



REGIONE SICILIANA
 PROVINCIA DI CALTANISSETTA
 COMUNE DI MAZZARINO



PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MAZZARINO (CL), IN CONTRADA "PIANO LAGO" DELLA POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 50 MW DENOMINATO "ZIGOLO HV"

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



IMPIANTO
 AGRIVOLTAICO
 AVANZATO

LAOR
 (Land Area
 Occupation Ratio)
 20%

LIV. PROG.	COD. PRATICA TERNA	CODICE ELABORATO	TAVOLA	DATA	SCALA
PD	202203183	ZIGOLOHV_C12		08.05.2024	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE

HF SOLAR 19 S.r.l.

Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

ENTE

FIRMA RESPONSABILE

PROGETTAZIONE

HORIZONFIRM

Ing. D. Siracusa
 Ing. A. Costantino
 Ing. C. Chiaruzzi
 Ing. G. Schillaci
 Ing. G. Buffa
 Ing. M.C. Musca

Arch. S. Martorana
 Arch. F. G. Mazzola
 Arch. A. Calandrino
 Arch. G. Vella
 Dott. Agr. B. Miciluzzo
 Dott. Biol. M. Casisa

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

PROGETTISTA INCARICATO

FIRMA DIGITALE PROGETTISTA



FIRMA OLOGRAFA E TIMBRO
 PROGETTISTA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di un impianto solare agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla rete da realizzare nel comune di Mazzarino (CL)

Impianto da 53.343,36 kWp nel Comune di Mazzarino (CL)

SOMMARIO

PREMESSA	1
1 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
2 - PROGRAMMAZIONE COMUNITARIA.....	5
2.1 Strategia Europa 2020.....	5
2.2 Variabili macroclimatiche	6
3 - PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	9
3.1 Evoluzione energetica Nazionale	9
3.2 Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020.....	10
3.3 Piano d’Azione per l’Efficienza Energetica	11
3.4 Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra.....	12
3.5 Strategia Energetica Nazionale (SEN)	18
3.6 Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili	22
PROGRAMMAZIONE REGIONALE.....	23
3.6 Evoluzione energetica in Sicilia	23
3.7 Considerazioni sulla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica	25
3.8 Emissioni evitate	29
3.9 Aspetti economici dell’iniziativa.....	30
3.10 Ricadute occupazionali.....	32
3.10.1 Settore Fotovoltaico	34
4 - IL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR).....	35
4.1 Inquadramento Ambito territoriale e Bacino Idrografico	35
4.1.1 Linee guida del Piano.....	37
4.1.2 Compatibilità con il Piano	39
4.1.3 Vincoli Paesaggistici e Territoriali	42
5 - PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO PROVINCIALE.....	46
5.1 Analisi del Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale di Caltanissetta e dell’ambito n°11.....	46
5.1.1 Norme di Attuazione del “Paesaggio Locale 11 – Area delle masserie di Mazzarino”	47
5.1.2 Norme di Attuazione del “Paesaggio Locale 10 – Area delle Colline di Butera”	48
5.2 Analisi sulla coerenza dell’intervento con il Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale.....	49
5.2.1 Prescrizioni Livelli di Tutela.....	49
6 - PIANO REGIONALE DI COORDINAMENTO PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL’ARIA	56
6.1 Sintesi della strategia di Piano.....	56
6.1.1 Zonizzazione del Territorio.....	60
6.2 Analisi di congruità del Progetto con il Piano per la tutela della qualità dell’aria.....	61
6.3 Analisi traffico veicolare	62
7 - PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA.....	64
8 - RETE NATURA 2000.....	66
8.1 Carta della natura.....	69
8.2 Carta rete ecologica siciliana.....	74
8.3 Carta della desertificazione	75
9 - PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI	78
10 - PIANO PER L’ASSETTO IDROGEOLOGICO.....	82
11 - RAPPORTO PRELIMINARE RISCHIO IDRAULICO IN SICILIA	89
12 - PIANO DI SVILUPPO RURALE 2014-2022 DELLA SICILIA	91
13 - PIANO REGIONALE FAUNISTICO VENATORIO 2013-2018	92

14 -	PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI.....	94
14.1	Censimento incendi	97
15 -	IL PIANO REGOLATORE GENERALE DI MAZZARINO	98
16 -	ANALISI DI CONGRUITÀ PAESAGGISTICA ED AMBIENTALE	99
	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	103
17 -	PREMESSA.....	104
18 -	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	106
18.1	Motivazioni dell’iniziativa	106
19 -	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	107
19.1	Il territorio	107
19.2	Comune di Mazzarino	107
19.3	Cenni storico-culturali su Mazzarino	107
19.4	Caratteristiche del sito	108
19.5	Attività socio-economiche locali.....	109
19.6	Uso attuale del sito	110
20 -	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	111
20.1	Caratteristiche generali dell’impianto	111
20.2	Criteri di progettazione.....	111
20.3	Composizione di un campo fotovoltaico.....	115
20.4	Tipologia di pannelli	118
20.4.1	Riflessione dei moduli	118
20.4.2	Colori dei pannelli.....	118
20.4.3	Durata.....	118
20.4.4	Manutenzione.....	118
20.4.5	Pulizia dei pannelli	119
20.5	Power Station	120
20.6	Descrizione dell’impianto agrivoltaico	120
20.7	Opere civili.....	123
20.8	Viabilità interna.....	124
20.9	Installazione delle strutture sub verticali fisse tramite infissione dei pali	124
20.10	Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a.	125
20.11	Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche.....	125
20.12	Sistema di illuminazione	125
20.13	Passaggi per la fauna	126
20.14	<i>Rete di smaltimento acque nere</i>	126
20.15	L’intervento agrivoltaico.....	127
20.16	Conservazione della qualità del suolo	129
21 -	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE	131
21.1	Elenco lavorazioni	131
21.2	Accessi ed impianti di cantiere.....	134
21.3	Tempistica di realizzazione	134
21.4	Predisposizione delle aree di lavoro	134
21.5	Scavi.....	135
21.6	Rischio contaminazione suolo e sottosuolo.....	135
21.7	Rilevati, rinterri, bonifiche	137
21.8	Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti.....	137
21.9	Terreno di scavo e riempimento	138
21.10	Trincee drenanti.....	138

21.11	Drenaggi contro-muro	139
21.12	Geotessile di separazione	139
21.13	Gabbionate e mantellate	139
21.14	Murature	139
21.15	Tubazioni per cavi elettrici	139
21.16	Pozzetti	140
21.17	Cordoli e zanelle	140
21.18	Regimazione acque di superficie	140
21.19	Sistemazioni a verde	140
21.20	Lavorazione del suolo	141
21.21	Formazione del tappeto erboso	141
21.22	Sicurezza del lavoro	141
22 -	ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO	142
22.1	Emissioni in fase di cantiere	142
22.1.1	Emissioni in atmosfera	142
22.1.2	Scarichi idrici	142
22.1.3	Produzione di rifiuti	143
22.1.4	Gestione delle terre e rocce da scavo	144
22.1.5	Emissioni di rumore	144
22.1.6	Consumi di risorse in fase di cantiere	144
22.1.7	Consumi energetici	145
22.1.8	Prelievi idrici	145
22.1.9	Utilizzo di elementi chimici	145
22.1.10	Uso del suolo	145
22.2	Emissioni in fase di esercizio	147
22.2.1	Emissioni in atmosfera	147
22.2.2	Produzione di rifiuti	148
22.2.3	Emissioni di rumore	148
22.2.4	Radiazioni non ionizzanti	148
22.3	Consumi di risorse in fase di esercizio	149
22.3.1	Consumo di suolo	149
22.3.2	Consumi idrici	150
22.3.3	Consumi di sostanze chimiche	151
23 -	MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA	152
23.1	Protezioni elettriche	152
23.2	Manutenzione ordinaria	154
24 -	ALTERNATIVE DI PROGETTO	155
24.1	Alternative di localizzazione	155
24.2	Alternative progettuali	156
24.3	Alternativa "zero"	157
25 -	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE	160
25.1	Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere	160
25.1.1	Emissioni in atmosfera	160
25.1.2	Emissioni di rumore	160
25.1.3	Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo	161
25.1.4	Impatto visivo e inquinamento luminoso	161
25.2	Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera	161
25.2.1	Contenimento delle emissioni sonore	161
25.2.2	Contenimento dell'impatto sul contesto ambientale	162
26 -	DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	163
	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	166
27 -	PREMESSA	167

28 -	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	169
28.1	<i>Scenario base di progetto</i>	169
28.2	<i>Tutele e vincoli presenti</i>	170
28.3	<i>Inquadramento territoriale</i>	171
29 -	ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE	175
29.1	Ambiti di influenza	175
29.2	ATMOSFERA E CLIMA	176
29.2.1	<i>Inquadramento climatico dell'area</i>	176
29.2.2	<i>Indici bioclimatici</i>	176
29.2.3	<i>Dati meteorologici</i>	178
29.2.4	<i>Temperatura dell'Aria e Precipitazioni</i>	178
29.2.5	<i>Sole</i>	180
29.2.6	<i>Precipitazioni</i>	182
29.2.7	<i>Venti</i>	184
29.2.8	<i>Umidità Relativa</i>	186
29.2.9	<i>Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa</i>	187
29.2.10	<i>Qualità dell'aria</i>	189
29.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	191
29.3.1	<i>Inquadramento Geomorfologico e Geologico generale</i>	191
29.3.2	<i>Inquadramento geologico del sito in esame</i>	193
29.4	IDROGRAFIA	197
29.4.1	<i>Acque sotterranee</i>	198
29.4.2	<i>Acque superficiali</i>	198
29.5	ASPETTI VEGETAZIONE-FAUNISTICI	200
29.5.1	<i>Flora</i>	200
29.5.2	<i>Fauna</i>	201
29.6	ECOSISTEMI	207
29.6.1	<i>Rete Natura 2000</i>	213
29.6.2	<i>IBA</i>	213
29.6.3	<i>Consumi energetici settore agricolo</i>	215
29.7	PAESAGGIO E BB. CC. AA.	216
29.8	Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.	217
29.8.1	<i>Fotoinserti</i>	219
29.9	AMBIENTE FISICO	222
29.9.1	<i>Rumore</i>	222
29.9.2	<i>Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici</i>	222
29.10	SISTEMA ANTROPICO	223
29.10.1	<i>Assetto demografico</i>	223
29.10.2	<i>Contesto socio-economico</i>	224
29.10.3	<i>Salute</i>	225
29.10.4	<i>L'attività agricola</i>	226
29.10.5	<i>Infrastrutture e trasporti</i>	228
29.10.6	<i>Report e consumi nel settore trasporti</i>	229
30 -	INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO	236
31 -	ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA - STIMA IMPATTI	239
31.1	<i>Analisi preliminare - Scoping</i>	239
31.2	<i>Matrice di Leopold</i>	239
31.3	<i>Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto</i>	242
31.4	<i>Fase di Cantiere</i>	243
31.5	<i>Fase di Esercizio</i>	251
31.6	<i>Fase di Dismissione</i>	256
31.7	<i>Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico</i>	258

