senza cibo, si spinge fino agli agglomerati urbani.

**Distribuzione in Italia** Diffusa in tutte le regioni italiane

**Status in Italia** Non minacciata di estinzione.

**Distribuzione e status nel sito** Presente

**Fattori di minaccia** Rete viaria e traffico veicolare

### ***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 quattro 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*

Oltre al mantenimento delle superfici interessate dagli habitat prioritari 91AA\* e 6220\*, lungo i confini dell'area occupata dagli impianti, sarà piantumata una fascia arboreo 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, 30 anni, di coltivazioni agricole con l'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.***

### *Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna*

Le attività di cantiere possono, in linea teorica, comportare la riduzione della disponibilità di habitat per le specie animali.

Nel nostro caso, essendo le aree fortemente antropizzate e dedicate ad attività agricole particolarmente impattanti sulla fauna, con il presente



progetto non si impongono impatti diversi da quelli a cui la fauna è già sottoposta da tempi immemorabili.

La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino, comporteranno, comunque, un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.

- ✓ *Disturbo alla fauna:* Un'interferenza tipicamente 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.

Come conseguenza la fauna si allontana dal proprio habitat, per il periodo limitato al cantiere, per poi ritornare appena finita la causa del disturbo acustico.

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 diminuzione nel successo riproduttivo, o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per volare, per fare sentire i propri richiami, ecc.).

**E' tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti sulla componente, poiché limitati nel tempo e per il fatto che l'area è già intensamente antropizzata e**

**caratterizzata da attività particolarmente impattanti sulla fauna, al confronto delle quali la realizzazione delle opere non comporta una modifica sostanziale del clima acustico.** In ogni caso dalle verifiche

e simulazioni eseguite nell'ambito dello SIA si evince che le attività di cantiere non modificano il clima acustico al di fuori delle stesse aree di cantiere e, solo per tempi limitatissimi (quando i mezzi lavorano ai confini dell'area), nell'ambito di aree circostanti per una fascia di 70-80 mt dal confine.

- ✓ *Interferenza con gli spostamenti della fauna:* L'impatto può essere provocato dalle recinzioni dell'area, specialmente se 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 del fatto che si sono progettate recinzioni che permettono di mitigare notevolmente tale disturbo.**
- ✓ *Illuminazione dell'impianto:* Anche in merito a tale potenziale impatto si può dire che non ci sarà alcuna incidenza negativa in quanto l'illuminazione sarà sempre rivolta all'interno delle sub aree dell'impianto e verso il basso in maniera da non creare disturbo alcuno alla fauna presente nell'area protetta, compresa l'avifauna.

### ***Valutazione degli impatti sulla componente biodiversità***

Da quanto detto si evidenzia che non è possibile produrre impatti significativi e negativi sulla componente biodiversità che, nel caso in esame, potrebbero riguardare i seguenti aspetti:

- ❖ inserimento degli interventi in progetto in contesti faunistici, vegetazionali e/o floristici che presentano, a vario titolo, caratteristiche di sensibilità o di criticità. ***Si è dimostrato non sono ostativi alla realizzazione dell'impianto in quanto è presente solo in una porzione della proprietà l'habitat 6220\* ma questo non sarà interessato dai lavori;***
- ❖ implicazione da parte degli interventi di importanti consumi di vegetazione, di distruzione di habitat di interesse comunitario o frequentati da specie protette o di significativi livelli di inquinamento atmosferico. ***Non è il nostro caso in quanto la vegetazione interferita pari a 40 alberi di olivo verranno completamente rimpiantati nelle aree libere della stessa proprietà.***

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 “Biodiversità” nell’area oggetto dell’intervento ed a tal riguardo si può affermare che:

- ✓ non esistono nelle zone di intervento siti di particolare interesse floristico (presenza di specie rare, minacciate, protette, boschi di protezione);
- ✓ le presenze del patrimonio forestale pur essendo relativamente vicine alle opere in variante previste non possono subire impatti di alcun tipo;

- ✓ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ✓ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ✓ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ✓ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ✓ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- ✓ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ✓ gli interventi non comportano un aumento dell'artificializzazione del territorio essendo inseriti in un contesto particolarmente artificializzato da tempi immemorabili;
- ✓ le recinzioni sono state progettate con l'inserimento dei passaggi faunistici delle dimensioni di 30x30 ogni 50 mt. per cui l'impatto sullo spostamento della microfauna è nullo.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Biodiversità” sono da considerarsi trascurabili.***

In relazione all'”effetto Lago” si deve dire che non è applicabile al nostro caso in quanto tale effetto sull'avifauna e gli insetti non è stato segnalato per i fotovoltaici.

Effetti di questo tipo si sono registrati, invece, nel più grande impianto

solare termico a concentrazione, in California a Ivanpah, a causa dell'intenso calore che generano questi impianti.

L'impatto è provocato dal fatto che i pannelli solari termodinamici possono essere scambiati per laghi dagli uccelli.

Gli specchi, infatti, 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.

Il fenomeno avviene a causa della rifrazione dei raggi solari da parte dei pannelli, tali da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla per intero per sottrarsi al suo effetto mortale.

Nel caso dell'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 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 a un punto tale da non riuscire più a sottrarsi alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto, venendo bruciati.

***Non sono invece segnalati, finora, casi di impatto su uccelli e insetti da parte degli impianti fotovoltaici.*** Questo a causa probabilmente della quantità di calore molto inferiore che si sviluppa in prossimità dei pannelli, che funzionando per l'effetto fotovoltaico, quindi in funzione della lunghezza d'onda ( $\lambda$ ) della luce incidente sulla cella fotovoltaica, non richiedendo 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, e il riscaldamento di più breve durata, non

tali da costituire una minaccia per la fauna. Le superfici interessate dagli impianti fotovoltaici sono inoltre discontinue, molto più difficilmente scambiabili dagli uccelli per la superficie continua di un lago, inoltre 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 fotovoltaico in nove stati tedeschi, affermando come questi parchi abbiano sostanzialmente 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, evidenziano i 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 solari a terra determinano 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 mostrano che il legame tra fotovoltaico e habitat naturale è molto più complesso di quanto si pensi.

In particolare, dopo aver monitorato le condizioni climatiche nelle varie stagioni, si è notato che il sistema agro-fotovoltaico 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, 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 opportuno alzare a sufficienza i moduli da terra, consentendo 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; è la luce diffusa che arriva fin sotto i pannelli a migliorare la crescita delle coltivazioni.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, le colture forniscono a loro 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 l'impianto fotovoltaico San Cono, per le sue intrinseche caratteristiche di produzione dell'energia, per la disposizione, il distanziamento 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 dovuta all'influsso della vicina costa, non possa

costituire un impatto, in relazione al così detto “effetto lago”, sull’avifauna specifica che frequenta il sito.

Inoltre le specie che remotamente potrebbero essere confuse non si poserebbero in velocità, collidendo con i pannelli.

I predatori sono invece attratti dall’avvistamento delle prede in acqua, in questo caso evidentemente assenti.

Si ricorda infine che i predatori posseggono una fitta rete neuronale e sono in grado di polarizzare la luce grazie alla presenza di vacuoli ricchi di carotenoidi nei coni, riducendo così gli effetti della riflessione ed imparano con l'esperienza a compensare il fenomeno della rifrazione, rendendo così la pesca più efficiente.

Inoltre, la componente di luce riflessa, in particolar modo dai moduli in silicio mono-cristallino, come quelli in progetto, è solo una piccola percentuale rispetto alla radiazione solare incidente. Da test effettuati sui pannelli con vetro ad alta trasmissione antiriflesso, quali quelli utilizzati per il presente progetto, la percentuale di luce riflessa si mantiene al di sotto del 5%, con angolo di incidenza fino a 60° e al di sotto del 10% con angolo di incidenza fino a 70°.

Se ne conclude che i moduli fotovoltaici a progetto hanno una percentuale di luce riflessa trascurabile.

Anche l’effetto di solo disorientamento, non certo di collisione letale, che potrebbe aversi, è estremamente improbabile.

I pannelli, infatti, hanno una dislocazione tra loro discontinua e sono inclinati, non producono, quindi, la percezione di una superficie riflettente unica, quale quella di un lago, quanto piuttosto quella di una eterogenea sequenza di superfici opache e riflettenti.

***Si aggiunge, tuttavia, che la tipologia degli impianti fotovoltaici, non interferisce con i movimenti migratori dell’avifauna, della chiroptero-fauna***



***e dell'entomofauna.***

***L'unica interferenza che potrebbe aversi è determinata dalle recinzioni delle aree, che possono ostacolare i movimenti della microfauna.***

***A questo proposito si ricorda che saranno realizzati degli attraversamenti faunistici dimensionati per i Mammiferi, i Rettili e gli Anfibi presenti.***

Infine sono state redatte le carte della fragilità ambientale, della pressione antropica, della sensibilità ambientale e del valore ecologico (codici MITEPUATAV053A0, MITEPUATAV054A0, MITEPUATAV055A0 E MITEPUATAV056A0) da cui si evince che i siti di interesse rientrano in aree a media fragilità ambientale, in aree a media pressione antropica, in aree a media sensibilità ambientale, in aree ad alto valore ecologico.

In definitiva le aree interessate non potranno che subire un effetto benefico dalla realizzazione dell'impianto perché:

- ⇒ sotto i pannelli il terreno verrà messo a riposo permettendogli di recuperare la sua originaria fertilità;
- ⇒ sotto i pannelli il terreno verrà periodicamente rizzollato per garantire il mantenimento della permeabilità naturale;
- ⇒ sotto i pannelli il naturale fenomeno di ombreggiamento, come ampiamente dimostrato nello SIA e dalle ricerche scientifiche, favorisce la biodiversità;
- ⇒ la realizzazione delle fasce perimetrali verdi e la rinaturalizzazione delle aree intercluse non soggette ad attività agricola garantirà la crescita di polmoni verdi a vantaggio della biodiversità, oggi martoriata dalle attività agricole;
- ⇒ nelle fasce interfilari con la realizzazione di colture biologiche che interesseranno fasce alternate di anno in anno si favorirà la rimonta

delle caratteristiche di fertilità dei suoli oggi penalizzati  
dall'agricoltura intensiva e dall'uso di fitofarmaci.

## **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 queste componenti 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***

### **Stato previsionale**

Per quanto riguarda la componente “Aria” un impianto fotovoltaico non ha emissioni in atmosfera di nessun tipo in fase di esercizio, per cui le uniche modestissime emissioni sono legate alla fase di cantiere.

In questo senso le emissioni di inquinanti provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è minimale e 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.

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 gommate
- ✓ n. 1 gru;
- ✓ n.2 betoniere

- ✓ n. 2 camions 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:

$$P_{teorica} \left( m^3/h \right) = V \frac{r}{s} \frac{3600}{T_c}; P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

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 che si presume verranno utilizzati, 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 \*10<sup>-4</sup> 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.

#### *Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli*

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto i materiali provenienti dagli scavi saranno riutilizzati in situ per riempire il cavo dove viene inserito il cavidotto o per realizzare le opere di mitigazione paesaggistica (attività che si prevede di fare immediatamente).

#### *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
<i>0-50</i>	<90	Nessuna azione
	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	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
<i>&gt;150</i>	<i>&lt;711</i>	<i>Nessuna azione</i>
	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*



Non sono presenti ricettori a distanza inferiore a 150 mt. dal confine del cantiere e, visto il valore di emissione calcolato in 114 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

***Le misure di mitigazione che, in generale, potranno essere attuate per ridurre ulteriormente le modifiche allo stato di qualità dell'aria 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;
- non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell’aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;

- non sono previsti aumenti significativi del traffico veicolare rispetto a quelli attuali;
- 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 climalteranti;
- 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 dai siti ufficiali del Comune di Piazza Armerina non risulta sia dotato di Piano di zonizzazione acustica. Ciò risulta da notizie assunte dal Comune e dall’assenza dei piani di zonizzazione acustica sui siti istituzionali.
- 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.

Trattandosi di uno studio preliminare ambientale ovviamente le valutazioni sotto riportate sono di carattere esclusivamente qualitativo ma cer-

tamente più che sufficienti, viste le caratteristiche del sito e la distanza notevole da qualunque ricettore sensibile.

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

Coerentemente a quanto detto sopra e dall'analisi del cronoprogramma è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo.