31.8	Mitigazioni e compensazioni.....	261
31.8.1	<i>Cantiere</i>	262
31.8.2	<i>Esercizio</i>	262
31.8.3	<i>Dismissione</i>	263
32 -	ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI	264
32.1	Effetto cumulo sulla componente acqua.....	266
32.2	Effetto cumulo sulla componente suolo e sottosuolo.....	266
32.3	Effetto cumulo sulla componente rumore.....	266
32.4	Effetto cumulo sulla componente aria.....	266
32.5	Effetto cumulo sull’impatto paesaggistico.....	266
32.6	Effetto cumulo sulla componente fauna e flora.....	267
32.7	Alternativa “zero”.....	267
32.7.1	<i>Valutazione dell’opzione progettuale rispetto all’alternativa “Zero”</i>	271
32.8	Alternativa progettuali tecnologiche.....	273
32.9	Compatibilità ambientale complessiva.....	274
32.9.1	<i>Cambiamento climatico e Decarbonizzazione</i>	275
33 -	SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI	277
34 -	NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	283
	Elettrosmog.....	283
	Energia.....	283
	Inquinamento.....	283
	Istituzioni.....	283
	Qualità.....	284
	Rifiuti.....	284
	Rumore.....	285
	Sicurezza.....	285
	Territorio.....	286
	Trasporti.....	286
	V.I.A.287	
	Procedure autorizzative e disposizioni legislative in materia di impatto ambientale.....	287
35 -	BIBLIOGRAFIA	289

PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un impianto Agro-fotovoltaico, denominato “**Zigolo HV**”, sito nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località “Contrada Piano Lago” su quattro lotti di terreno distinti catastalmente come segue:

- Plot 1: Foglio 190 p.lle 10, 12, 70, 71, 80, 83, 103, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 122, 151, 154, 181, 185, 186, 188, 187, 190, 191, 192, 193 (N.C.T.) e Foglio 190 p.lle 194, 213 (N.C.F.);
- Plot 2: Foglio 191 p.lle 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 35, 36, 37, 38; Foglio 192 p.la 34 (N.C.T.);
- Plot. 3: Foglio 193 p.lle 3, 4, 116, 120, 126, 134, 144, 154, 156, 164, 172; Foglio 194 p.lle 4, 39, 46, 52, 53, 55, 56, 54, 88 (N.C.T.);
- Plot. 4: Foglio 195 p.lle 8, 9, 10, 28, 12, 30, 31; Foglio 196 p.lle 4, 21, 20, 17, 22, 11 (N.C.T.).

Le annesse opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Il sito d'impianto è posto ad un'altitudine media di 310 m s l m, costituito da quattro plot dalla forma poligonale irregolare, ad oggi adibiti prevalentemente a carciofeti o colture cerealicole.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto S_{pv}/S_{tot} , è pari al **20 %**.

Il generatore denominato “**Zigolo HV**”, il cui numero di rintracciabilità è 202203183, ha una potenza nominale totale pari a **53.343,36 kWp**, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con moduli da 720 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco e degli spazi utili per l'installazione delle Power Station oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'installazione, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera c) recita: “*impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*”.

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

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

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

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

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

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

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

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

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

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, **il quadro di riferimento programmatico**, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, **il quadro di riferimento progettuale**, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, **il quadro di riferimento ambientale**, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

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

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

*Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di ai sensi delle
“Linee guida - SNPA 28/2020”.*

1 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il Quadro di Riferimento Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Tali elementi, a livello europeo, nazionale e locale costituiscono un riferimento chiave per la “valutazione di compatibilità ambientale” dell’opera con le scelte di natura strategica effettuate sulla base delle caratteristiche peculiari del territorio, della sua vocazione e delle sue caratteristiche ambientali. Per ogni strumento di pianificazione esaminato viene specificato se con il progetto in esame, sussiste una relazione di:

- **Coerenza**, ovvero se il progetto risponde in pieno ai principi e agli obiettivi del Piano in esame ed è in totale accordo con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in linea con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, pur non essendo specificatamente previsto dallo strumento di programmazione stesso;
- **Non coerenza**, ovvero se il progetto è in accordo con i principi e gli obiettivi del Piano in esame, ma risulta in contraddizione con le modalità di attuazione dello stesso;
- **Non compatibilità**, ovvero se il progetto risulta in contraddizione con i principi e gli obiettivi del Piano in oggetto.

Con l’obiettivo di ricostruire un quadro generale sufficientemente approfondito, sono stati considerati ed analizzati i seguenti strumenti pianificatori:

LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO

Strategia Europa 2020

Clean Energy Package

LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

Strategia Energetica Nazionale

Programma Operativo Nazionale (2014-2020)

Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica

Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra

LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE

Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano (PEARS 2030)

Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Piano Paesaggistico Provinciale della Provincia di Caltanissetta

Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell’Aria

Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)

Rete Natura 2000

Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Piano di Bacino stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

Rapporto Preliminare Rischio Idraulico

Piano di Sviluppo Rurale

Piano Regionale Faunistico Venatorio

Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi

LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE LOCALE

Piano Regolatore Generale del comune di Mazzarino

2 - PROGRAMMAZIONE COMUNITARIA

2.1 Strategia Europa 2020

I più importanti atti emanati a livello comunitario a sostegno delle *fonti rinnovabili* sono costituiti dal Libro Bianco del 1996 (e il successivo Libro Bianco del 1997) e dalla Direttiva 2001/77/CE (successivamente abrogata dalla Direttiva 2009/28/CE a partire dall'01.01.2012) sulla promozione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.

L'attuale Direttiva sulle Fonti Rinnovabili è costituita dalla Direttiva 2009/28/CE, la quale crea un quadro comune per l'utilizzo di energie rinnovabili nell'UE in modo da ridurre le emissioni di gas serra e promuovere trasporti più puliti. A tal fine, fissa obiettivi per tutti i paesi dell'UE, allo scopo di portare la quota di energia da fonti energetiche rinnovabili al 20 % di tutta l'energia dell'UE e al 10 % di energia specificatamente per il settore dei trasporti entro il 2020.

I principi chiave all'insegna dei quali si sviluppa la direttiva sono i seguenti:

- Ogni paese dell'UE deve approntare un piano d'azione nazionale per il 2020, stabilendo una quota da fonti energetiche rinnovabili nel settore dei trasporti, del riscaldamento e della produzione di energia elettrica;
- Per contribuire al raggiungimento degli obiettivi in base al rapporto costo/efficacia, i paesi dell'UE possono scambiare energia da fonti rinnovabili. Per il computo connesso ai propri piani d'azione, i paesi dell'UE possono anche ricevere energia rinnovabile da paesi non appartenenti all'UE, a condizione che l'energia sia consumata nell'Unione europea e che sia prodotta da impianti moderni ed efficienti.
- Ciascun paese dell'UE deve essere in grado di garantire l'origine dell'energia elettrica, del riscaldamento e del raffreddamento prodotta da fonti rinnovabili.
- I paesi dell'UE devono costruire le infrastrutture necessarie per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nel settore dei trasporti.
- I biocarburanti e i bioliquidi devono essere realizzati in modo sostenibile, non utilizzando materie prime provenienti da terreni che presentano un elevato valore in termini di biodiversità. Nella proposta della Commissione europea per modificare la normativa europea sulla qualità della benzina e del combustibile diesel, il contributo dei biocarburanti verso il conseguimento degli obiettivi nazionali dovrebbe essere limitato.

La direttiva 2009/28 stabilisce inoltre per l'Italia l'obiettivo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia al 2020 pari al 17%.

In riferimento alla *tutela dell'ambiente*, con il Protocollo di Kyoto, firmato nel dicembre 1997, gli stati membri si impegnano a ridurre collettivamente, entro il 2008-2012, le proprie emissioni di gas serra dell'8% rispetto a quelle del 1990 e successivamente del 13% entro il 2013-2020 (Terzo periodo di scambio).

A livello comunitario, lo strumento attuativo del Protocollo di Kyoto è costituito dalla Direttiva 2003/87/CE così come modificata dalla direttiva 2009/29 che stabilisce l'obbligo, per gli impianti ad essa assoggettati, di esercire la propria attività con apposita autorizzazione all'emissione in atmosfera di gas serra e stabilisce l'obbligo di rendere, alla fine dell'anno, un numero di quote d'emissione pari alle stesse rilasciate durante l'anno.

Tale direttiva istituisce inoltre un sistema per lo scambio di quote di emissioni di gas a effetto serra nella Comunità: le quote infatti, una volta rilasciate, possono essere vendute o acquistate a terzi e il trasferimento delle quote viene registrato in apposito registro nazionale.

A livello nazionale lo strumento attuativo della direttiva europea è costituito dal D.Lgs 30/2013 e s.m.i.

Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)

Il 30 novembre 2016, la Commissione UE ha adottato il Pacchetto legislativo "Energia pulita per tutti gli europei" ("Clean Energy for all Europeans"), con il quale sono stati stabiliti gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica, richiamando, allo stesso tempo, la necessità di costruire un'Unione dell'Energia che assicuri un'energia accessibile dal punto di vista dei prezzi, sicura e sostenibile.

Il Pacchetto di proposte si pone i seguenti tre obiettivi:

- mettere l'efficienza energetica al primo posto;
- costruire la leadership a livello globale nelle fonti rinnovabili;
- offrire un patto equo ai consumatori, ossia riformare il mercato energetico per conferire più potere ai consumatori nelle loro scelte energetiche.

In riferimento all'obiettivo di costituire una leadership nelle fonti rinnovabili, l'Unione Europea fissa come traguardo, il conseguimento della produzione di energia da fonti rinnovabili del 27% per il 2030.

Nella revisione della Direttiva 2009/28/CE sulle Fonti Rinnovabili, la Commissione propone una serie di misure finalizzate a creare un level playing field per tutte le tecnologie, adattare il mercato elettrico, remunerare la flessibilità sia nella generazione che nella domanda e nello stoccaggio. Il dispacciamento prioritario viene confermato per le installazioni esistenti e le piccole installazioni e laddove sia dimostrato dallo Stato Membro che è necessario a raggiungere l'obiettivo sulle fonti rinnovabili, mentre la riduzione della produzione di energia da fonti rinnovabili dovrebbe essere tenuta al minimo.

Il progetto in esame rientra appieno negli obiettivi europei poiché fonte energetica rinnovabile.

2.2 Variabili macroclimatiche

L'Europa vuole essere la prima grande economia al mondo a diventare neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Considerando che l'80 % delle emissioni europee di gas serra proviene dal settore energetico, raggiungere questo obiettivo implica una rivoluzione dei modi in cui si produce l'elettricità e in cui si

alimentano i trasporti, le industrie e gli edifici. Da un punto di vista tecnologico questa rivoluzione è fattibile. L'eolico e il solare sono divenute tecnologie competitive sotto il profilo dei costi. Il gas naturale potrebbe essere decarbonizzato in un futuro non troppo lontano attraverso biogas, biometano, idrogeno e altri gas "green".

Basta guardare al settore della generazione elettrica, che rappresenta un quarto delle emissioni di gas serra in Europa. Nell'ultimo decennio, il sistema elettrico europeo si è modernizzato ed è diventato più ecologico, ma ha anche mantenuto la sua componente più antica e inquinante: il carbone. La copia di questo combustibile fossile nel mix europeo di generazione elettrica si attesta al 25 %, quasi lo stesso livello di venti anni fa. Il carbone continua a svolgere un ruolo importante nella generazione elettrica per diversi paesi europei: l'80 % in Polonia, oltre il 40 % in Repubblica Ceca, Bulgaria, Grecia e Germania. Finora solo una dozzina di paesi europei, tra cui l'Italia, si sono impegnati a chiudere completamente le loro centrali a carbone, entro il 2025-30. Serve un cambiamento, perché il ruolo del carbone nel sistema energetico europeo è disastroso per il clima, per l'ambiente e per la salute umana. Il carbone è responsabile del 75 % delle emissioni di CO₂ nel settore elettrico europeo, ma produce solo il 25 % della nostra elettricità. La generazione elettrica emette un quarto di gas serra in Europa e perciò riveste un ruolo centrale per rendere "green" anche altri settori. La decarbonizzazione dell'elettricità è essenziale. Il carbone è anche dannoso per l'ambiente e la salute umana. In Europa, le centrali elettriche a carbone sono responsabili della maggior parte dell'anidride solforosa, ossidi di azoto e particolato rilasciati nell'aria.

La proporzione dei gas serra in atmosfera è aumentata di oltre un terzo, da quando ha preso avvio ai primi dell'800 la rivoluzione industriale. Da allora, si è cominciato a bruciare petrolio, carbone, pet coke, oli combustibili. E, da allora, la massa di tutti i ghiacciai si è dimezzata.

L'aumento di CO₂ intrappola il calore solare in atmosfera e innesca l'effetto serra, le cui conseguenze sul riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sembrano oggi inoppugnabili.

Le emissioni globali di CO₂ nel 1990 erano di 21,4 miliardi di tonnellate. Nel 2015 siamo a quota 36 miliardi di tonnellate.

L'incremento di circa 2 ppm all'anno è legato principalmente all'uso di combustibili fossili. Infine, secondo l'Ipcc Summary for Policymakers, bruciare combustibili fossili ha prodotto circa 3/4 dell'incremento di anidride carbonica negli ultimi 20 anni. (fonte L'Ipcc, il Climate Panel dell'Onu).

Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della Nasa da cui risalta in modo assolutamente clamoroso il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014.

Giocano, quindi, un ruolo fondamentale i progetti che mirano ad incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili e pulite. L'agrivoltaico, nello specifico, genera un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas serra, migliorando la qualità dell'aria globale e riducendo l'indice di desertificazione anche della stessa area di intervento.

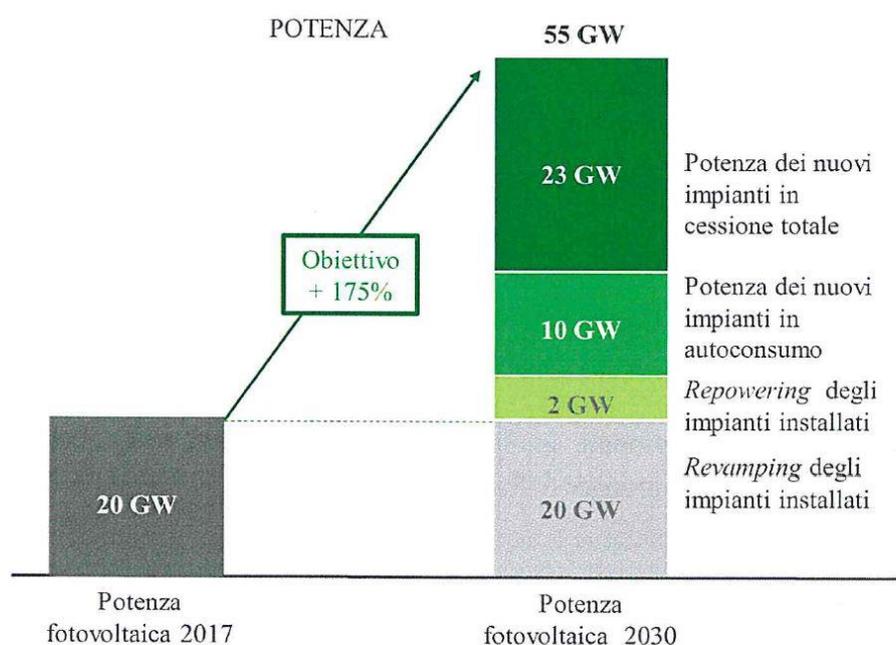
3 - PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

3.1 Evoluzione energetica Nazionale

Con l'approvazione della Strategia Energetica Nazionale, SEN, avvenuta nel novembre del 2017 dal Governo, sono stati individuati gli obiettivi nazionali da conseguire entro il 2030 in termini di utilizzo di Fonti Energetiche Rinnovabili (FER), di efficienza energetica e sostenibilità.

Nello specifico, la SEN ha fissato un obiettivo finalizzato proprio all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili pari al 55% della quota di produzione al 2030, prevedendo per il fotovoltaico 72 TWh di energia elettrica prodotta.

Per raggiungere questo obiettivo bisognerà mantenere ad un elevato livello le performance dell'attuale parco di produzione esistente e installare una nuova potenza stimabile pari a 35 GW in relazione al decadimento di quanto installato e all'evoluzione tecnologica attesa nel prossimo decennio.



FONTE: Strategia Energetica Nazionale 2017, Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione GSE

Figura 1 - Potenza attesa al 2030, in linea con la generazione da fonte fotovoltaica attesa

In particolare, si prevede di suddividere la potenza precedente supponendo di ripartire le nuove installazioni in relazione alle estensioni delle regioni, corrette caso per caso da un fattore che tiene conto degli aspetti climatici, registrando una maggiore produzione nelle regioni meridionali.



Figura 2 - FONTE: Strategia Energetica Nazionale 2017, Ministero dello Sviluppo Economico - Elaborazione GSE **Ripartizione regionale della potenza installata al 2030**

In particolare, come è possibile notare in figura 2, l'obiettivo fissato per la Sicilia per il 2030 è pari a 4,9 GW.

3.2 Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020

La Commissione europea ha approvato il 23 giugno 2015, e successivamente modificato il 24 novembre 2015, il Programma Operativo Nazionale (PON) Imprese e Competitività 2014-2020, dotato di un budget complessivo di oltre 2.4 miliardi di euro, di cui 1.7 miliardi provenienti dal Fondo europeo per lo sviluppo regionale (FESR) e 643 milioni di cofinanziamento nazionale.

Il Programma intende accrescere gli investimenti nei settori chiave nelle Regioni meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia, Sicilia) e in quelle in transizione (Abruzzo, Molise, Sardegna), riavviando una dinamica di convergenza Sud/Centro-Nord che possa sostenere un duraturo processo di sviluppo dell'intero Sistema Paese attraverso interventi per la salvaguardia del tessuto produttivo esistente e per la riqualificazione dei modelli di specializzazione produttiva.

Il pacchetto d'investimenti si propone di favorire la crescita economica e il rafforzamento della presenza delle aziende italiane nel contesto produttivo globale, in particolare le piccole e medie imprese, articolando gli interventi su 4 obiettivi tematici:

- OT 1 - rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione
- OT 2 – migliorare l'accesso e l'utilizzo del ICT, nonché l'impiego e la qualità delle medesime
- OT 3 - promuovere la competitività delle piccole e medie imprese

- OT 4 - sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori

Il raggiungimento dell'obiettivo tematico 4 (Energia Sostenibile) è previsto attraverso le seguenti azioni:

- Riduzione consumi energetici e CO2 nelle imprese e integrazione FER (30% degli investimenti);
- Realizzazione di reti intelligenti di distribuzione e trasmissione dell'energia (63% degli investimenti);
- Realizzazione di sistemi intelligenti di stoccaggio (7% degli investimenti).

In relazione al Piano Operativo Nazionale, il progetto in esame:

- non risulta specificamente contemplato dalla Piano stesso, che opera, ovviamente, ad un livello molto superiore di programmazione;
- presenta elementi di totale coerenza con gli obiettivi e gli indirizzi generali previsti dal Piano in quanto impianto di produzione energetica da fonte rinnovabile.

3.3 Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica

Il PAEE 2017, elaborato su proposta dell'ENEA ai sensi dell'articolo 17, comma 1 del D.lgs. 102/2014, a seguito di un sintetico richiamo agli obiettivi di efficienza energetica al 2020 fissati dall'Italia, illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica al 2020

In particolare il Piano, coerentemente con le linee guida della Commissione Europea per la compilazione, riporta nel secondo capitolo gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, specificando i risparmi negli usi finali di energia attesi al 2020 per singolo settore economico e per principale strumento di promozione dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi nazionali di efficienza energetica al 2020, prevedono un programma di miglioramento dell'efficienza energetica che si propone di risparmiare 20 Mtep/anno di energia primaria, pari a 15,5 Mtep/anno di energia finale. Nella tabella di seguito sono indicati i risparmi attesi al 2020 in energia finale e primaria suddivisi per settore e misure di intervento.

Settore	Misure previste nel periodo 2011-2020					Risparmio atteso al 2020	
	Certificati Bianchi	Detrazioni fiscali	Conto Termico	Standard Normativi	Investimenti mobilità	Energia Finale	Energia Primaria
Residenziale	0,15	1,38	0,54	1,60		3,67	5,14
Terziario	0,10		0,93	0,20		1,23	1,72
PA	0,04		0,43	0,10		0,57	0,80
Privato	0,06		0,50	0,10		0,66	0,92
Industria	5,10					5,10	7,14
Trasporti	0,10			3,43	1,97	5,50	6,05
Totale	5,45	1,38	1,47	5,23	1,97	15,50	20,05

Fonte: PAEE 2014

Come evidenziato nella tabella seguente, i consumi al 2020 derivanti dallo scenario di previsione a politiche correnti, si attesterebbero a circa 118 Mtep di energia finale e a 154 Mtep di energia primaria, con una riduzione del 26% rispetto alle previsioni del 2007.

Consumo	2015 (Mtep)	Stima 2020 (Mtep)
Energia primaria totale	156,17	153,57
Input per trasformazione in energia elettrica	46,77	42,48
Produzione di energia elettrica	22,14	16,76
Input per trasformazione in cogenerazione	16,75	19
Produzione da cogenerazione - termico	5,09	4,38
Produzione da cogenerazione - elettrico	8,24	8,71
Perdite di distribuzione	1,98	1,94
Consumi finali totali	116,44	117,97
Consumo finale - industria	26,02	27,16
Consumo finale - trasporti	39,54	40,4
Consumo finale - residenziale	32,49	31,89
Consumo finale – servizi e agricoltura	18,05	18,51

Fonte: ENEA

3.4 Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra

Da tempo l'Italia persegue il più ampio ricorso a strumenti che migliorino insieme sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia, contribuendo agli obiettivi europei in materia di energia e ambiente. L'Italia condivide pertanto l'orientamento comunitario teso a rafforzare l'impegno per la decarbonizzazione dell'economia e intende promuovere un Green New Deal, inteso come un patto verde con le imprese e i cittadini, che consideri l'ambiente come motore economico del Paese. L'esplicitazione dei contenuti del Green New Deal si manifesterà in varie forme e direzioni, includendo i provvedimenti di recepimento delle Direttive comunitarie attuative del pacchetto energia e clima, ma anche promuovendo iniziative ulteriori e sinergiche, già a partire dalla Legge 27 dicembre 2019, n.160 (Legge di Bilancio 2020).