Tale lavorazione, infatti, oltre ad essere protratta nel tempo, prevede l'utilizzo delle due classi di mezzi con il più alto livello di potenza sonora emessa: Pale cingolate ed Escavatori.

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.

Pur non essendo in grado in questa fase di eseguire una simulazione di grande dettaglio, per ovvi motivi di mancanza di dati progettuali definiti ma facendo riferimento a casi simili, si può dire con assoluta certezza che in casi come questo, a vantaggio della sicurezza, il limite di 60 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 III ed i limiti normativi sono rispettati. Infatti, facendo riferimento ai limiti di immissione, 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, in misura comunque molto ridotta, sul clima acustico solo nell'ambito di 80-100 m dal confine stesso;
- ✓ come si evince dalle carte allegate tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 80 metri dai ricettori per cui, in generale non sono da prevedere azioni mitigative.

**Anche in presenza di più cantieri in contemporanea il clima acustico all'esterno dell'area non subirà alcuna modifica.**

***Non sono presenti a distanza inferiore a 80 mt ricettori ma solo alcuni manufatti agricoli legati alla conduzione del fondo che non necessiterebbero di specifico monitoraggio.***

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 (siepi, alberi, recinzioni) 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 dalla 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.

**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 ininfluenti 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 Sicilia appartengono a comparti produttivi e merceologici diversificati ma l'impianto fotovoltaico non rientra tra questi.

Per quanto riguarda i trasporti per l'approvvigionamento dei materiali (trackers, cavidotto, pannelli fotovoltaici, cabine prefabbricate, ecc), da quanto si evince dalla relazione di progetto, saranno utilizzati mezzi pesanti per un

totale di circa 150 mezzi lungo tutto l’arco del progetto; considerando che nel crono programma le attività sono suddivise in un arco temporale di 18 mesi, si prevede un numero di trasporti pari a circa 24 mezzi al mese, ***tale numero si ritiene insignificante.***

Per quanto riguarda la fornitura della risorsa idrica, questa è da distinguere in due macroaree:

- (i) risorsa idrica necessaria per l’impianto fotovoltaico in fase di cantiere, esercizio e dismissione;
- (ii) risorsa idrica necessaria per le attività agricole.

Per quanto riguarda la risorsa idrica necessaria per l’impianto fotovoltaico in fase di cantiere, si computano circa 22 autobotti l’anno, per il periodo limitato alla realizzazione del cantiere, previsto in 18 mesi, meno di 2 al mese; ***tale numero si ritiene trascurabile.***

***Sulla base di quanto sopra rilevato, nonché dall’analisi della componente aria, aggiornata con lo studio dei dati delle centraline dell’ARPA che dimostrano come la qualità dell’aria della zona sia da considerare sufficientemente buona, si può asserire che il nostro progetto non incide in nessun modo né in fase di cantiere, né in fase di esercizio, né in fase di dismissione con l’attuale stato di qualità dell’aria;***

***Stessa valutazione può essere fatta per la componente rumore***

***Si può quindi concludere che i trasporti utili al fine della realizzazione, gestione e dismissione dell’opera, sono da ritenersi trascurabili in relazione alle componenti aria e rumore.***

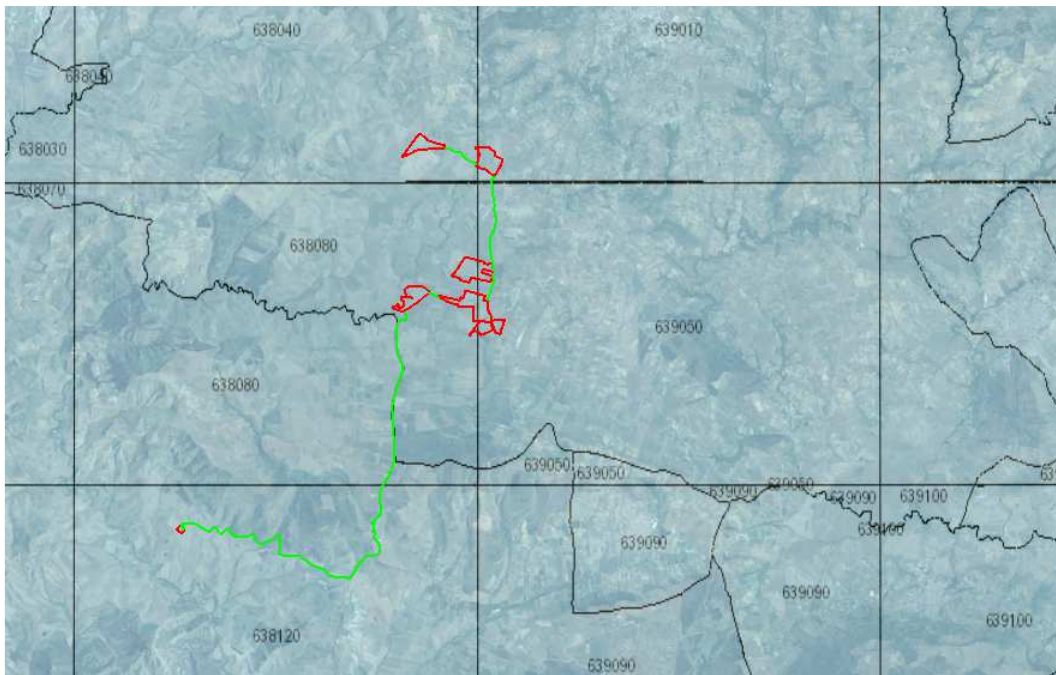
## 7.7 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

L'impianto agro-voltaico denominato "SAN CONO" sarà realizzato nell'area centro orientale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del comune di Piazza Armerina (EN) e sottostazione di rete nel comune di Mazzarino (CL), in riferimento alla cartografia tecnica dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000, ricade nelle tavolette 268 II SO MONTE NAVONE", 268-II SE PIAZZA ARMERINA, 272-I-NO MAZZARINO e 272-I-NE MIRABELLA IMBACCARI



*Inquadramento su IGM*

Il campo fotovoltaico in progetto ricade nella Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 rev. 2012-2013 tavole n. 638040, 639010, 638080, 639050.



*Inquadramento su stralcio CTR*

Si tratta di un comprensorio agricolo dove viene praticata un'agricoltura di tipo intensivo specializzata nella coltivazione di cereali (Grano Duro) in rotazione a leguminose da foraggio, sporadicamente si rinvencono piccole superfici a coltivazioni arboree specializzate e in particolar modo Olive da Olio e Mandorle.

### ***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:

I suoli presenti vengono inseriti all'interno dei Typic, Aquic ed UlticPalexeralfs, che includono secondariamente dei Xerofluvents, Ochraqualfs. In genere questi suoli hanno una buona profondità, con tessitura che varia da francosabbiosa a franco-sabbioso-argillosa per gli orizzonti superficiali, troppo spesso antropizzati, da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata.

Questo fatto determina, in base anche alla quantità e concentrazione delle precipitazioni, una erodibilità che possiamo individuare come moderata, e solo localmente significativa, in condizioni naturali, ma che può divenire anche



elevata se l'irrigazione è attuata a pioggia e con acqua di falda spesso ricca di sale, con flocculazione delle argille e distruzione dei cementi inorganici.

La reazione varia da sub-acida ad acida ed i carbonati sono praticamente assenti. Questo comporta una capacità di scambio cationico da bassa a media e dei suoli anche desaturati.

Le limitazioni nell'uso più importanti di queste associazioni di suoli riguardano l'eccesso di scheletro, il drenaggio da lento a molto lento, o localmente eccessivo (pacchetto di ghiaie alluvionali superficiali), e soprattutto una cattiva gestione della risorsa suolo (eccesso di carico pascolativo, errate lavorazioni) con pericolo di erosione che negli ultimi anni è crescente

Una seconda unità è riferibile ai paesaggi con alluvioni dell'Olocene, che caratterizzano alvei attuali, recenti e talora paleo-alvei ancora attivi (in subalveo) collocati in aree di bonifica o di esondazione. L'associazione è data dai Typic, Vertic, Aquic e MollicXerofluvents ed includono Xerochrepts, in maniera marginale.

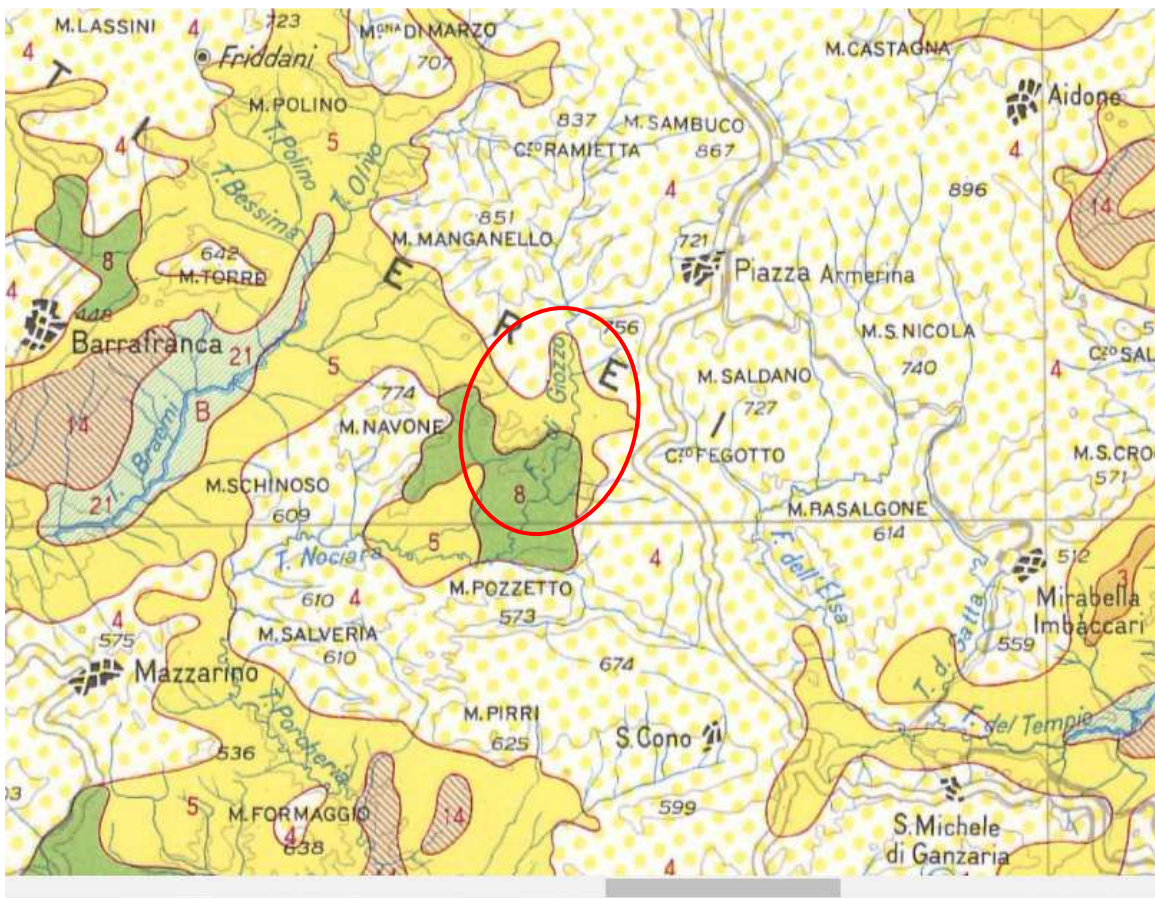
Sono suoli su alluvioni, conglomerati, arenarie eoliche e crostoni calcarei dell'Olocene. Tipicamente si ritrova questa associazione lungo i corsi d'acqua e modesti impluvi.

In senso morfologico sono superfici pianeggianti o leggermente depresse, con prevalente utilizzazione agricola, preferibilmente intensiva e quanto più possibile irrigua.

Possiamo descrivere queste unità come caratterizzate da una buona potenza, infatti sono suoli profondi, a tessitura sabbioso-franca o franco-argillosa, con contenuto in scheletro assai vario ma che in alcuni casi può essere anche molto abbondante.

La struttura è di tipo poliedrico subangolare, se non gravati da eccessivo pascolo, allora prismatica. Si ha una aggregazione grumosa nei sottogruppi Mollici, anche in presenza di orizzonte antropico evidente e ben demarcato.