Lungo questo percorso strategico condiviso e consolidato si terranno in debita considerazione aspetti di sostenibilità economica e sociale, nonché di compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale. Anche la recente previsione, contenuta nella Legge 12 dicembre 2019, n.141, che ha convertito il Decreto Legge 14 ottobre 2019, n.111, relativa alla trasformazione dell'attuale CIPE in CIPESS (Comitato Interministeriale per lo Sviluppo Sostenibile), segue gli obiettivi tracciati dal Green New Deal, con il dichiarato fine di rafforzare il coordinamento delle politiche pubbliche in vista del perseguimento degli obiettivi in materia di sviluppo sostenibile indicati dalla risoluzione A/70/L.1 adottata dall'Assemblea generale dell'Organizzazione delle Nazioni Unite il 25 settembre 2015. Riguardo alla sostenibilità economica e sociale della transizione energetica, è da rimarcare come, nell'ultimo decennio, gli oneri per il sostegno alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica siano sensibilmente cresciuti: considerando i soli incentivi dell'energia elettrica coperti dalle tariffe, si è passati dai circa 3,5 mld€ del 2009 ai 14,1 mld€ del 2017, poi scesi a 13,3 mld€ nel 2018. Il percorso finalizzato a delineare il mix di soluzioni e strumenti maggiormente compatibile con gli

obiettivi del Piano energia e clima per il 2030 e con altre esigenze, comprese quelle relative agli impatti ambientali, ha coinvolto vari interlocutori, anche grazie alla consultazione pubblica e alla Valutazione Ambientale Strategica, effettuate sulla proposta di piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima inviato alla Commissione europea alla fine del 2018.

Il presente Piano concorre ad un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture. Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

- a. accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- b. mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- c. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- d. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili; e. continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- e. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- f. promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- g. accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento

del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;

- h. adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- i. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Per supportare e fornire una robusta base analitica al Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) sono stati realizzati:

- uno scenario BASE che descrive una evoluzione del sistema energetico con politiche e misure correnti;
- uno scenario PNIEC che quantifica gli obiettivi strategici del piano.

Nelle tabelle che seguono saranno illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Al fine di conseguire l'obiettivo vincolante dell'UE di almeno il 32% di energia rinnovabile nel 2030 di cui all'articolo 3 della Direttiva (UE) 2018/2001, un contributo in termini di quota dello Stato membro di energia da fonti rinnovabili nel consumo lordo di energia finale nel 2030; a partire dal 2021 tale contributo segue una traiettoria indicativa. Entro il 2022, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 18 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2025, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 43 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2027, la traiettoria indicativa raggiunge un punto di riferimento pari ad almeno il 65 % dell'aumento totale della quota di energia da fonti rinnovabili tra l'obiettivo nazionale vincolante per il 2020 dello Stato membro interessato e il suo contributo all'obiettivo 2030. Entro il 2030 la traiettoria indicativa deve raggiungere almeno il contributo previsto dello Stato membro. Se uno Stato membro prevede di superare il proprio obiettivo nazionale vincolante per il 2020, la sua traiettoria indicativa può iniziare al livello che si aspetta di raggiungere. Le traiettorie indicative degli Stati membri, nel loro insieme, concorrono al raggiungimento dei punti di riferimento dell'Unione nel 2022, 2025 e 2027 e all'obiettivo vincolante dell'Unione di almeno il 32 % di energia rinnovabile nel 2030. Indipendentemente dal suo contributo all'obiettivo dell'Unione e dalla sua traiettoria indicativa ai fini del presente Regolamento, uno Stato membro è libero di stabilire obiettivi più ambiziosi per finalità di politica nazionale;

L'Italia intende 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. L'evoluzione della quota fonti rinnovabili rispetta la traiettoria indicativa di minimo delineata nell'articolo 4, lettera a, punto 2 del Regolamento Governance.

Si 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 (calcolato con i criteri di contabilizzazione dell'obbligo previsti dalla RED II).

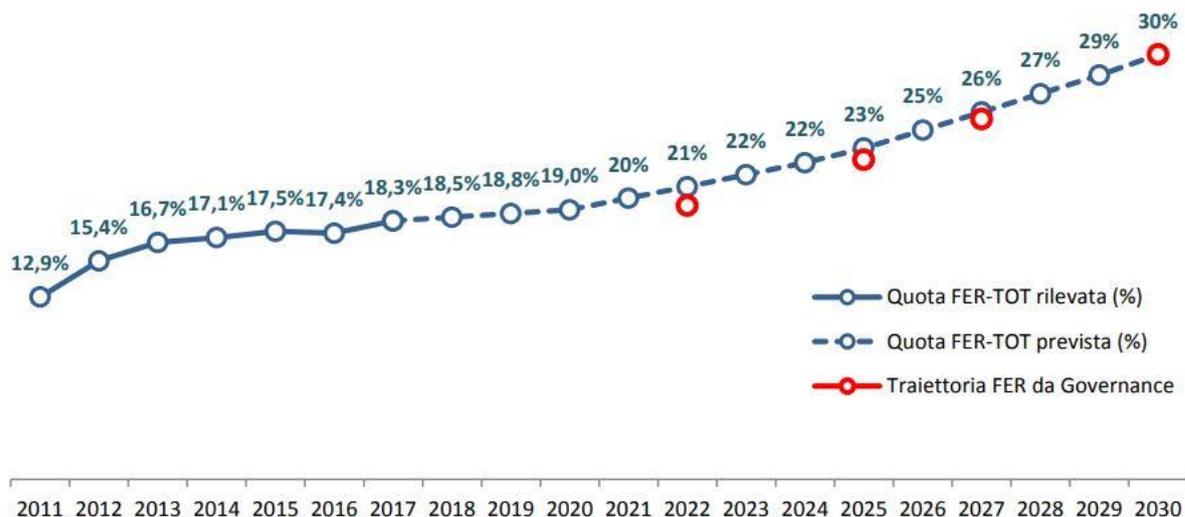
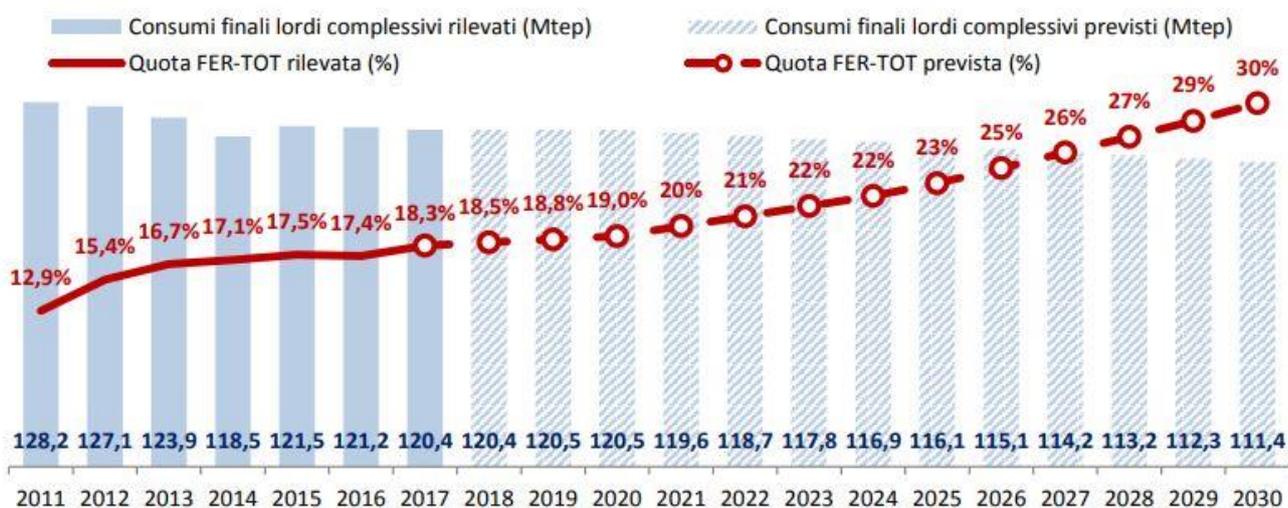
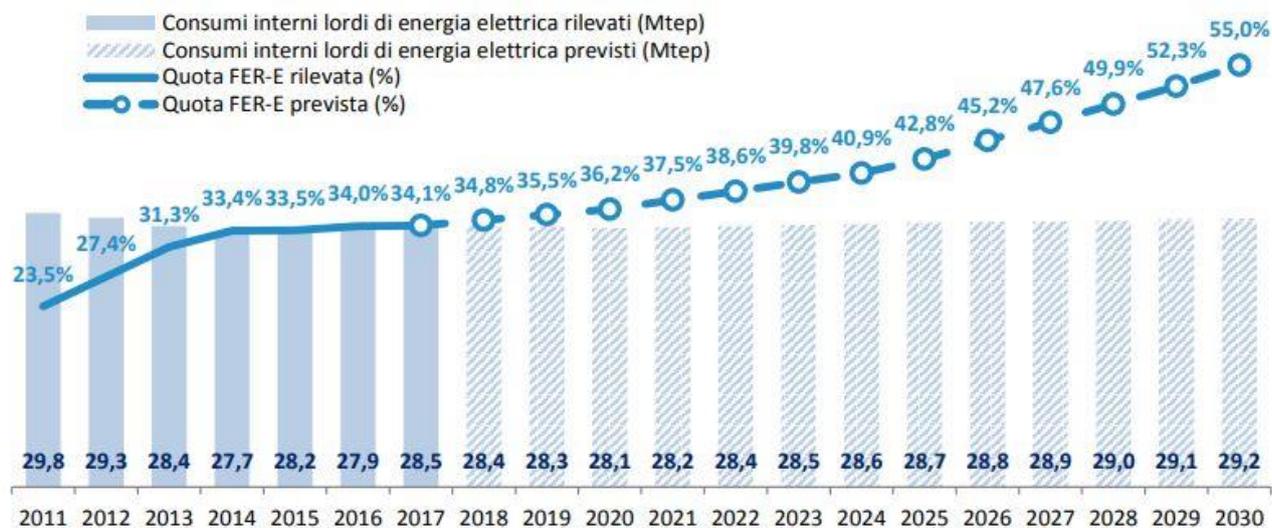


Tabella 9 - Obiettivo FER complessivo al 2030 (ktep)

	2016	2017	2025	2030
Numeratore	21.081	22.000	27.168	33.428
Produzione lorda di energia elettrica da FER	9.504	9.729	12.281	16.060
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento	10.538	11.211	12.907	15.031
Consumi finali di FER nei trasporti	1.039	1.060	1.980	2.337
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi	121.153	120.435	116.064	111.359
Quota FER complessiva (%)	17,4%	18,3%	23,4%	30,0%





3.5 Strategia Energetica Nazionale (SEN)

Nel 2008, con l'articolo 7 del decreto-legge n. 112, il legislatore ha introdotto nell'ordinamento l'istituto della "Strategia energetica nazionale" quale strumento di indirizzo e programmazione della politica energetica nazionale.

Il documento cui si fa riferimento nel presente paragrafo è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare ed ha come titolo Strategia Energetica Nazionale 2017, SEN2017.

Si tratta del documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030. Appare opportuno richiamare alcuni concetti direttamente tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, www.sviluppoeconomico.gov.it:

ITER

La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con una ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato.

Obiettivi qualitativi e target quantitativi

L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.

La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:

- **competitivo:** 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
- **sostenibile:** raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21
- **sicuro:** continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia. Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021
- promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa
- nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica Investimenti attivati La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:
 - 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
 - 35 miliardi per fonti rinnovabili
 - 110 miliardi per l'efficienza energetica.

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica. Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili. L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La dismissione di ulteriore capacità termica dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. In virtù di tale ambizioso target, la stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030. L'aumento delle rinnovabili, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di overgeneration e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi. Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria. A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

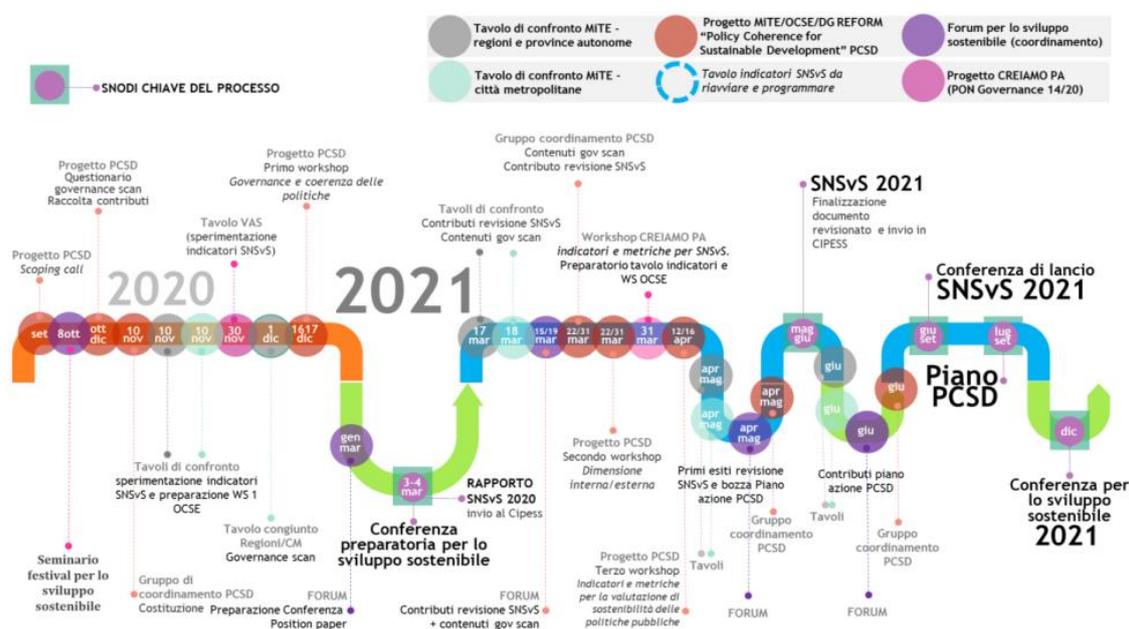
TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030. Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori rinforzi di rete – rispetto a quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - tra le zone Nord-Centro Nord e Centro Sud, tesi a ridurre il numero di ore di congestione tra queste sezioni.

Il Piano di Sviluppo 2018 dovrà sviluppare inoltre la realizzazione di un rinforzo della dorsale adriatica per migliorare le condizioni di adeguatezza.

Tutti gli interventi hanno l'obiettivo della eliminazione graduale dell'impiego del carbone nella produzione dell'energia elettrica, procedura che viene definita *phase out* dal carbone.

Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto rispetto alla SEN, in quanto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.

Il nuovo documento di Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile aggiornato al 2021 vuole dunque rappresentare l'esito dei primi passi del «viaggio collettivo» richiamato dall'Agenda 2030, con una specifica focalizzazione sul SDG17, legato alle partnership, agli strumenti di sostenibilità e alla coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile come riferimento specifico per la sua attuazione ed esplicitazione. Negli obiettivi, la revisione consentirà di rafforzare la visibilità del legame tra i target 1-11 dell'Agenda 2030 e il suo alfabeto di base, e costituirà la trama e il racconto della visione strategica che accompagnerà il Paese fino al 2030 e oltre. Conterrà gli obiettivi strategici e i target al 2030, includendo il sistema di monitoraggio e il set di indicatori aggiornato e rivisto anche sulla base dell'interazione con le amministrazioni territoriali.



La SNSvS definisce i vettori di sostenibilità come i fattori abilitanti per la trasformazione e il cambiamento. Si dividono in 5 ambiti che a loro volta includono degli obiettivi trasversali:

VETTORI DI SOSTENIBILITÀ

	Migliorare la conoscenza sugli ecosistemi naturali e sui servizi ecosistemici
CONOSCENZA COMUNE	Migliorare la conoscenza su stato qualitativo e quantitativo e uso delle risorse naturali, culturali e dei paesaggi Migliorare la conoscenza relativa a uguaglianza, dignità delle persone, inclusione sociale e legalità Sviluppare un sistema integrato delle conoscenze per formulare e valutare le politiche di sviluppo Garantire la disponibilità, l'accesso e la messa in rete dei dati e delle informazioni
MONITORAGGIO E VALUTAZIONE DI POLITICHE, PIANI, PROGETTI	Assicurare la definizione e la continuità di gestione di sistemi integrati per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani e progetti Realizzare il sistema integrato del monitoraggio e della valutazione della SNSvS, garantendone l'efficacia della gestione e la continuità dell'implementazione
ISTITUZIONI, PARTECIPAZIONE E PARTENARIATI	Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione e valutazione delle politiche Garantire la creazione di efficaci meccanismi di interazione istituzionale e per l'attuazione e valutazione della SNSvS Assicurare sostenibilità, qualità e innovazione nei partenariati pubblico-privato
EDUCAZIONE, SENSIBILIZZAZIONE, COMUNICAZIONE	Trasformare le conoscenze in competenze Promuovere l'educazione allo sviluppo sostenibile Promuovere e applicare soluzioni per lo sviluppo sostenibile Comunicazione
EFFICIENZA DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE FINANZIARIE PUBBLICHE	Rafforzare la governance pubblica Assicurare la semplificazione e la qualità della regolazione Assicurare l'efficienza e la sostenibilità nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche Adottare un bilancio di genere

3.6 Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili

Il Piano di azione nazionale contiene e descrive l'insieme delle misure (economiche, non economiche, di supporto, di cooperazione nazionale) necessari per raggiungere gli obiettivi, prevedendo di intervenire sul quadro esistente dei meccanismi di incentivazione (quali, per esempio, i certificati verdi, il conto energia, i certificati bianchi, l'agevolazione fiscale per gli edifici, l'obbligo della quota di biocarburanti, ecc.) per incrementare la quota di energia prodotta rendendo più efficienti gli strumenti di sostegno, in modo da evitare una crescita parallela della produzione e degli oneri di incentivazione, che ricadono sui consumatori finali, famiglie ed imprese.

Sono queste le indicazioni salienti che emergono dal Piano di azione nazionale, elaborato dal ministero dello sviluppo economico e previsto dalla direttiva 2009/28/CE.

PROGRAMMAZIONE REGIONALE

3.6 Evoluzione energetica in Sicilia

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 strategici del PEARS adottato con D.P.Reg. n.13 del 2009, in coerenza con le linee indicate nel Documento di Programmazione Economica e Finanziaria della Regione Siciliana per gli anni 2009-2012, possono essere così sintetizzati:

- Valorizzazione e gestione razionale delle risorse energetiche rinnovabili e non rinnovabili;
- Riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti;
- Riduzione del costo dell'energia per imprese e cittadini;
- Sviluppo economico e sociale del territorio siciliano;
- Miglioramento delle condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, è stato elaborato uno strumento di pianificazione correlato ad un'analisi della struttura dei consumi territoriali e settoriali con indicazione delle aree di possibile intervento e la predisposizione di piani d'azione, volti a garantire adeguati ritorni economici e sociali, nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale e di salvaguardia della salute pubblica.

Le strategie di intervento e le azioni previste dal Piano Energetico Ambientale Regionale sono state scelte partendo dall'analisi del quadro strutturale del sistema energetico regionale, in accordo con le azioni di pianificazione energetica locale, per attuarle a differenti traguardi temporali, sino all'orizzonte del 2012.

Per il calcolo del consumo di energia da fonti rinnovabili, devono essere considerati i consumi finali di energia elettrica prodotta nella regione (FER-E), calcolati come somma dei contributi delle fonti rinnovabili prese in considerazione nel Piano di Azione Nazionale - PAN (target al 2020 584 ktep);

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.

Potenze elettriche degli impianti a fonte rinnovabile (Previsione PEARS al 2012) [MW]			
Eolici	Fotovoltaici	Idroelettrici	Biomasse
1500	60	735	50

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

EOLICO (Sicilia - anno 2012)		
Potenza prevista (target PEARS)	1.500,0 MW	
Potenza installata effettiva (dato Terna)	1.749,0 MW	+ 16,6%
Produzione lorda di energia prevista (target PEARS)	2.412,0 GWh	
Produzione lorda di energia (dato Terna)	2.995,9 GWh	+24,2%

FOTOVOLTAICO (Sicilia - anno 2012)		
Potenza prevista (target PEARS)	60,0 MW	
Potenza installata effettiva (dato Terna)	1.125,8 MW	+1.776%
Produzione lorda di energia prevista (target PEARS)	95,2 GWh	
Produzione lorda di energia (dato Terna)	1.511,5 GWh	+1.488%

A seguito dall'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.

La realizzazione di sistemi di produzione distribuita di energia elettrica può essere coniugata con uno sviluppo sostenibile del territorio. Il fabbisogno elettrico territoriale dei piccoli comuni, (40-50 GWh/anno), potrebbe essere coperto dalla combinazione bilanciata tra gli impianti eolici e fotovoltaici di grandi dimensioni, già realizzati, e di altri impianti che utilizzano, ad esempio, fonti come la biomassa o il solare a concentrazione in assetto cogenerativo o anche trigenerativo, visto il significativo fabbisogno di climatizzazione, anche estiva, degli edifici pubblici e di quelli della grande distribuzione; in conclusione gli obiettivi strategici sopraindicati devono essere, in primo luogo, perseguiti, come avvenuto in altre regioni meno dotate di risorsa solare.



Monitoraggio obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing"
Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

	CFL FER (ktep)		CFL (ktep)		CFL FER / CFL (%)	
	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo
2012	637	523	6.639	7.467	9,6%	7,0%
2013	684		6.529		10,5%	
2014	726	659	6.253	7.488	11,6%	8,8%
2015	699		6.255		11,2%	
2016	706	808	6.063	7.509	11,6%	10,8%
2017	752		6.033		12,5%	
2018		983		7.530		13,1%
2019						
2020		1.202		7.551		15,9%

Figura 3 - Monitoraggio Obiettivi Regionali

3.7 Considerazioni sulla produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato “**ZIGOLO HV**”, della potenza complessiva di **53.343,36 kWp**, da installarsi nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in Contrada Piano Lago e delle annesse opere di connessione a 36kV ricadenti nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Con la realizzazione di tale impianto, si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico e bassi impatti con l'ambiente;
- un risparmio di fonti non rinnovabili (combustibili fossili);
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di “Energia Verde” e allo “Sviluppo Sostenibile” tramite la riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra, invocate dal Protocollo di Kyoto (adottato l'11 Dicembre 1997, entra in vigore nel 2005) e dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen (2009).

Il primo è un documento internazionale che affronta il problema dei cambiamenti climatici, il cui scopo primario è la riduzione complessiva di emissione di gas inquinanti e gas serra in atmosfera dell'8% tra il 2008 e il 2012 per gli Stati membri dell'Unione Europea.