Mentre la permeabilità varia da permeabile sino a poco permeabile, con manifestazioni anche frequenti di idromorfia temporanea.



Stralcio Carta dei suoli della Sicilia

### ***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:

#### **Arancia Rossa di Sicilia IGP**

La zona di produzione dell'“Arancia rossa di Sicilia” comprende quella parte di territorio della Sicilia orientale situato in prossimità del vulcano Etna, che abbraccia i seguenti comuni della Provincia di Catania: Adrano, Belpasso, Biancavilla, Caltagirone, Castel di Judica, Catania, Grammichele, Licodia Eubea, Militello in Val di Catania, Mineo, Misterbianco, Motta Sant'Anastasia, Palagonia, Paternò, Ramacca, Santa Maria di Licodia, Scordia e Randazzo limitatamente all'area detta “isola di Spanò”.

Il territorio include anche i comuni della Provincia di Siracusa: Lentini, Francofonte, Carlentini, Melilli, Augusta, Priolo, Siracusa, Floridia, Solarino, Sortino.

Provincia di Enna: Territorio dei seguenti Comuni di Centuripe, Regalbuto, Catenanuova

#### **Ficodindia di San Cono D.O.P.**

La Denominazione di Origine Protetta “Ficodindia di San Cono” è riservata ai frutti di Ficodindia che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal disciplinare di produzione.

La denominazione di origine protetta “Ficodindia di San Cono” è riservata ai frutti provenienti dalle seguenti cultivar della specie “Opunzia Ficus Indica” coltivate nel territorio delimitato all’art.3 del presente disciplinare di produzione: “Surfarina” o “Nostrale” detta anche Gialla; “Sanguigna” detta anche Rossa; “Muscaredda” o “Sciannarina” detta anche Bianca.

La zona di produzione del “Ficodindia di San Cono” comprende il territorio posto ad altitudine compresa tra 200 e 600 metri s.l.m., dei seguenti Comuni: San Cono (CT), San Michele di Ganzaria (CT), Piazza Armerina (EN), Mazzarino (CL) i cui territori sono individuati dai confini delle rispettive municipalità.

### **Olio Monte Etna D.O.P**

La denominazione di origine protetta «Monte Etna» è riservata all'olio extravergine di oliva rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel disciplinare di produzione.

La denominazione di origine protetta «Monte Etna» è riservata all'olio extravergine di oliva ottenuto dalla varietà di olivo «Nocellara Etnea» presente negli oliveti in misura non inferiore al 65%. Possono concorrere le varietà presenti nella zona, la «Moresca», la «Tonda Iblea», la «Ogliarola Messinese», la «Biancolilla», la «Brandofino» e «L'Olivo di Castiglione», in percentuali variabili e fino al limite massimo del 35%.

La zona di produzione delle olive destinate alla produzione dell'olio extravergine di oliva a denominazione di origine protetta di cui all'art. 1 comprende, nell'ambito del territorio amministrativo della regione Sicilia, i territori olivati dei comuni atti a conseguire le produzioni con le caratteristiche qualitative previste nel presente disciplinare di produzione.

Provincia di Enna: Centuripe.

### **Pesca di Leonforte I.G.P.**

L'Indicazione Geografica Protetta "Pesca di Leonforte", è riservata esclusivamente alle pesche che rispondono alle condizioni ed ai requisiti stabiliti dal disciplinare di produzione.

La "Pesca di Leonforte" ad indicazione geografica protetta è il prodotto della coltivazione di due ecotipi locali di pesca: Bianco di Leonforte e Giallone di Leonforte, non iscritti nel catalogo nazionale delle varietà. La zona di produzione della IGP "Pesca di Leonforte" interessa i comuni di Leonforte, Enna, Calascibetta, Assoro ed Agira, in provincia di Enna.

### **Olio e.v.o. I.G.P. Sicilia**

L'Indicazione Geografica Protetta "Sicilia", è riservata all'olio extra vergine di oliva rispondente alle condizioni ed ai requisiti stabiliti nel suo disciplinare di produzione.

Tutte le fasi di produzione dell'olio extravergine di oliva IGP SICILIA, dalla raccolta e molitura delle olive fino allo stoccaggio e il confezionamento del prodotto, devono svolgersi all'interno della SICILIA. L'Indicazione Geografica Protetta "Sicilia", deve essere ottenuta dalle seguenti cultivar di olive presenti, da sole o congiuntamente negli oliveti "Aitana", "Biancolilla", "Bottone di gallo", "Brandofino", "Calatina", "Cavalieri", "Cerasuola", "Crastu", "Erbano", "Giarraffa", "Lumiaru", "Marmorigna", "Minuta", "Moresca", "Nasitana", "Nerba", "Nocellara del Belice", "Nocellara etnea", "Nocellara messinese", "Ogliarola messinese", "Olivo di Mandanici", "Piricuddara", "Santagatese", "Tonda iblea", "Vaddarica", "Verdello", "Verdese" e "Zaituna" e loro sinonimi. Possono inoltre concorrere altre cultivar presenti negli oliveti, fino ad un massimo del 10%.

Per quanto riguarda le produzioni vitivinicole nell'areale oggetto di studio non si annoverano produzioni di qualità certificata DOC.



*Areali di origine delle produzioni vitivinicole a denominazione DOC.*

***Delle produzioni di qualità sopra elencate il territorio oggetto di studio entra a far parte dell'areale di produzione del ficodindia di San Cono D.O.P. e Olio IGP Sicilia.***

***Dal sopralluogo effettuato in campo sulle particelle oggetto di intervento, ed in particolar modo in merito alle superfici afferenti alle stesse oggetto di progettazione, non si è rilevata la presenza coltivazioni assoggettate a sistemi di qualità e certificazione afferenti alle produzioni ficodindia di San Cono D.O.P. e Olio IGP Sicilia.***

### ***Le colture Agrarie***

Il territorio oggetto di studio presenta una predisposizione naturale alla coltivazione di cereali in rotazione colturale con leguminose e sporadicamente con ortive a pieno campo (Carciofo), le coltivazioni arboree poco presenti sono rappresentate da oliveti per la produzione di olive da olio e mandorleti. con terreni 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*

Dal sopralluogo effettuato in campo nelle superfici direttamente interessate dalla progettazione si evidenzia la presenza della coltivazione di

Grano Duro e foraggere su quasi tutta la superficie oggetto di studio, altre occupate da Oliveti, mentre esigue superfici si presentano incolte con evidenti segni di coltivazioni cerealicole effettuate nell'annata precedente "stoppie di Grano Duro e ricacci di leguminose".

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.*



❖ **SAN CONO 1:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 164  
particelle 5, 13, 14, 15, 17, 20;

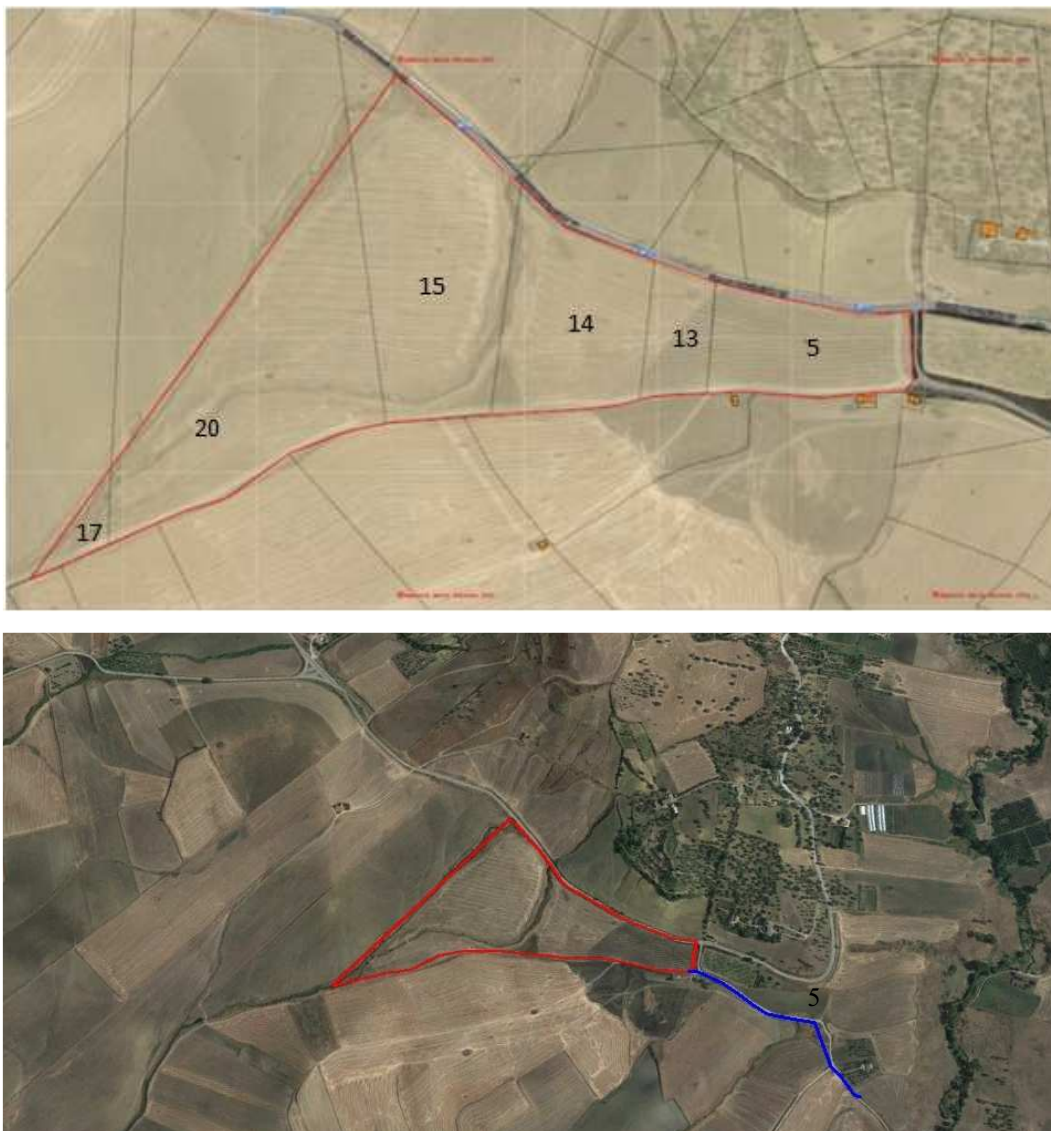


Fig. 23-24. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 1.

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 11,7 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione culturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".

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.



*Foto. 3-4. Campo Agro-voltaico San Cono 1.*

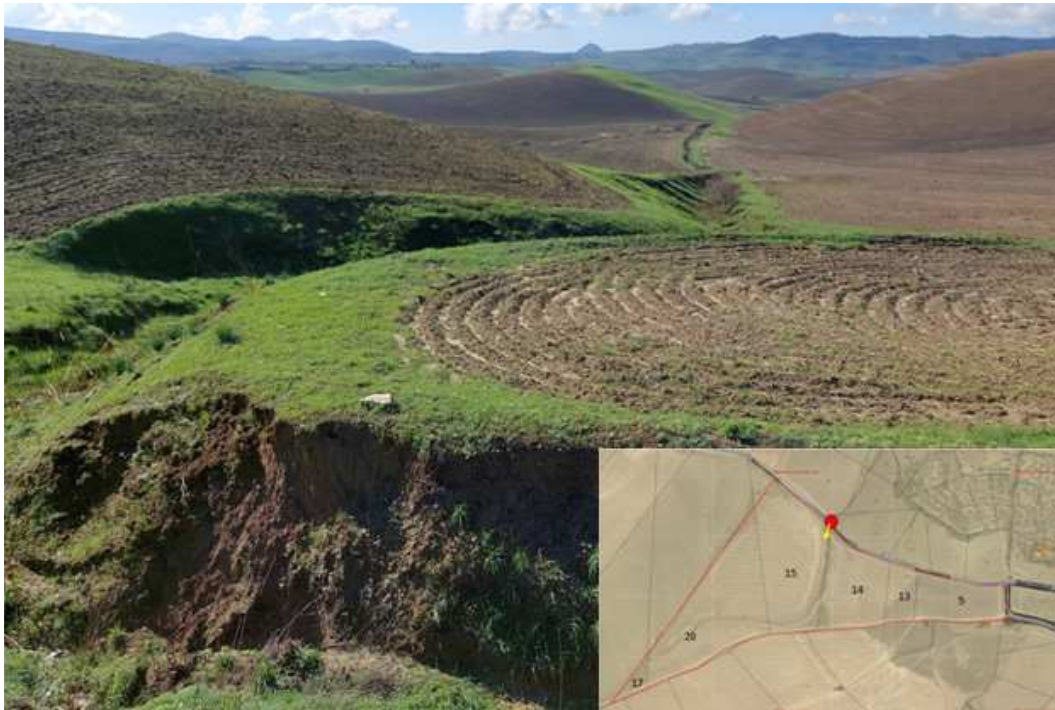


Foto. 5. Campo Agro-voltaico San Cono 1.

- ❖ **SAN CONO 2:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 168 particelle 53, 54, 134, 35, 36, 136, 137, 168, 169, 135, 111, 110, 138, 100, 34.





Fig. 25-26. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 2.

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 16,00 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione culturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".

Sulle particelle 32, 34, 36, 110 e 111 si riscontra la presenza sporadica di piante di Olivo "*Olea europea*" residuali di vecchie coltivazioni con sesto irregolare con piante in alcuni casi isolate all'interno di superfici a seminativo, tali esemplari di olivo saranno oggetto di operazioni di espianto 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.

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.



*Foto. 6. Campo Agro-voltaico San Cono 2.*





Foto. 7-8. Campo Agro-voltaico San Cono 2

- ❖ **SAN CONO 4.:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 210 particelle 86, 129 e 130; foglio 209 particelle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 69, 105, 112, 114, 115, 116 e 184.



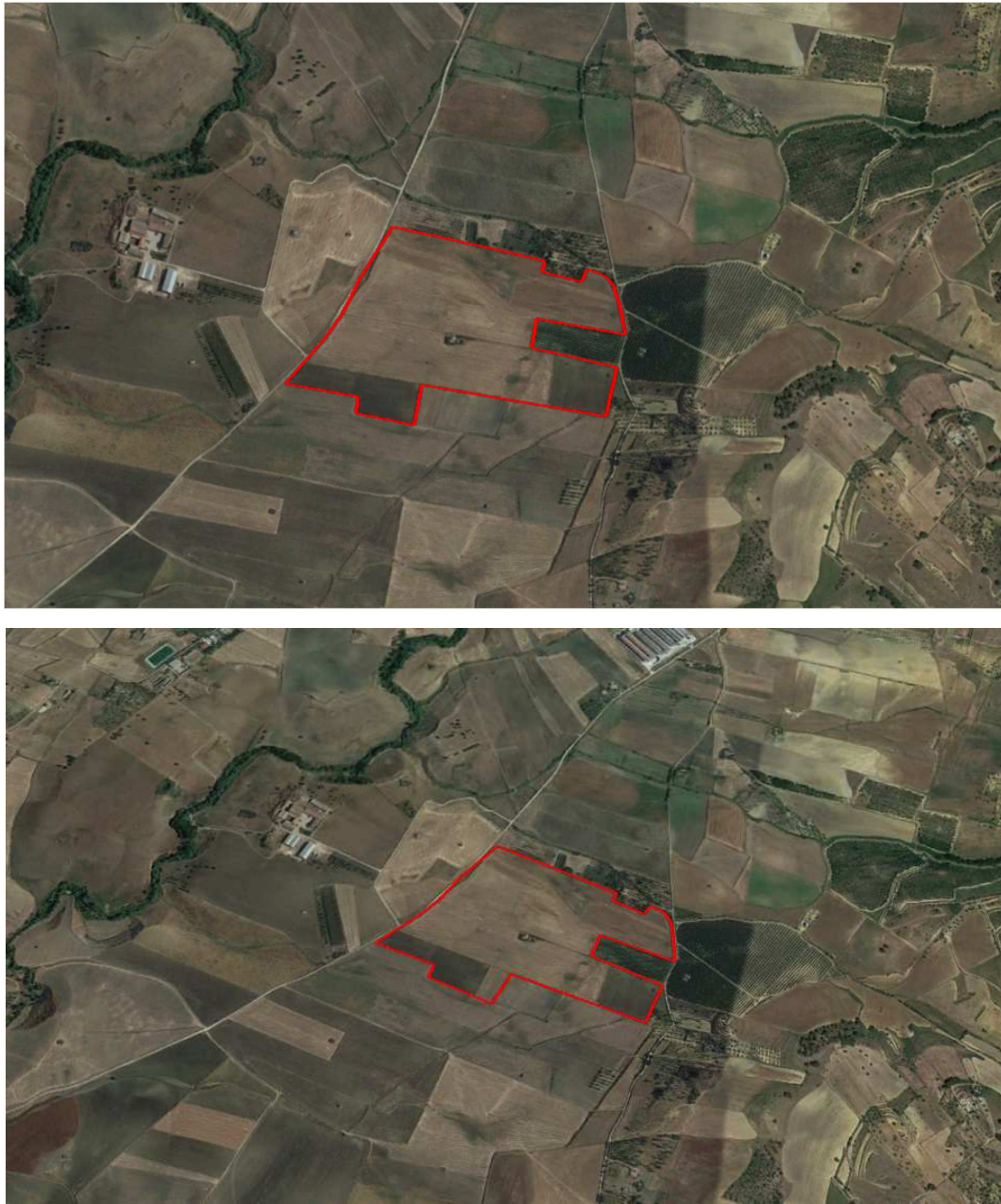


Fig.27-28. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 4

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 21,7 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione culturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".



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.



*Foto. 9-10. Campo Agro-voltaico San Cono 4.*

❖ **SAN CONO 6.:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 211  
particelle 23, 24, 26, 55, 62, 113, 118 e 120

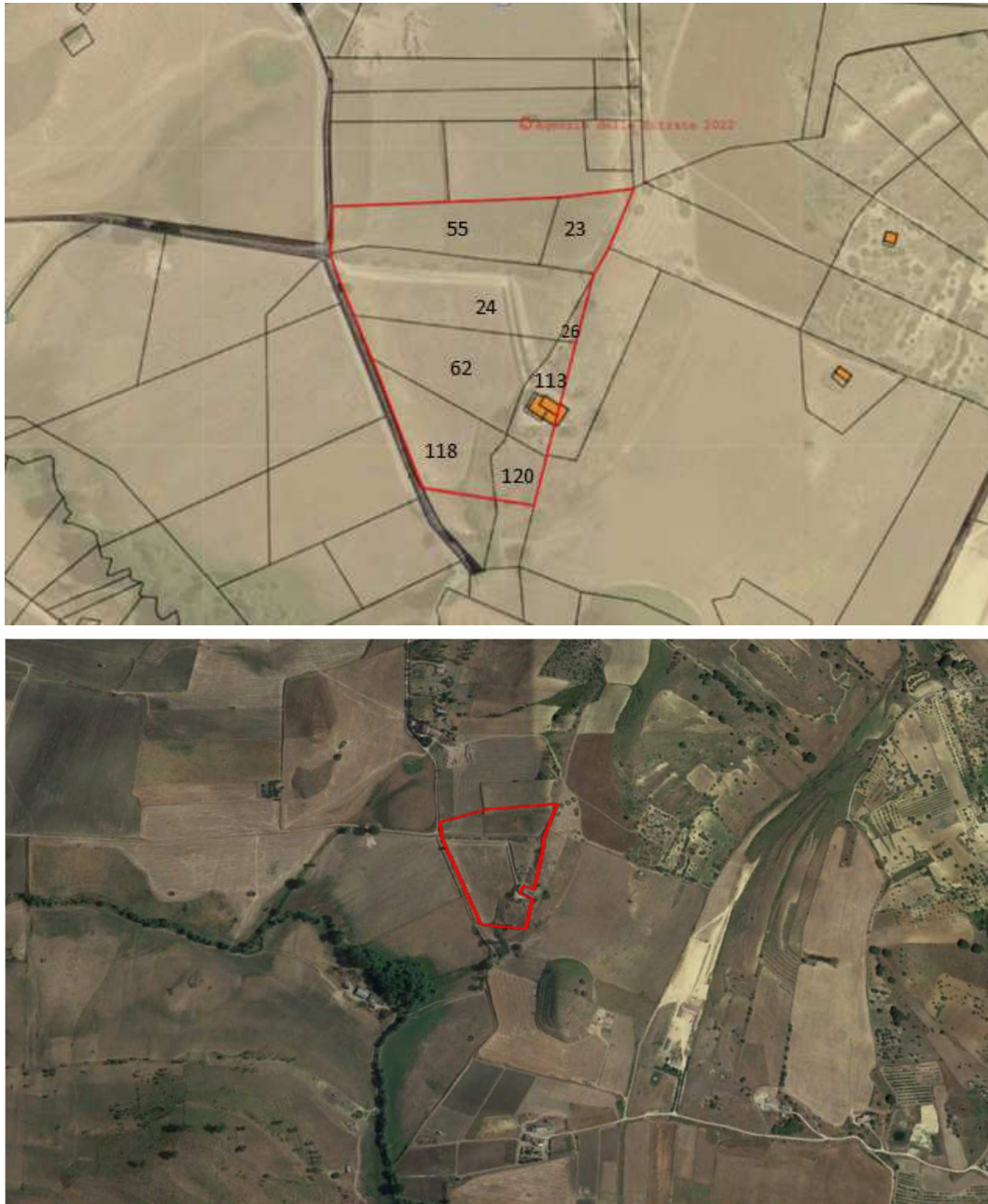


Fig. 29-30. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 6

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 4,2 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in

rotazione colturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".

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.



Foto. 11-12. Campo Agro-voltaico San Cono 6.

❖ **SAN CONO 7.:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 260  
particelle 89, 105, 130, 131, 47, 86, 116, 112, 114.



Fig. 31-32. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 7

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 6,00 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione colturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".

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.

L'area è delimitata da un vallone affluente del torrente Nociara caratterizzato da un modesto approfondimento colonizzato da arbusti e nelle aree più evolute da Pioppo Bianco e Tamerici.



*Foto. 13-14. Campo Agro-voltaico San Cono 7.*

❖ **SAN CONO 8.:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 209  
particelle 31, 111, 62, 76, 77, 32, 28, 74, 75, 50, 51, 59, 60, 61



Fig. 33-34. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 8

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 22 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in

rotazione colturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".

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.



Foto. 15-16. Campo Agro-voltaico San Cono 8.

❖ **SAN CONO 9.:** Comune di Piazza Armerina (EN), Foglio 208  
particelle 86, 87, 44, 61, 60, 43, 55, 31, 64, 63, 62 e 45