La seconda, quindicesima Conferenza Onu sul clima, definita come l'accordo “post – Kyoto”, stabilisce la soglia dei 2 gradi come aumento massimo delle temperature e i fondi che verranno stanziati per incrementare le tecnologie "verdi" nei Paesi in via di Sviluppo. I tagli alle emissioni, dunque, dovranno essere conseguenti al primo dei due obiettivi.

L'aumento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, legato allo sfruttamento delle fonti energetiche convenzionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha posto come obiettivo della politica energetica nazionale quello di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Tra queste sta assumendo particolare importanza lo sfruttamento dell'energia solare per la produzione di energia elettrica. L'energia solare è tra le fonti energetiche più abbondanti sulla terra dal momento che il sole irradia sul nostro pianeta ogni anno 20.000 miliardi di TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio), quantità circa 2.200 volte superiore ai soli 9 miliardi che sarebbero sufficienti per soddisfare tutte le richieste energetiche. L'energia irradiata dal sole deriva da reazioni termonucleari che consistono essenzialmente nella trasformazione di quattro nuclei di idrogeno in un nucleo di elio. La massa del nucleo di elio è leggermente inferiore rispetto alla somma delle masse dei nuclei di idrogeno, pertanto la differenza viene trasformata in energia attraverso la nota relazione di Einstein che lega l'energia alla massa attraverso il quadrato della velocità della luce. Tale energia si propaga nello spazio con simmetria sferica e raggiunge la fascia più esterna dell'atmosfera terrestre con intensità incidente per unità di tempo su una superficie unitaria pari a 1367 W/m^2 (costante solare). A causa dell'atmosfera terrestre parte della radiazione solare incidente sulla terra viene riflessa nello spazio, parte viene assorbita dagli elementi che compongono l'atmosfera e parte viene diffusa nella stessa atmosfera. Il processo di assorbimento dipende dall'angolo di incidenza e perciò dallo spessore della massa d'aria attraversata, quindi è stata definita la massa d'aria unitaria AM1 (Air Mass One) come lo spessore di atmosfera standard attraversato in direzione perpendicolare dalla superficie terrestre e misurata al livello del mare.

La radiazione solare che raggiunge la superficie terrestre si distingue in diretta e diffusa. Mentre la radiazione diretta colpisce una qualsiasi superficie con un unico e ben preciso angolo di incidenza, quella diffusa incide su tale superficie con vari angoli. Occorre ricordare che quando la radiazione diretta non può colpire una superficie a causa della presenza di un ostacolo, l'area ombreggiata non si trova completamente oscurata grazie al contributo della radiazione diffusa. Questa osservazione ha rilevanza tecnica specie per i dispositivi fotovoltaici che possono operare anche in presenza di sola radiazione diffusa.

Una superficie inclinata può ricevere, inoltre, la radiazione riflessa dal terreno o da specchi d'acqua o da altre superfici orizzontali, tale contributo è chiamato albedo. Le proporzioni di radiazione diretta, diffusa ed albedo ricevuta da una superficie dipendono:

- dalle condizioni meteorologiche (infatti in una giornata nuvolosa la radiazione è pressoché totalmente diffusa; in una giornata serena con clima secco predomina invece la componente diretta, che può arrivare fino al 90% della radiazione totale);
- dall'inclinazione della superficie rispetto al piano orizzontale (una superficie orizzontale riceve la massima radiazione diffusa e la minima riflessa, se non ci sono intorno oggetti a quota superiore a quella della superficie);
- dalla presenza di superfici riflettenti (il contributo maggiore alla riflessione è dato dalle superfici chiare; così la radiazione riflessa aumenta in inverno per effetto della neve e diminuisce in estate per l'effetto di assorbimento dell'erba o del terreno).

Al variare della località, inoltre, varia il rapporto fra la radiazione diffusa e quella totale e poiché all'aumentare dell'inclinazione della superficie di captazione diminuisce la componente diffusa e aumenta la componente riflessa, l'inclinazione che consente di massimizzare l'energia raccolta può essere differente da località a località.

La posizione ottimale, in pratica, si ha quando la superficie è orientata a Sud con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito: l'orientamento a sud infatti massimizza la radiazione solare captata ricevuta nella giornata e l'inclinazione pari alla latitudine rende minime, durante l'anno, le variazioni di energia solare captate dovute alla oscillazione di $\pm 23.5^\circ$ della direzione dei raggi solari rispetto alla perpendicolare alla superficie di raccolta.

La conversione diretta dell'energia solare in energia elettrica utilizza il fenomeno fisico dell'interazione della radiazione luminosa con gli elettroni nei materiali semiconduttori, denominato effetto fotovoltaico. L'oggetto fisico in cui tale fenomeno avviene è la cella solare, la quale altro non è che un diodo con la caratteristica essenziale di avere una superficie molto estesa (alcune decine di cm^2). La conversione della radiazione solare in corrente elettrica avviene nella cella fotovoltaica. Questo è un dispositivo costituito da una sottile fetta di un materiale semiconduttore, molto spesso il silicio. Generalmente una cella fotovoltaica ha uno spessore che

varia fra i 0,25 ai 0,35 mm ed ha una forma generalmente quadrata con una superficie pari a circa 100 cm². Le celle vengono quindi assemblate in modo opportuno a costituire un'unica struttura: il modulo fotovoltaico.

Le caratteristiche elettriche principali di un modulo fotovoltaico si possono riassumere nelle seguenti:

- Potenza di Picco (W_p): Potenza erogata dal modulo alle condizioni standard STC (Irraggiamento = 1000 W/m²; Temperatura = 25 ° C; A.M. = 1,5)
- Corrente nominale (A): Corrente erogata dal modulo nel punto di lavoro
- Tensione nominale (V): Tensione di lavoro del modulo.

Il generatore agrivoltaico sarà costituito dall'insieme dei moduli fotovoltaici opportunamente collegati in serie ed in parallelo in modo da realizzare le condizioni operative desiderate. In particolare l'elemento base del campo è il modulo fotovoltaico. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il pannello, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie, per ottenere la tensione nominale di generazione, formano la stringa. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il campo.

La quantità di energia prodotta da un generatore fotovoltaico varia nel corso dell'anno, in funzione del soleggiamento della località e della latitudine della stessa. Per ciascuna applicazione il generatore dovrà essere dimensionato sulla base del:

- carico elettrico,
- potenza di picco,
- possibilità di collegamento alla rete elettrica o meno,
- latitudine del sito ed irraggiamento medio annuo dello stesso,
- specifiche topografiche del terreno,
- specifiche elettriche del carico utilizzatore.

A titolo indicativo si considera che alle latitudini dell'Italia centrale, un m² di moduli fotovoltaici possa produrre in media:

0,35 kWh/giorno nel periodo invernale

≈ 180 kWh/anno

0,65 kWh/giorno nel periodo estivo

Per garantire una migliore efficienza dei pannelli, e quindi riuscire a sfruttare fino in fondo tutta la radiazione solare, è opportuno che il piano possa letteralmente inseguire i movimenti del sole nel percorso lungo la volta solare. I movimenti del sole sono essenzialmente due:

- moto giornaliero: corrispondente ad una rotazione azimutale del piano dei moduli sul suo asse baricentrico, seguendo il percorso da est a ovest ogni giorno;

- moto stagionale: corrispondente ad una rotazione rispetto al piano orizzontale seguendo le elevazioni variabili del sole da quella minima (inverno) a quella massima (estate) dovute al cambio delle stagioni.

3.8 Emissioni evitate

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione fotovoltaica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti come, ad esempio, CO₂, SO₂ e NO_x.

In Italia, il consumo elettrico per la sola illuminazione domestica è pari a 7 miliardi di kWh, che immettono nell'atmosfera circa 5,6 Milioni di tonnellate di CO₂ come conseguenza dell'utilizzo di combustibili fossili come fonte primaria per la produzione di energia. Per meglio comprendere la necessità di ricorrere a fonti energetiche alternative, basti pensare che tali emissioni potrebbero essere evitate se solo si utilizzasse energia "pulita" come quella solare.

Tra gli altri benefici che possono derivare dal fotovoltaico possiamo citare la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche e la regionalizzazione della produzione.

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

La simulazione della producibilità specifica media ricavata per l'impianto, effettuata con software PVSyst, è pari a **1740 kWh/kWp annui**; considerato che la potenza installata su questo sito risulta essere di **53.343,36 kWp** l'impianto produrrà un'energia come segue:

Energia prodotta Impianto Mazzarino = 92.800 MWh/anno

con un risparmio di

49.184 t. di CO₂

17353,6 TEP

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

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

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

*dato riferito alla produzione termoelettrica semplice

Ricordando che la produzione annua dell'impianto agro-fotovoltaico è in totale pari a circa **92.800.000 kWh**, considerando che una tipica famiglia italiana di 4 persone necessita di 3.500 kWh all'anno, si può stimare che l'impianto produrrà energia pulita sufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico di circa 26514 famiglie.

Inoltre si sottolinea che singolarmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno. Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno.

Considerando che l'impianto in oggetto prevede:

- l'inserimento di prato foraggero, all'interno dei Plot 1 e 4,
- il mantenimento del carciofeto in corrispondenza del Plot 2, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni, che verrà alternata alla coltivazione di leguminose;
- la coltivazione di leguminose nel Plot 3, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni che verrà alternata alla coltivazione di carciofi;
- la coltivazione di leguminose nelle aree relitte ai fini dell'impianto, in corrispondenza dei Plot 2 e 3;
- la coltivazione sperimentale, in termini commerciali, dello zigolo dolce negli ettari relitti del Plot 4.
- Fascia arborea produttiva con alberi di ulivo

considerando un valore medio di 25 Kg CO₂/anno assorbiti da una pianta, le misure sopra descritte assorbiranno circa 1117 t. di CO₂/anno.

3.9 Aspetti economici dell'iniziativa

La SEN prevede 175 mld di € di investimenti aggiuntivi (rispetto allo scenario BASE) al 2030. Gli investimenti previsti per fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono oltre l'80%. Per le FER sono previsti investimenti per circa 35 mld di €. Si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica. Dati gli investimenti e supponendo che l'intensità di lavoro attivata nei diversi settori dell'economia rimanga grosso modo costante nel tempo, il GSE ha stimato che gli investimenti in nuovi interventi di efficienza energetica potrebbero attivare come media annua nel periodo 2018-2030 circa 101.000 occupati, la realizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER potrebbe generare una

occupazione media annua aggiuntiva di circa 22.000 ULA (Unità lavorative annue) temporanee; altrettanti occupati potrebbero essere generati dalla realizzazione di nuove reti e infrastrutture. Il totale degli investimenti aggiuntivi previsti dalla SEN potrebbe quindi attivare circa 145.000 occupati come media annua nel periodo 2018-2030

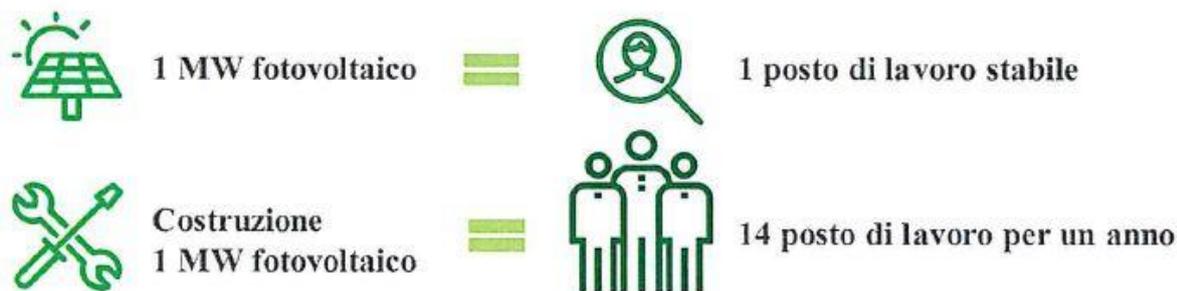
Nonostante la diminuzione degli investimenti durante il periodo oggetto di analisi, in Italia la capacità complessivamente installata ha raggiunto dimensioni ragguardevoli, rendendo sempre più importanti da un punto di vista economico le attività di gestione e manutenzione degli impianti (O&M). L'analisi del GSE mostra come nel 2016 i costi di O&M ammontino a più di 3,8 miliardi di euro a fronte di una potenza installata di oltre 59 GW. Una buona parte dei costi sostenuti riguardano gli impianti FV. Ciò è principalmente dovuto al gran numero di impianti esistenti (circa 730.000 corrispondenti a quasi 19,3 GW di potenza installata).

Sempre nel 2016, il settore FER-E ha contribuito, quindi, alla creazione di valore aggiunto per il sistema paese per circa 3,3 miliardi di euro (considerando gli impatti diretti e indiretti). Le attività di O&M sugli impianti esistenti è responsabile di una gran parte del valore aggiunto generato (oltre il 70%). La distribuzione del Valore Aggiunto tra le differenti tecnologie è influenzata da vari fattori, in particolare dal numero e dalla potenza installata, e dal commercio internazionale. Per esempio, le componenti utilizzate nella fase di costruzione ed installazione degli impianti fotovoltaici ed eolici sono fortemente oggetto di importazioni. In altre parole, una non trascurabile parte del valore aggiunto associato alla costruzione di impianti FV ed eolici finisce all'estero a causa delle importazioni.

Il rapidissimo sviluppo della generazione elettrica da sole e vento grazie all'installazione in Sicilia di un significativo parco eolico, avvenuta in contemporanea rispetto a quello fotovoltaico a partire dal 2006, ha portato ad una riduzione di quasi la metà del prezzo zonale dell'elettricità in Sicilia, passata da oltre 91 €/MWh del 2008 a circa 60 €/MWh nel 2017, nel periodo in cui il Prezzo Unico Nazionale (PUN), ottenuto dalla media dei prezzi zionali italiani, si attestava intorno a 53,05 €/MWh. L'ulteriore riduzione del prezzo zonale siciliano grazie all'ampliamento della generazione da sole e vento comporterà un ulteriore abbassamento del PUN e un risparmio per tutti i consumatori finali italiani, in particolare per quelli industriali. Sono ancora più significativi i benefici economici diretti e occupazionali legati agli investimenti per l'adozione su vasta scala delle tecnologie dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili previste dal PEARS.

3.10 Ricadute occupazionali

Alla luce delle proiezioni di sviluppo delle FER al 2030 in Sicilia, è possibile effettuare delle stime circa le conseguenti future ricadute occupazionali. Sulla base delle valutazioni del GSE consolidate per il periodo tra il 2012 ed il 2014 si riportano i seguenti fattori occupazionali in termini di ULA medie per ciascun MW di potenza installata di impianti alimentati a fonti rinnovabili sia in termini di ricadute temporanee sia permanenti.



FONTE: Elaborazione dati GSE

Considerando che le ULA temporanee hanno una durata limitata che possiamo approssimare all'anno di installazione della potenza considerata, il totale di ULA temporanee che verrà fornito di seguito è da ripartire all'interno del periodo 2019-2030 e con valenza limitata ad un anno. Le ULA permanenti, invece, possono intendersi come ancora occupate al raggiungimento dell'anno 2030.

A livello locale, gli impianti fotovoltaici contribuiscono sensibilmente all'economia creando occupazione. Basandoci sui dati e le previsioni enunciate all'interno del SEN 2017, che ha analizzato i dati disponibili su base nazionale (circa 3,56 GW di potenza installata), ricaviamo che:

- in fase di costruzione saranno impiegati un totale di 14 FTE/annui (full-time equivalent, che corrisponde ad una risorsa disponibile a tempo pieno per un anno lavorativo) per MW installato;
- in fase di esercizio sarà impiegato 1 FTE/annuo per MW installato.

Basandoci su queste stime, per quanto riguarda il generatore in questione, si prevede una ricaduta occupazionale, nella fase di realizzazione che durerà circa 11 mesi, saranno impiegate almeno **742** unità e, in fase di esercizio, di circa **53** unità per almeno **30 anni**.

Fonte	ULA temporanee			ULA permanenti			ULA totali		
	MW	Dirette	Indirette	Indotte	Dirette	Indirette	Indotte	ULA temporanee	ULA permanenti
Fotovoltaico	2.850	20.423	14.727	15.047	1.119	876	1.021	50.197	3.016
Eolico	2.540	18.565	19.535	19.659	593	423	489	57.759	1.505
Biogas	7	160	162	150	24	19	20	472	63
Biomasse solide	17	408	442	420	57	28	40	1.270	125
Totale								109.699	4.708

Figura 4 - Ripartizione per fonte delle potenziali ULA al 2030

Occupanti diretti	Occupanti indiretti	Totale
15.869	8.926	24.795

Figura 5 - - Ripartizione occupati per Mtep risparmiato

Occupanti diretti per Mtep risparmiato	Occupanti indiretti per Mtep risparmiato	Totale
299.415	168.421	467.836

Figura 6 - Ripartizione occupati per interventi di efficienza energetica

Fonte	Tipologia	Investimento [M€]	O&M [M€]	Totale [M€]
Eolico	Minieolico	708	34	741
	Eolico on shore	436	25	461
	Repowering	2.075	160	2.235
FTV	Residenziale	754	42	796
	Commerciale	638	28	666
	Industriale	114	5	118
	Utility	751	88	839
CSP	CSP	532	129	661
Biomassa	Solida	80	11	90
Biogas	Biogas	27	2	30
Totale				6.638

Figura 7 - Ricadute economiche nel settore FER E

3.10.1 Settore Fotovoltaico

Considerato l'incremento di potenza di 530 MW sugli impianti già esistenti e di 2.320 MW di impianti di nuova installazione si stima la creazione delle seguenti ULA:

ULA dirette temporanee	ULA permanenti
20.423 ULA dirette temporanee	1.119 ULA dirette permanenti
14.727 ULA indirette temporanee	876 ULA indirette permanenti
15.047 ULA indotte temporanee	1.021 ULA indotte permanenti

4 - IL PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR)

Il PTPR suddivide il territorio in ambiti sub-regionali, non sulla base dei confini amministrativi, ma ponendo la sua attenzione alla similarità delle caratteristiche fisiche, geomorfologiche e antropico-culturale riscontrabili in un unico macro-territorio.

Il Piano individua 17 ambiti specifici e demanda a cura degli uffici periferici dell'Assessorato una corrispondente articolazione della pianificazione paesistica fissando gli indirizzi specifici per ogni singolo ambito raccolti nelle linee guida del Piano Paesistico Regionale.

Questi dovrebbero essere parte integrante e fondamentale riferimento per il piano paesistico regionale la cui adozione è stata disposta con Decreto Assessoriale n.1767 del 10 agosto 2010, pubblicato per la pubblica visione.

4.1 Inquadramento Ambito territoriale e Bacino Idrografico

Il sito di intervento ricade nell'Ambito 11 "Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina" del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

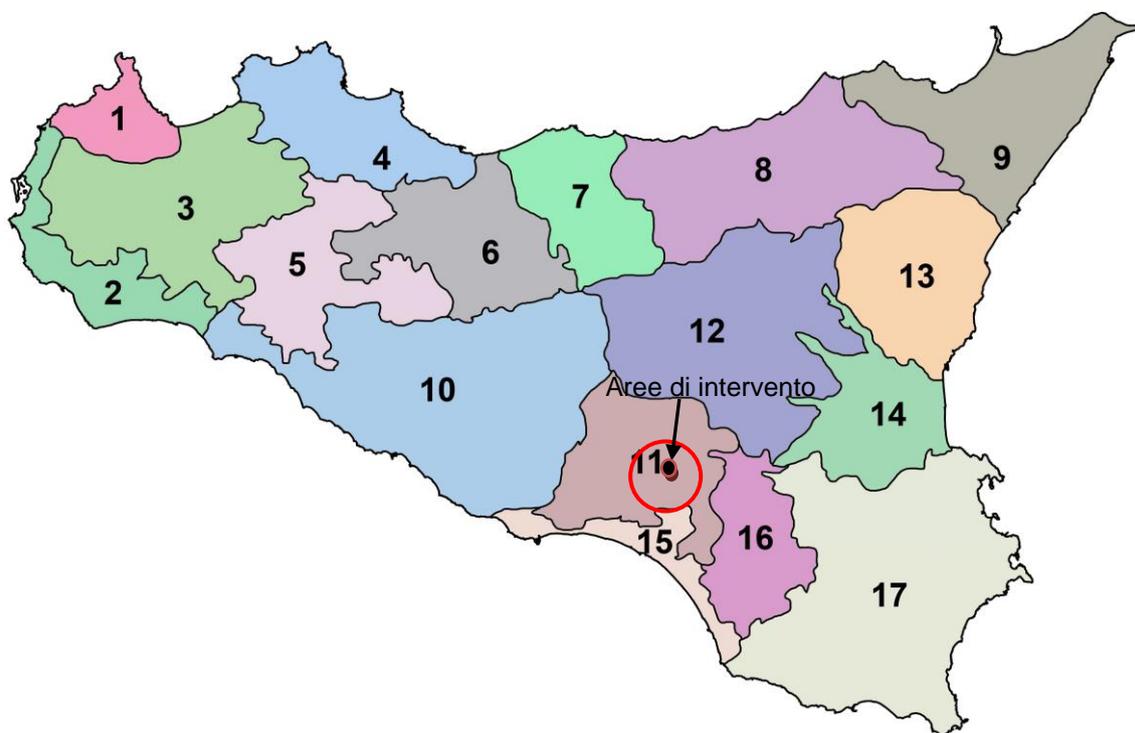


Figura 8 - Ambiti territoriali del territorio- Fonte PTPR

Ambiti territoriali	
1. Area dei rilievi del trapanese	12. Area delle colline dell'enneese
2. Area della pianura costiera occidentale	13. Area del cono vulcanico etneo
3. Area delle colline del trapanese	14. Area della pianura alluvionale catanese
4. Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano	15. Area delle pianure costiere di Licata e Gela
5. Area dei rilievi dei monti Sicani	16. Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
6. Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo	17. Area dei rilievi e del tavolato Ibleo
7. Area della catena settentrionale (Monti delle Madonne)	
8. Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)	
9. Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)	
10. Area delle colline della Sicilia centro-meridionale	
11. Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina	

Figura 9 - Quadro d'Unione degli Ambiti territoriali siciliani.

Fonte: Regione Sicilia. [PTPR].