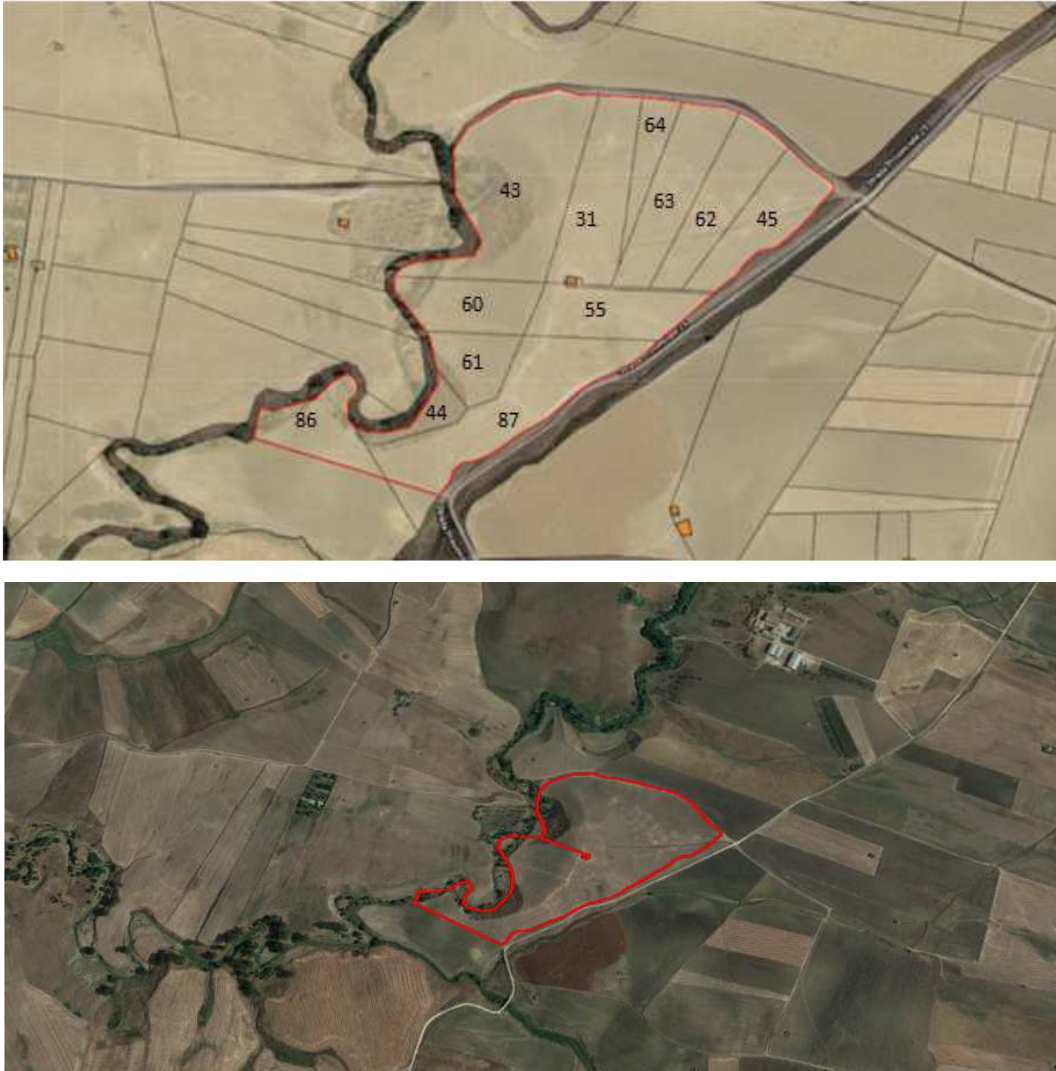


Fig. 35-36. Sovrapposizione catastale e GIS Campo Agro-voltaico San Cono 9

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 14,4 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione colturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".



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.





Foto. 17-18-19. Campo Agro-voltaico San Cono 9.

❖ **STAZIONE DI RETE** Comune di Mazzarino (CL), Foglio 89  
particelle 203 e 204





Fig. 37-38. Sovrapposizione catastale e GIS Sottostazione Impianto Agro-voltaico San  
Cono

Si tratta di superfici agricole estese complessivamente ha 1,3 occupate da seminativi per la quasi totalità della superficie in cui è stata riscontrata la coltivazione di cereali da granella quali Grano Duro "*Triticum durum*", in rotazione colturale con leguminose da foraggio quali Sulla "*Hedysarum coronarium*"; Veccia "*Vicia Sativa*"; e Trifoglio "*Trifolium*".





*Foto. 20-21. Sottostazione Agro-voltaico San Cono.*

### ***Modalità tecniche di espianto e reimpianto delle specie arboree***

Come descritto nei precedenti paragrafi per la realizzazione delle opere in progetto si palesa la necessità di effettuare operazioni di espianto e reimpianto di un numero totale di circa 40 esemplari di specie arboree afferenti alle specie:

➤ **Olivo (*Olea europea* L.)**

Prima dell'espianto, da effettuarsi nel periodo di riposo vegetativo (novembre-aprile), sarà necessario attuare misure per l'accertamento dello stato sanitario delle piante soggette alle operazioni, adempiere ad un piano di profilassi, garantire un sistema di tracciabilità efficace per la movimentazione (espianto, stoccaggio e ritorno nel sito di origine) dei soggetti, predisporre le piante alle operazioni di espianto. Ciò sarà articolato come segue:

- Accertamento dello stato sanitario.
- Predisposizione delle piante alle operazioni di espianto. Preparazione dei terreni di destinazione. Sarà predisposta una lavorazione del terreno circostante alla locazione delle piante spiantate allo scopo di eliminare erbe ed arbusti spontanei potenziali ospiti dei vettori;
- Pratiche agronomiche per il reimpianto. Per quanto concerne il terreno di destinazione dei soggetti da reimpiantare, saranno effettuate:
  1. L'aratura profonda o scarificazione del terreno;
  2. Lo scavo di buca opportunamente dimensionata rispetto alle caratteristiche volumetriche dell'albero/zolla;
  3. L'aggiunta di torba/terreno fertile - medio impasto o sabbia a compensare eventuali disequilibri del terreno e a garanzia di un sufficiente drenaggio;

4. La distribuzione di concime a lento rilascio;

- Per la messa a dimora delle piante e successivamente ad essa sarà opportuno:
  - 1) Trasportare delicatamente le piante (in vaso e con apparato radicale avvolto in sacchi di juta) presso il sito di dimora e depositandole nella buca ponendo particolare attenzione ad eventuali azioni di scortecciamento;
  - 2) Aggiungere torba/terreno fertile - medio impasto per riempire e livellare il terreno;
  - 3) Compattare il terreno;
  - 4) Prevedere l'irrigazione da maggio a ottobre per un periodo di 12 mesi dalla messa a dimora; con tale previsione il reimpianto potrebbe essere effettuato durante tutto l'arco dell'anno (evitando soltanto i mesi più caldi) visto che non ci sarebbe nessuna differenza tra mantenere le piante nel luogo di dimora temporanea o nel luogo di origine, qualora l'apporto idrico venisse garantito;
  - 5) Prevedere una concimazione organo-minerale alla successiva ripresa vegetativa.
- Piano di irrigazione. Sarà previsto un piano di irrigazione per i soggetti temporaneamente stoccati, in relazione alle condizioni peculiari di coltivazione, alla realtà pedoclimatica di riferimento e alla distanza da fonti idriche.

### ***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.

### ***Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare***

***Dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la 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 specializzate ad Olivo saranno oggetto di espianto e reimpianto in altre porzioni della proprietà libera dall'installazione dei pannelli fotovoltaici.***

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 (da reimpianto in situ) Mandorlo, Carrubbo e Mirto, con densità d'impianto pari a 4 piante/100 mq con sesti di impianto di 5 mt tra le file e 5 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.

## **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 significamente 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;
- ✓ *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 idonea.***

### **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.

Oggi il panorama del fotovoltaico è dominato da tre tecnologie:

- ❖ pannelli in silicio monocristallino;
- ❖ pannelli in silicio policristallino;
- ❖ pannelli a film sottile (silicio amorfo).

Le tecnologie fotovoltaiche sono in continua evoluzione, alla ricerca di materiali sempre più efficienti, economici ed eco-compatibili. Tuttavia queste tecnologie alternative sono ancora in una fase sperimentale (fotovoltaico organico) o comunque non hanno raggiunto una maturità tale da giustificare l'impiego per un progetto quale quello considerato (celle al Telluro di Cadmio (CdTe), Diseleniuro di Indio Rame (CIS), Diseleniuro di Indio Rame Gallio (CIGS), Arseniuro di Gallio (GaAs) etc...).

Inoltre, in conseguenza delle basse efficienze raggiunte, l'impatto sul consumo di suolo, a parità di potenza installata, sarebbe non sostenibile.

Pertanto si è optato per la tecnologia di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, che presenta, allo stato attuale, le migliori prestazioni in termini di efficienza, che si traduce in minore superficie necessaria a parità di potenza. Questo risultato è dovuto principalmente alle loro celle, costruite

appositamente con un grado di purezza del silicio molto elevato. Inoltre la conformazione di questi pannelli, caratterizzati da un unico cristallo a formare la trama delle varie celle, favorisce una maggiore dispersione.

Di contro i pannelli in silicio monocristallino sono, per le specifiche costruttive richieste, i più costosi presenti sul mercato. Inoltre la resa diminuisce all'aumentare della temperatura della superficie.

tecnologia	Efficienza [%]	superficie [m <sup>2</sup> /kW]
monocristallino	18%-20%	6
policristallino	16%-18%	8
film sottile	6%-8%	20

I pannelli monocristallini attualmente in commercio sono di due tipi: monofacciali e bifacciali. I pannelli monofacciali (gli unici in commercio fino a qualche anno fa) sono solitamente racchiusi in un vetro sulla parte anteriore ed un incapsulante opaco sul retro costituito da un materiale polimerico protettivo.

I moduli fotovoltaici bifacciali sono pannelli solari monocristallini, emersi negli ultimi anni sul mercato, che possono ricevere e produrre energia non solo dal lato frontale, ma anche da quello retrostante, che dunque è trasparente.

I moduli bifacciali sono costituiti pertanto da celle attive su entrambi i lati.

Quindi, sono in grado di generare elettricità pure dalla luce ambientale proveniente da dietro al pannello, cioè che è riflessa dalle superfici circostanti, producendo di conseguenza più energia rispetto ai pannelli monofacciali tradizionali.



Per massimizzare l'efficacia di questi pannelli, conviene montare il tutto su una struttura con inseguimento monoassiale. In tal modo, si ha dal 5% al 20% in più di energia prodotta rispetto ai pannelli monofacciali, a seconda del tipo di struttura utilizzato (altezza dal suolo, angolo di tilt, etc...) e del quantitativo di luce indirizzato sul retro del pannello bifacciale (albedo della superficie del terreno circostante).

I parametri che caratterizzano un modulo bifacciale sono:

- fattore bifacciale: rapporto tra efficienza lato posteriore e lato anteriore, o rapporto fra la potenza anteriore e posteriore misurata in condizioni di test standard;
- guadagno bifacciale: potenza aggiuntiva ottenuta dal retro del modulo rispetto alla potenza della parte anteriore del modulo in condizioni di test standard. Il guadagno bifacciale dipende dal montaggio (struttura, altezza, angolo di inclinazione etc.) e dall'albedo della superficie del terreno.

I vantaggi nell'impiego di moduli bifacciali sono i seguenti:

- ⇒ prestazioni migliori del modulo: poiché anche il lato posteriore del modulo è in grado di catturare la luce solare, è possibile ottenere un notevole incremento nella produzione di energia lungo tutta la vita utile del sistema. Ricerche sul campo mostrano che un impianto FV che impiega moduli bifacciali può arrivare a produrre fino al 20% in più, rispetto ad un impianto con moduli cristallini tradizionali di pari potenza;
- ⇒ maggiore durabilità: il lato posteriore del modulo è dotato di uno strato di vetro aggiuntivo (modulo vetro-vetro), per consentire alla luce di essere captata anche dal retro della cella. Questo conferisce al modulo caratteristiche di maggiore rigidità, fattore che riduce al minimo lo

stress meccanico a carico delle celle, dovuto al trasporto ed all'installazione o a fattori ambientali esterni come carico vento. Ciò si traduce in minore necessità di sostituzione/smaltimento/riciclo di moduli durante la vita utile dell'impianto;

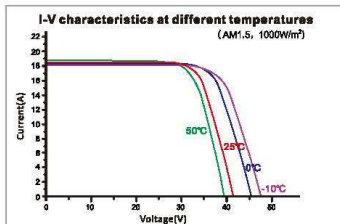
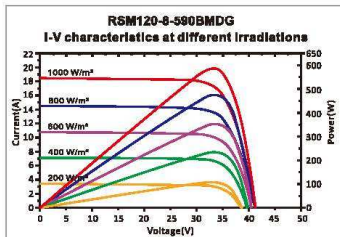
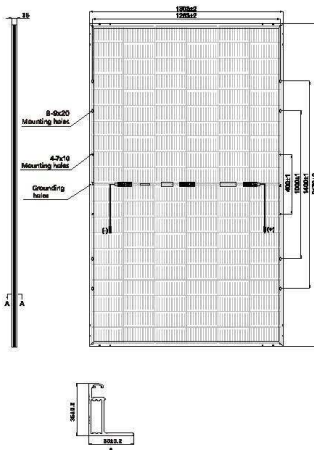
- ⇒ riduzione costi del BOS e consumo di suolo: il modulo bifacciale permette di aumentare l'efficienza del modulo e la densità di potenza, rendendo possibile la riduzione dell'area di installazione ed il consumo di suolo, oltre che i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture di supporto, cavi, etc...);
- ⇒ riduzione della radiazione solare riflessa dal suolo, perché assorbita dai moduli, con minore impatto sulla avifauna;

tecnologia	efficienza [%]	superficie [m <sup>2</sup> /kW]
monofacciale	18%-20%	6
bifacciale (max gain)	24%-25%	4,8

L'impiego di moduli bifacciali vetro-vetro Risen Solar Titan RSM120-8-600BMDG 600 Wp utilizzati per il progetto San Cono, mostra un riduzione del BOS (Balance of System) fra il 6% e l'8% e riduzione del costo di produzione dell'energia elettrica LCOE (Levelized Cost of Electricity) dal 3% al 4%, nel confronto con moduli di moduli tradizionali da 400 Wp, a parità di potenza di impianto. Dai dati appare che il consumo di suolo nella scelta di questo tipo di tecnologia, è ridotto dall'11% al 27%, in funzione del guadagno bifacciale, rispetto all'impiego di moduli monofacciali da 400 Wp.



Dimensions of PV Module Unit: mm



Our Partners:

RSM120-BMDG-12BB-EN-H1-1-2021

#### ELECTRICAL DATA (STC)

Model Number	RSM120-8-580BMDG	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	580	585	590	595	600
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70
Short Circuit Current-Isc(A)	18.06	18.11	18.16	18.21	18.26
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80
Maximum Power Current-Imp(A)	17.05	17.10	17.15	17.20	17.25
Module Efficiency (%) *	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
 Bifacial factor: 70%±5 \* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

#### Electrical characteristics with 10% rear side power gain

	638	644	649	655	660
Total Equivalent power -Pmax (Wp)	638	644	649	655	660
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70
Short Circuit Current-Isc(A)	19.87	19.92	19.98	20.03	20.09
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80
Maximum Power Current-Imp(A)	18.76	18.81	18.87	18.92	18.98

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

#### ELECTRICAL DATA (NMOT)

Model Number	RSM120-8-580BMDG	RSM120-8-585BMDG	RSM120-8-590BMDG	RSM120-8-595BMDG	RSM120-8-600BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.5	443.1	447.0	450.7	454.6
Open Circuit Voltage-Voc (V)	38.04	38.22	38.41	38.60	38.78
Short Circuit Current-Isc (A)	14.81	14.85	14.89	14.93	14.97
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.59	31.76	31.94	32.11	32.29
Maximum Power Current-Imp (A)	13.91	13.95	13.99	14.04	14.08

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

#### MECHANICAL DATA

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10+6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	35kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+)-350mm, Negative(-)-350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

#### TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

#### PACKAGING CONFIGURATION

	40R(HQ)
Number of modules per container	527
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	17
Packaging box dimensions (LxWxH) In mm	1350×1145×2310
Box gross weight[kg]	1130

CAUTION: READ SAFETY AND INSTALLATION INSTRUCTIONS BEFORE USING THE PRODUCT.  
 ©2021 Risen Energy. All rights reserved. Specifications included in this datasheet are subject to change without notice.

THE POWER OF RISING VALUE

Estratto scheda tecnica moduli

La progettazione di sistemi fotovoltaici di nuova concezione ha come obiettivo principale quello di aumentare la produttività e ridurre i costi di investimento, di gestione e di dismissione, con conseguente minore impatto anche sull'ambiente. Una tra le migliorie apportate negli ultimi anni alla componentistica principale degli impianti fotovoltaici, è l'incremento della tensione massima di esercizio di moduli ed inverter da 1000 V DC a 1500 V DC.

Questo cambiamento permette a parità di potenza, la riduzione della corrente erogata, con conseguente riduzione della sezione dei cavi e quindi di quantità di materiale conduttore necessario a trasportare la stessa quantità di energia; in aggiunta vi sarà anche una riduzione di quantitativi di componenti in bassa tensione necessari al funzionamento dell'impianto quali connettori, string box etc....

Questo determina sia una riduzione dei costi di impianto, che anche una riduzione di impatto sull'ambiente in quanto una minore quantità di materiale conduttore necessario per il trasporto dell'energia, determina anche una riduzione di

- (i) quantitativo di scavi,
- (ii) consumo di materia prima intesa come conduttore di energia,
- (iii) una riduzione di materiali da smaltire in fase di dismissione.

Pertanto in fase di progettazione dell'impianto San Cono si è deciso di optare per moduli, inverter e componenti che rientrano in questi criteri.

In particolare si è optato per realizzare una configurazione di impianto lato dc tale che le stringhe che compongono il campo fotovoltaico siano mediamente costituite da n. 34 moduli in serie, con una tensione lato DC nell'intorno dei 1500 V.

Al fine di aumentare la producibilità dell'impianto e ridurre, a parità di potenza, il consumo di suolo, si ritiene opportuno utilizzare, al posto di strutture di supporto fisse, comunemente adottate fino ad oggi per gli impianti "utility scale", dei sistemi di supporto ad inseguimento. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, sono ad oggi suddivise in due grandi categorie:

- (i) sistema fisso,
- (ii) sistema ad inseguimento.

Di seguito saranno messe a confronto le varie tecnologie tutt'oggi presenti sul mercato.

Il sistema fisso è costituito da strutture di supporto con telaio metallico che presentano una inclinazione fissa (generalmente intorno a 30°) sono rivolte verso il sud (azimut 0°).

Il sistema ad inseguimento può essere suddiviso in due macrocategorie: (i) sistema ad inseguimento monoassiale e (ii) sistema ad inseguimento biassiale.

I sistemi ad inseguimento monoassiale, essendo dispositivi che "inseguono" il sole ruotando attorno a un solo asse, possono, a seconda dell'orientazione di tale asse, essere ulteriormente distinti in quattro tipologie:

- ✓ inseguitori di tilt: ruotano attorno all'asse est-ovest e sono gli inseguitori solari più semplici. Poiché normalmente i pannelli solari sono orientati verso sud, in questo caso si deve aumentare o diminuire l'inclinazione del pannello rispetto al terreno di un piccolo angolo, in modo tale che l'angolo rispetto al suolo, detto angolo di tilt sia statisticamente ottimale rispetto alla stagione. Questa operazione viene di solito eseguita manualmente due volte l'anno, grazie a una montatura apposita che permette di abbassare o sollevare a mano i

pannelli rispetto all'orizzonte: poiché l'incremento nella produzione di energia offerto da questo tipo di inseguitori non supera il 10%, raramente sarebbe giustificato l'impiego di un servomeccanismo.



- ✓ inseguitori di rollio: sono dispositivi che, con l'ausilio di servomeccanismi, inseguono il Sole lungo il suo percorso quotidiano nel cielo, a prescindere dalla stagione, e dunque ruotando ogni giorno lungo un asse nord-sud parallelo al suolo, ignorando la variazione di altezza (giornaliera ed annua) del Sole sull'orizzonte. Tale tipo di inseguitore, che effettua una rotazione massima di  $\pm 60^\circ$ , risulta particolarmente adatto per i Paesi come l'Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del Sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, viene impiegata la cosiddetta tecnica del backtracking: i moduli seguono il

movimento del Sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale. L'incremento nella produzione di energia offerto tali inseguitori si colloca all'interno di un intervallo compreso tra il 15% ed il 20%.

- ✓ inseguitori di azimut: ruotano intorno a un asse verticale



perpendicolare al suolo. Perciò i pannelli sono montati su una base rotante complanare al terreno che, tramite un servomeccanismo, segue il movimento del sole da est a ovest durante il giorno ma, a differenza degli inseguitori di tilt e di rollio, senza mai variare l'inclinazione del pannello rispetto al suolo. Ovviamente, gli inseguitori di azimut normalmente hanno i pannelli solari inclinati di un certo angolo rispetto all'asse di rotazione. I progetti che utilizzano questo tipo di inseguitori devono tener opportunamente conto degli ombreggiamenti

per evitare perdite di energia e per ottimizzare l'utilizzo del terreno. Tuttavia, l'ottimizzazione in caso di raggruppamento ravvicinato è limitata a causa della natura delle ombre che si creano nel corso dell'anno, perciò sono adatti, sostanzialmente, quando si abbiano a disposizione degli spazi estremamente ampi. L'incremento nella produzione di energia offerto da questo tipo di inseguitori si colloca all'interno di un intervallo compreso tra il 20% ed il 25%.



- ✓ inseguitori ad asse polare: ruotano, con l'ausilio di un servomeccanismo, intorno a un asse parallelo all'asse nord-sud di rotazione terrestre (asse polare), e dunque inclinato rispetto al suolo. Si noti che negli inseguitori di rollio l'asse di rotazione è ugualmente orientato in direzione nord-sud ma esso (ed i pannelli) è parallelo al suolo, e non all'asse terrestre. Negli inseguitori a asse polare, invece, l'asse di rotazione è inclinato rispetto al suolo per poter essere circa parallelo all'asse di rotazione terrestre. L'asse di rotazione di tali



inseguitori, quindi, è simile a quello attorno al quale il sole disegna la propria traiettoria nel cielo, ma non uguale, a causa delle variazioni dell'altezza del sole nel cielo nelle varie stagioni. Gli inseguitori ad asse polare, dunque, riescono a tenere i pannelli solari all'incirca perpendicolari rispetto al sole durante tutto l'arco della giornata (trascurando le suddette oscillazioni di altezza stagionali) e danno la massima efficienza che si possa ottenere con un solo asse di rotazione (con potenziali punte del 30%).



Gli inseguitori fotovoltaici biassiali, a differenza di quelli monoassiali, hanno due assi di rotazione, di cui uno principale ed uno secondario, solitamente perpendicolari fra loro. Grazie ad essi, e con l'ausilio di una strumentazione elettronica più sofisticata rispetto al sistema ad inseguimento

monoassiale, è possibile puntare precisamente, ed in tempo reale, i moduli fotovoltaici verso il sole, via via che lo stesso si sposta sulla volta celeste, e, di conseguenza, seguirne il moto diurno, massimizzando l'efficienza dei moduli fotovoltaici. Questi sistemi possono avere un incremento della produzione di energia del 35-40% rispetto agli impianti con sistema di strutture di supporto fisse dei moduli fotovoltaici, e dunque di almeno il 5% in più rispetto ai più efficienti sistemi ad inseguimento monoassiale, a fronte però di una complessità costruttiva decisamente maggiore. Esistono due tipi di inseguitori biassiali molto comuni, i quali si differenziano per la diversa orientazione degli assi di rotazione della montatura:

- ✓ inseguitori biassiali azimut-elevazione: inseguono il sole assistiti da un computer il quale calcola la posizione prevista nel cielo oppure da un sensore di luce che controlla i motori, hanno il loro asse di rotazione principale verticale rispetto al terreno, e quello secondario perpendicolare ad esso. Questa sistema di montaggio (detto “altazimutale”), permette di puntare, con l'ausilio di elettronica molto sofisticata, qualsiasi punto del cielo. Le strutture di questi sistemi di inseguimento sono molto grandi e di questo di deve tener conto durante la progettazione, soprattutto in riferimento alla stima dell'uso del suolo correlata alla valutazione degli ombreggiamenti, al fine di evitare consistenti perdite di energia.



- ✓ inseguitori biassiali tilt-rollo: hanno l'asse principale parallelo al suolo, mentre quello secondario è normalmente perpendicolare all'asse primario. I posti disponibili alle estremità dell'asse primario possono essere condivisi con più gruppi di pannelli, permettendo costi di installazione più bassi. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all'alba e al tramonto, viene impiegata la cosiddetta tecnica del backtracking: i moduli seguono il movimento del Sole ruotando lungo l'asse di rollio solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto.



Tecnologia	Irraggiamento solare	consumo di suolo	presenza fondazioni in cemento armato	altezza massima strutture
-	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[ha/MW]	-	[m]
sistema fisso	2000	1,3	pali infissi a terra con o senza calcestruzzo o blocchi in cemento poggiati a terra	3,5
sistema ad inseguimento monoassiale di "tilt"	2200	1,5	plinti in cemento armato	4,5
sistema ad inseguimento monoassiale di "rollio"	2350	1,6	pali infissi a terra con o senza calcestruzzo	4,5

sistema ad inseguimento monoassiale di "azimut"	2450	2	plinti in cemento armato	5,5
sistema ad inseguimento monoassiale ad "asse polare"	2550	1,8	plinti ini cemento armato o blocco di cemento esterno poggiato a terra	5
sistema ad inseguimento binoassiale di "azimut- elevazione"	2700	3,5	plinti di fondazione in cemento armato	6
sistema ad inseguimento biassiale di "tilt-rollio"	2700	4	plinti di fondazione in cemento armato	6

In conclusione gli inseguitori monoassiali permettono di conseguire un incremento nella produzione di energia compreso fra il quasi 10% dei semplici inseguitori di tilt ed il 30% degli inseguitori ad asse polare. Pur essendo quelli più efficienti, gli inseguitori ad asse polare sono tuttavia raramente utilizzati a causa dell'elevato profilo esposto al vento. Gli un po' meno efficienti inseguitori di azimut necessitano, da parte loro, di spazi relativamente ampi per evitare il problema degli ombreggiamenti, che invece nel caso degli inseguitori di rollio è stato risolto con la tecnica del backtracking. Gli inseguitori di tilt, infine, non hanno questo tipo di problema e presentano il vantaggio di essere particolarmente economici non avendo servomeccanismi, tuttavia l'aumento di producibilità è

limitato e richiedono l'intervento diretto dell'operatore due volte l'anno, per variare l'inclinazione rispetto al suolo, che per impianti di grandi dimensioni può essere abbastanza oneroso.

Pertanto, per coniugare le esigenze di aumento della producibilità, limite nel consumo di suolo ed impatto sull'area di impianto, si ritiene che il miglior compromesso sia di adottare un sistema ad inseguimento monoassiale del tipo a rollio con asse di rotazione in direzione nord- sud ed angolo di tracking  $-55^{\circ}/+55^{\circ}$ , con tecnologia backtracking. Il tipo di sistema consente un aumento di producibilità rispetto al sistema fisso di circa il 20%. Grazie alla tecnologia backtracking, il consumo di suolo è notevolmente ridotto rispetto alle altre tipologie di inseguitori (fisso, azimut ed asse polare). Inoltre le strutture sono fissate al suolo mediante pali infissi (senza o con ridotto impiego di calcestruzzo in funzione della tipologia di suolo) quindi con fondazioni meno impattanti sull'area di impianto rispetto ai sistemi monoassiali di azimut e ad asse polare e rispetto agli inseguitori biassiali, che necessitano, al contrario, di opere di fondazioni in cemento armato, anche di notevole consistenza, a causa dei grandi profili esposti al vento. In ultimo le altezze massime (raggiunte all'alba e al tramonto, quando l'angolo di rotazione è massimo), sono dell'ordine di 4,5 m, nettamente inferiori rispetto ad altre tipologie, come i sistemi monoassiali ad asse polare o a inseguitore di azimut o i sistemi biassiali.

La attenta analisi degli aspetti tecnologici, relativi alla tipologia di moduli utilizzati (tipologia di celle, tipologia di moduli, tensione massima di sistema) ed agli aspetti costruttivi (sistemi di supporto dei moduli) ed il loro impatto sugli aspetti ambientali, ha orientato le scelte progettuali verso tecnologie che presentino il minor fabbisogno di superficie a parità

di potenza e il minor impatto sull'area in termini di interazione con il suolo e la vegetazione circostante:

- ❖ tecnologia celle fotovoltaiche: si è optato per la tecnologia di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, che presenta, allo stato attuale, le migliori prestazioni in termini di efficienza, che si traduce in minore superficie necessaria a parità di potenza;
- ❖ utilizzo di moduli bifacciali (vetro-vetro) da 670 Wp: il modulo bifacciale permette di aumentare l'efficienza del modulo e la densità di potenza, rendendo possibile la riduzione dell'area di installazione ed il consumo di suolo, oltre che i costi relativi al montaggio e cablaggio del sistema (strutture di supporto, BOS, cavi, etc...).
- ❖ tensione massima di sistema 1500 V dc: l'incremento della tensione massima di esercizio di moduli ed inverter da 1000 V dc a 1500 V dc offre l'opportunità di ridurre il costo dell'impianto, in quanto, a parità di potenza, la corrente erogata dai moduli diminuisce riducendo il numero di componenti in BT (connettori, string box etc...) ed il cablaggio totale necessario. Il sistema risulta inoltre più efficiente lato dc in quanto le perdite ohmiche sono minori, con minore impatto sull'ambiente e sul consumo di materie prime (rame etc...)
- ❖ sistema di supporto moduli ad inseguimento monoassiale: per coniugare le esigenze di aumento della producibilità, limite nel consumo di suolo ed impatto

sull'area di impianto, si ritiene che il miglior compromesso sia di adottare un sistema ad inseguimento monoassiale del tipo a rollio con asse di rotazione in direzione nord- sud ed angolo di tracking -  $55^{\circ}/+55^{\circ}$ , con tecnologia backtracking. Il tipo di sistema consente un aumento di producibilità rispetto al sistema fisso di circa il 20%. Grazie alla tecnologia backtracking, il consumo di suolo è notevolmente ridotto rispetto alle altre tipologie di inseguitori (fisso, azimut ed asse polare). Inoltre le strutture sono fissate al suolo mediante pali infissi (senza o con ridotto impiego di calcestruzzo in funzione della tipologia di suolo) quindi con fondazioni meno impattanti sull'area di impianto rispetto ai sistemi monoassiali di azimut e ad asse polare e rispetto agli inseguitori biassiali, che necessitano, al contrario, di opere di fondazioni in cemento armato, anche di notevole consistenza, a causa dei grandi profili esposti al vento. In ultimo le altezze massime (raggiunte all'alba e al tramonto, quando l'angolo di rotazione è massimo), sono dell'ordine di 4,50 m, nettamente inferiori rispetto ad altre tipologie, come i sistemi monoassiali ad asse polare o a inseguitore di azimut o i sistemi biassiali.

Per quanto riguarda l'analisi degli impatti ambientali della soluzione proposta, già da quanto detto prima si evince come questa abbia degli enormi vantaggi in termini di maggiore produzione di energia elettrica, minori problemi relativi alla produzione di rifiuti.

Inoltre le singole analisi delle componenti ambientali è stata fatta tenendo conto della presente tipologia di pannelli e si è concluso con l'assoluta compatibilità delle scelte tecnologiche qui illustrate.



## 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 alle componenti “Rischio Idraulico”, “Biodiversità” e “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 e conseguente emissione di gas climalteranti nella misura di 1.141.034.497 kg di CO<sub>2</sub>, di 1.210.175 kg di Nox;
- ⇒ 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. IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE, IMPATTI CUMULATIVI E 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 del 2019, approvato nel 2022;
- il Piano Regolatore Generale vigente nel Comune di Piazza Armerina;
- il Piano Territoriale Provinciale di Enna;
- le Linee Guida per la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

La Regione Sicilia non ha adottato alcun decreto per l'individuazione delle aree non idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici.

In ogni caso il progetto, per quanto detto nei capitoli precedenti, rispetta 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” dall’analisi della componente si evince con chiarezza che *l’impianto è praticamente invisibile dai beni tutelati e dai tratti panoramici individuati dalle Linee Guida per la redazione del Piano Paesaggistico, nonché da gran parte del territorio circostante ed è teoricamente visibile senza opere di mitigazione solo dalle aree vicine per le quali le opere di mitigazione risultano particolarmente efficaci e dalle parti alte dei versanti che si trovano a distanze per le quali risultano sostanzialmente non visibili all’occhio umano ed in particolare:*

- ⇒ *le opere di mitigazione previste (fasce perimetrali verdi) renderanno l’impianto praticamente invisibile da chi vive o transita nelle vicinanze e mitigheranno fortemente l’impatto sulla percezione visiva;*
- ⇒ *l’impianto è invisibile dai beni tutelati e dai tratti panoramici individuati dal PRP ed un osservatore che si trova nelle parti alte dei versanti, avrà di fronte un paesaggio privo di particolare significatività, fortemente antropizzato e dedicato in maniera esclusiva all’attività agricola generalmente non di qualità;*
- ⇒ *l’impianto agro voltaico sarà circondato lungo tutti i confini da fasce perimetrali verdi di varia altezza con la messa a dimora di esemplari di arborei ed arbustivi caratteristici della zona;*
- ⇒ *le stesse opere di mitigazione saranno utilizzate per la sottostazione;*
- ⇒ *non vi sono elementi di criticità e di incoerenza con gli obiettivi*

**di tutela e valorizzazione fissati dalle linee guida del PPR;**

**⇒ l'impianto fotovoltaico è esterno alle aree vincolate individuate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. ad eccezione di alcune situazioni indicate nel capitolo precedente, per le quali si sono individuate le necessarie opere di mitigazione;**

*Si aggiunge che come visibile dalle carte redatte (codici MITEPUATAV079A0), il nostro impianto è teoricamente visibile senza opere di mitigazione solo dal 7,8% dell'area studiata (10 km dall'impianto) e nello specifico quasi mai visibile per intero ma nella gran parte delle aree è visibile solo il 20% dell'impianto.*

*Le aree da cui è teoricamente visibile senza le opere di mitigazione sono solo le aree molto vicine per le quali la percezione visiva non sarà per nulla modificata a valle della realizzazione delle opere di mitigazione.*

*L'impianto non è visibile dai centri abitati vicini né dalla Villa del Casale (vedi cartografia di seguito allegata).*

*Si tratta, quindi, di un impatto poco significativo anche in relazione al fatto che la visibilità è limitata solo alle aree molto vicine per le quali le opere di mitigazioni sono molto efficaci o da aree poste sui rilievi che circondano il sito, quasi sempre difficilmente raggiungibili e sostanzialmente privi di elementi paesaggistici di rilievo o molto lontane.*

*Anche in relazione alla visibilità dai beni paesaggisticamente tutelati si evidenzia come dalla stragrande maggioranza di quelli presenti nell'area studiata (10 km dall'impianto) le opere non sono visibili.*

*Infatti, rispetto a tutti i numerosissimi beni individuati dalla Soprintendenza l'impianto non si vede ad esclusione dei pochi beni vicini per i quali però le opere di mitigazioni risultano molto efficaci (vedi foto inserimenti).*

***Considerato che si tratta di beni isolati si deve considerare che le opere di mitigazione renderanno invisibile il parco anche da questi beni.***

***Si può concludere che a valle delle opere di mitigazione previste non si individuano impatti significativi e negativi che la realizzazione del progetto può causare sulla componente Paesaggio.***

In ordine alle componenti ambientali “Territorio” ed “Acqua” si evince che:

- le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio;
- non si ritiene, quindi, di eseguire verifiche di stabilità poichè essendo l'area pianeggiante e totalmente esente da qualunque fenomenologia che possa modificare l'attuale habitus geomorfologico, non è possibile l'instaurarsi di alcun movimento franoso e, quindi, i calcoli farebbero registrare valori del coefficiente di sicurezza decisamente superiori ai minimi previsti dalla legge;
- quanto detto prima è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che esclude tale area da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio geomorfologico.
- vista la natura dei terreni presenti si può affermare che il livello piezometrico della falda non interferisce con le strutture di fondazione;
- per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio idraulico si deve dire che le opere si trovano all'esterno di qualunque area caratterizzata da pericolosità e/o rischio;

➤ ai sensi del D.M. 17/01/2018 i terreni presenti appartengono alla  
**Categoria C**

➤ 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 caratte-  
ristiche 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;
- ❖ i lavori previsti non creano alcun potenziale inquinamento sui corpi  
idrici superficiali 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 alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o  
sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici  
superficiali e sotterranei.

***In relazione al Piano di Tutela delle Acque e il Piano di Gestione del  
Distretto Idrografico della Sicilia si evidenzia che sia nella realizzazione  
che nell’esercizio che nella fase di dismissione l’impianto:***

- ✓ ***non interferisce con il regolare deflusso idrico superficiale;***

- ✓ *garantisce l'invarianza idraulica dei siti in quanto tutti gli impluvi sono liberi da qualunque intervento, compresa una fascia di rispetto di 10 metri;*
- ✓ *le opere non modificano la permeabilità dei terreni presenti perché questi saranno periodicamente rizzollati;*
- ✓ *non verrà modificata né la quantità, né la qualità, né la velocità di deflusso dell'acqua che naturalmente interessa il reticolo idrografico superficiale;*
- ✓ *non necessita di risorse idriche, tranne una modestissima quantità per la pulizia dei pannelli valutata in 440 mc/anno, pari a 20 mc ogni 15-20 giorni (un autobotte ogni 15-20 giorni), mentre per la conduzione agricola del fondo non necessita risorsa idrica. Quella necessaria, quindi, sarà approvvigionata con autobotti*
- ✓ *non immette nel reticolo idrografico e nel sottosuolo sostanze inquinanti di nessun tipo;*
- ✓ *non interferisce in nessun modo con gli obiettivi di qualità e tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei individuati;*
- ✓ *le opere non interferiscono con la falda del corpo idrico sotterraneo di Piazza Armerina perché:*
  - *le fondazioni saranno di tipo superficiale che non potranno interferire minimamente con la falda;*
  - *il livello della falda dell'acquifero è particolarmente profondo e non ci può essere alcuna interferenza con le strutture di fondazione dei pannelli;*
- ✓ *l'impianto e la sottostazione sono esterni alle aree di riserva e tutela del corpo idrico sotterraneo;*

**✓ la risorsa idrica non verrà intaccata in quanto quella necessaria alla costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto, nonché quella necessaria per le attività agricole è molto limitata e sarà approvvigionata tramite autobotti che è più che sufficiente. Non vi sarà, quindi, alcun ulteriore prelievo e gli impatti sulla risorsa idrica saranno nulli.**

**Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Acqua" sono da considerare nulli.**

In relazione all'occupazione di suolo si deve evidenziare che l'area impermeabilizzata è di soli 589 mq circa a fronte di una proprietà di 1.150.000 mq pari allo 0,5%, in relazione alla problematica del consumo di suolo e della lotta alla desertificazione si deve chiarire che, nel concreto, non vi sarà alcuna sottrazione di suolo, tranne i sopra citati 589 mq, 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 in generale di attività agricola biologica e 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 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.

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 Enna è caratterizzata da percentuali di occupazione di suolo modeste (0,9 mq/ab/anno), con performance decisamente migliori della media nazionale:

Provincia	Suolo Consumato 2018 (ha)	Suolo Consumato 2018 (%)	Suolo Consumato Pro capite 2018 (m <sup>2</sup> /ab)	Consumo di suolo 2017-2018 (ha)	Consumo di suolo 2017-2018 (%)	Consumo di suolo pro capite 2017-2018 (m <sup>2</sup> /ab/anno)	Densità consumo di suolo 2017-2018 (m <sup>2</sup> /ha/anno)
Agrigento	19.391	6,37	442	30	0,16	0,69	1,00
Caltanissetta	11.803	5,54	443	28	0,24	1,04	1,30
Catania	29.750	8,37	268	45	0,15	0,41	1,27
Enna	8.903	3,47	535	15	0,17	0,90	0,58
Messina	21.276	6,55	337	28	0,13	0,45	0,87
Palermo	29.426	5,89	234	39	0,13	0,31	0,77
Ragusa	24.923	15,43	776	51	0,20	1,57	3,13
Siracusa	20.458	9,69	510	36	0,18	0,91	1,72
Trapani	19.789	8,03	458	30	0,15	0,68	1,20
Italia	2.303.291	7,64	381	4.812	0,21	0,80	1,60

**Tabella 5.5 - Suolo consumato (2018) e consumo netto di suolo annuale (2017-2018) a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA (modificato)**

NOME Comune	NOME Provincia	Suolo consumato[ha]	Suolo consumato[%]	Incremento consumato[ha]	Incremento consumato[%]	Densità consumo[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]
Piazza Armerina	EN	1023,81	3,378	0,61	0,002	0,2	470,18	0,28	30311	21775	0,718

- ✓ in relazione agli impatti cumulativi con altri progetti esistenti/ autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 10 km dai siti di interesse (348,7 kmq) sono presenti alcuni impianti che complessivamente rappresentano una superficie lorda (aree impermeabilizzate, aree interessate dai pannelli ed aree interfilari) pari a 0,86 Km<sup>2</sup> di cui aree impermeabilizzate pari a circa 0,008 km<sup>2</sup> (estensione approssimativa ma in eccesso non conoscendo l'esatta distribuzione delle aree impermeabilizzate degli altri parchi (cabine, locali tecnici, stazioni di utenza, ect)), in ogni caso percentuale minimale rispetto all'intera area studiata (0,0023%).

***Anche aggiungendo la porzione di area impermeabilizzata prevista dal nostro progetto la percentuale complessiva di area impermeabilizzata resta del tutto irrilevante.***

***Per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto trascurabile;***

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 sono presenti nell’area direttamente interessata dai lavori o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ le aree interessate dalle opere sono esterne alle zone indicate dal P.A.I. con vario livello di pericolosità e rischio idraulico;
- ⇒ non saranno alterati né l’attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità, anzi le opere di ingegneria naturalistica previste permetteranno di riconsegnare ad esercizio dell’impianto concluso un territorio decisamente più stabile;
- ⇒ non vi sarà sottrazione di suolo anche perché l’altezza a cui saranno installati i pannelli fotovoltaici permetteranno l’insolazione e la naturale irrigazione da parte delle piogge delle aree interessate;
- ⇒ 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.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Territorio” sono da considerare trascurabili.***

La possibile produzione di impatti significativi e negativi sulla componente *Biodiversità*, nel caso in esame, potrebbero riguardare i seguenti aspetti:

- ❖ inserimento degli interventi in progetto in contesti faunistici, vegetazionali e/o floristici che presentano, a vario titolo, caratteristiche di sensibilità o di criticità. ***Non è il nostro caso;***
- ❖ implicazione da parte degli interventi di importanti consumi di vegetazione, di distruzione di habitat di interesse comunitario o frequentati da specie protette o di significativi livelli di inquinamento atmosferico. ***Non è il nostro caso.***

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 “*Biodiversità*” nell’area oggetto dell’intervento ed a tal riguardo si può affermare che:

- ✓ non esistono nelle zone di intervento siti di particolare interesse floristico (presenza di specie rare, minacciate, protette, boschi di protezione). Gli habitat proritari 91AA\* e 6220\* presenti in piccole porzioni della proprietà saranno tutelati e salvaguardati;
- ✓ le presenze del patrimonio forestale sono particolarmente distanti in relazione alle opere in variante previste e non possono subire impatti di alcun tipo;
- ✓ non esistono nelle zone di intervento unità ecosistemiche quali boschi con funzione di protezione del territorio;

- ✓ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ✓ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ✓ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ✓ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ✓ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- ✓ le opere non comportano l'eliminazione diretta o la trasformazione indiretta di habitat per specie significative per la zona;
- ✓ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ✓ gli interventi non comportano un aumento dell'artificializzazione del territorio essendo inseriti in un contesto particolarmente artificializzato da tempi immemorabili.

***Come si evince gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente “Biodiversità” sono da considerarsi trascurabili.***

***L'impianto non produce l'effetto lago e nessuna interferenza con l'avifauna.***

Si aggiunge, tuttavia, che anche l'effetto di solo disorientamento, non certo di collisione letale, che potrebbe aversi, è estremamente improbabile.

I pannelli, infatti, hanno una dislocazione tra loro discontinua e sono

inclinati, non producono, quindi, la percezione di una superficie riflettente unica, quale quella di un lago, quanto piuttosto quella di una eterogenea sequenza di superfici opache e riflettenti.

L'effetto lago è stato riscontrato solo per gli impianti solari termodinamici, costituiti da ampie superfici riflettenti continue che raggiungono elevate temperature.

Inoltre le specie che remotamente potrebbero essere confuse non si poserebbero in velocità, collidendo con i pannelli.

I predatori sono invece attratti dall'avvistamento delle prede in acqua, in questo caso evidentemente assenti.

Si ricorda infine che i predatori posseggono una fitta rete neuronale e sono in grado di polarizzare la luce grazie alla presenza di vacuoli ricchi di carotenoidi nei coni, riducendo così gli effetti della riflessione ed imparano con l'esperienza a compensare il fenomeno della rifrazione, rendendo così la pesca più efficiente.

Inoltre, la componente di luce riflessa, in particolar modo dai moduli in silicio mono-cristallino, come quelli in progetto, è solo una piccola percentuale rispetto alla radiazione solare incidente. Da test effettuati sui pannelli con vetro ad alta trasmissione antiriflesso, quali quelli utilizzati per il presente progetto, la percentuale di luce riflessa si mantiene al di sotto del 5%, con angolo di incidenza fino a 60° e al di sotto del 10% con angolo di incidenza fino a 70°.

Se ne conclude che i moduli fotovoltaici a progetto hanno una percentuale di luce riflessa trascurabile.

***Si aggiunge, tuttavia, che la tipologia degli impianti fotovoltaici, non interferisce con i movimenti migratori dell'avifauna, della chiroterofauna e dell'entomofauna.***

Inoltre, come risulta da studi recenti (Solarparks – Gewinne für die Biodiversität) si ha un effetto positivo sulla biodiversità, compresa l'avifauna, degli impianti fotovoltaici.

***L'unica interferenza che potrebbe aversi è determinata dalle recinzioni delle aree, che possono ostacolare i movimenti della microfauna.***

***A questo proposito si ricorda che saranno realizzati degli attraversamenti faunistici dimensionati per i Mammiferi, i Rettili e gli Anfibi presenti.***

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.**

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:

- gli unici impatti sono legati all'attività di cantiere, peraltro minimali per quanto dimostrato nei capitoli precedenti e per quanto descritto nel seguito;
- nell'area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (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;
- non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell'aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l'attuale stato di qualità dell'aria;
- non sono previsti aumenti significativi del traffico veicolare;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi, la presenza di aree perimetrali verdi che saranno realizzati come priorità e la distanza da qualunque ricettore;
- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria;
- come si evince dalle carte allegate, non sono presenti ricettori a distanza inferiore a 150 mt. e non sono da prevedere azioni da espletare.

*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 caratteristiche



sito-specifiche della componente ambientale “*Rumore e vibrazioni*” nell’area oggetto dell’intervento da cui si evince che:

- gli unici impatti sono legati all’attività di cantiere, peraltro minimali per quanto dimostrato nei capitoli precedenti e per quanto descritto nel seguito;
- non esistono nelle zone di intervento 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;
- non sono presenti a distanza inferiore a 80 mt ricettori e la realizzazione delle aree perimetrali verdi ci garantirà sull’assoluta invarianza del clima acustico.

**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 su questa componente sono nulli.*

*Le misure di mitigazione previste sono:*

- *realizzazione di fasce verdi perimetrali all’impianto ed alla sottostazione;*
- *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;*
- *mantenimento di tutta la vegetazione naturale esistente, per la verità molto scarsa;*
- *incremento di alberi e specie arbustive nelle fasce di delimitazione dell'area, lungo i confini del lotto, delimitati da aree a verde;*
- *rinverdimento delle aree libere all'interno della proprietà con specie arbustive aventi buona capacità di propagazione vegetativa.*

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 41.916.798 kg/anno di CO<sub>2</sub> e 44.457 kg/anno di NO<sub>x</sub> come da calcolo sottoriportato 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: 46.899,6 kW
- Energia attesa: 86.793 MWh/anno
- Emissioni evitate in un anno: 41.916.798 kg
- Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.141.034.497.  
(tenendo conto delle performance del modulo fotovoltaico, 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[g/kWh] 0,49 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
  - Potenza impianto: 46.899,6 kW
  - Energia attesa: 86.793 MWh/anno
  - Emissioni evitate in un anno: 44.457 kg
  - Emissioni evitate in 30 anni [kg]: 1.210.175 (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 nella sola fase di cantiere che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotta 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 riutilizzati in situ per la realizzazione delle barriere verdi;

In relazione al monitoraggio, il presente studio ha messo in evidenza come il nostro progetto non produce alcuna modifica, né in fase di realizza-

zione né in fase di gestione, alla qualità dell'aria, al clima acustico, al suolo ed all'ambiente idrico sia superficiale che sotterraneo.

Inoltre, si precisa che lo studio in situ ha evidenziato la totale assenza di ricettori sensibili nell'area vasta e che il rumore esistente è dovuto esclusivamente al traffico veicolare.

Per quanto detto nei capitoli precedenti, non sono previste attività di monitoraggio per le componenti “Territorio”, “Aria”, “Rumore”, “Vibrazioni” e “Radiazioni ionizzanti e non”. E' solo necessario tenere sotto controllo e garantire la perfetta manutenzione delle opere a verde previste dal Progetto di mitigazione relativo ai rilevati perimetrali verdi.

**In conclusione, per le specifiche caratteristiche del sito non si individuano impatti significativi e negativi che possano ostare l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto in progetto.**

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