AMBITO 11 - Colline di Mazzarino e Piazza Armerina



Figura 10 – Ambito 11 individuazione dei comuni interessati- Fonte PPR

[Fonte: PTPR Piano Territoriale Paesistico Regionale].

Nell'ambito 11 "Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina" sono compresi i comuni di Barrafranca, Butera, Caltagirone, Enna, Gela, Licata, **Mazzarino**, Mirabella Imbaccari, Niscemi, Piazza Armerina, Pietraperzia, Ravanusa, Riesi, San Cono, San Michele di Ganzaria.

Gli indirizzi pianificatori si possono sintetizzare nei seguenti punti:

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

Di seguito, saranno esaminate le direttive del Piano funzionali alla realizzazione dell'Impianto fotovoltaico, con l'obiettivo di inserire il progetto nel contesto pianificatorio valutandone la compatibilità con le scelte adottate. Le analisi effettuate riguardano in particolare il "Sistema Antropico - Sottosistema Insediativo", (in cui è stato diviso il sistema Siciliano) attraverso la cartografia allegata al P.T.P.R. quale:

- Carta dei Beni Sparsi
- Carta dei Siti Archeologici
- Carta del Paesaggio Percettivo
- Carta dei Vincoli Paesaggistici
- Carta dei Vincoli territoriali

4.1.1 Linee guida del Piano

Il piano è corredato da linee guida mediante le quali delinea 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.

1) 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, 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.*

2) *Nell'ambito delle altre aree meritevoli di tutela per uno degli aspetti considerati, ovvero per l'interrelazione di più di essi, il Piano e le Linee Guida definiscono gli elementi di cui al punto 1), lett. a) e b). Ove la scala di riferimento del Piano e lo stato delle elaborazioni non consentano l'identificazione topografica degli elementi e componenti, ovvero dei beni da sottoporre a vincolo specifico, nell'ambito di aree comunque sottoposte a tutela, le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale definiscono gli stessi per categorie, rinviandone la puntuale identificazione alle scale di piano più opportune.*

3) *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.*

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale persegue fundamentalmente 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.*

4.1.2 Compatibilità con il Piano

Di seguito, si riportano gli stralci cartografici relativi ai territori comunali interessati dalle opere dell'impianto agrivoltaico e del tracciato del cavidotto di collegamento.

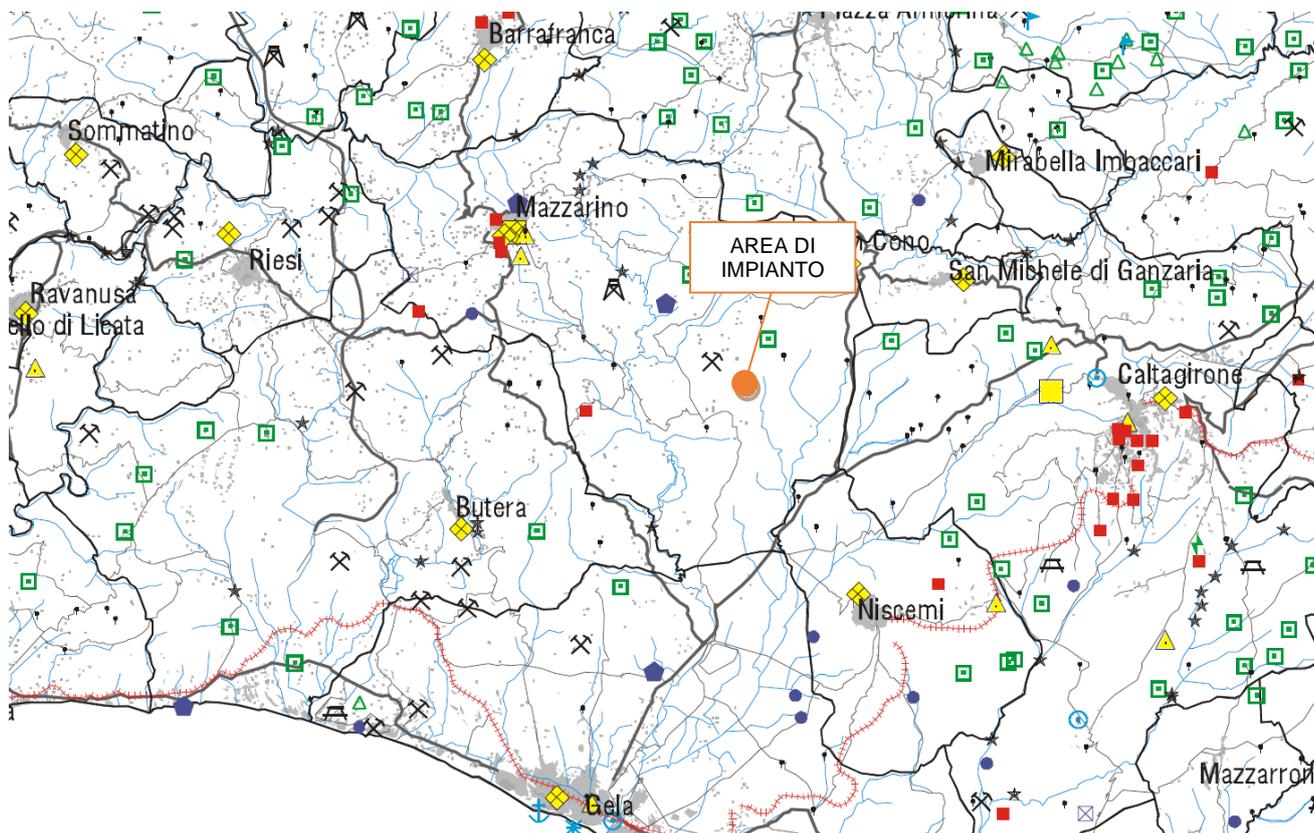


Figura 11 - Stralcio da Carta dei Beni Isolati.

	A2 - Bastioni, castelli, fortificazioni, etc.		D5 - Abbeveratoi, fontane, gebbie, macchine idriche, senie, etc.
	A3 - Capitanerie, carceri, caserme, stazioni dei carabinieri, etc.		D6 - Tonnare
	B1 - Abbazie, conventi, eremi, monasteri, santuari, etc.		D8 - Cave, miniere, solfatare
	B2 - Cappelle, chiese		D9 - Calcare, fornaci, etc.
	B3 - Cimiteri, ossari		E1 - Caricatori, porti, scali portuali
	C1 - Palazzi, ville, etc.		E2 - Aeroporti
	D1 - Aziende, bagli, casali, fattorie, masserie, etc.		E3 - Bagni e stabilimenti termali
	D10 - Acciaierie, cantieri navali, cantiere, centrali elettriche, ma		E4 - Alberghi, colonie marine, fondaci, locande, rifugi, etc.
	D2 - Case coloniche, frumentari, magazzini, stalle, etc.		E5 - Gasometri, istituti agrari, lazzaretti, macelli, ospedali, scuole, etc.
	D3 - Cantine, oleifici, palmenti, stabilimenti enologici, trappeti		E6 - Fari, lanterne, semafori, etc.
	D4 - Mulini		D7 - Saline

Figura 12 - Legenda della Carta dei Beni Isolati.

L'esame della Carta dei Beni Isolati, rivela l'assenza di beni isolati all'interno dell'area di impianto.

Nella figura successiva è riportato uno stralcio della Carta dei Siti Archeologici del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

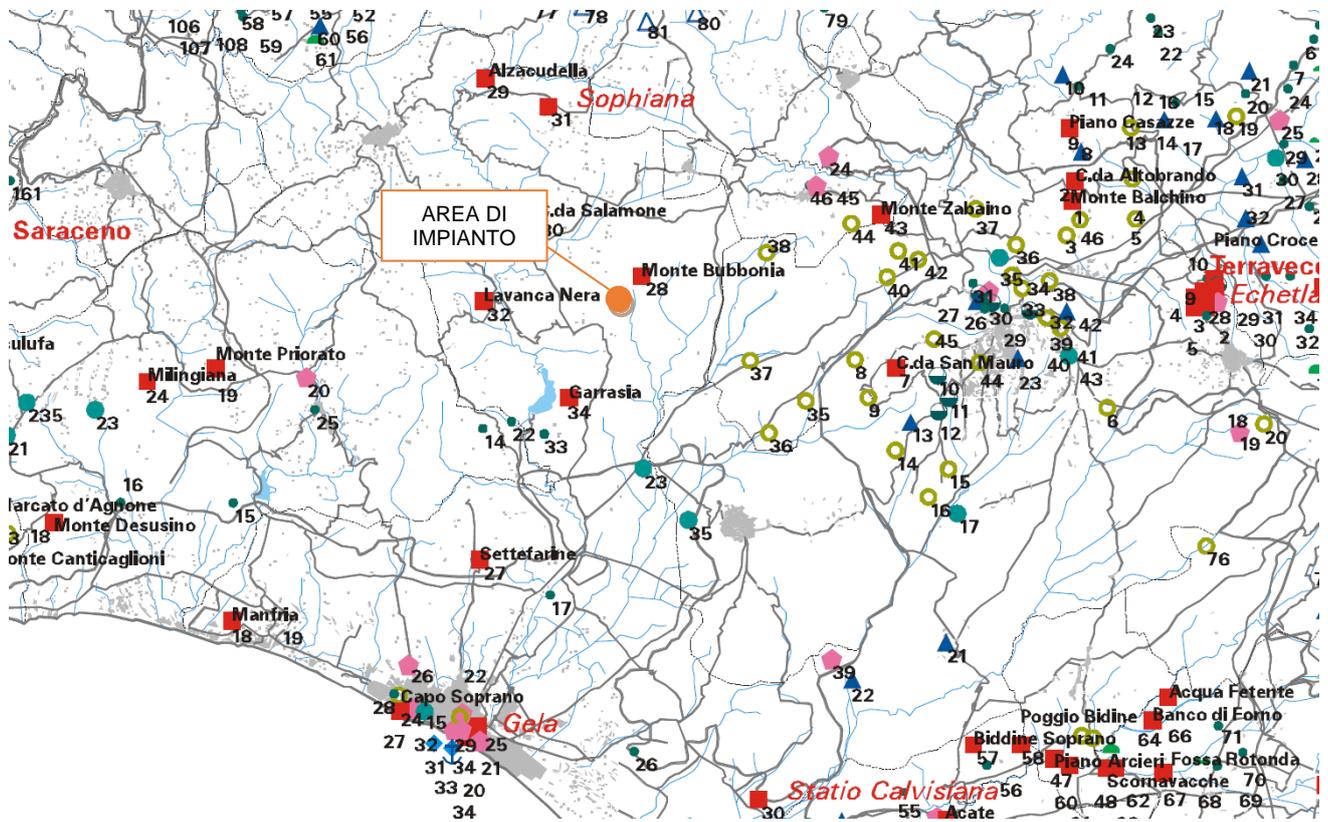


Figura 13 - Stralcio della Carta dei Siti Archeologici.
[Fonte: Regione Sicilia, PTPR].



Figura 14 - Legenda della Carta dei Siti Archeologici.
[Fonte: Regione Sicilia, PTPR].

Dall'esame della Carta dei Siti Archeologici si nota che in prossimità delle aree di impianto e della connessione alla RTN non sono presenti beni archeologici censiti e vincolati.

L'esame della Carta del Paesaggio Percettivo permette di valutare l'inserimento dell'Impianto nel contesto paesaggistico dell'ambiente di ricezione.

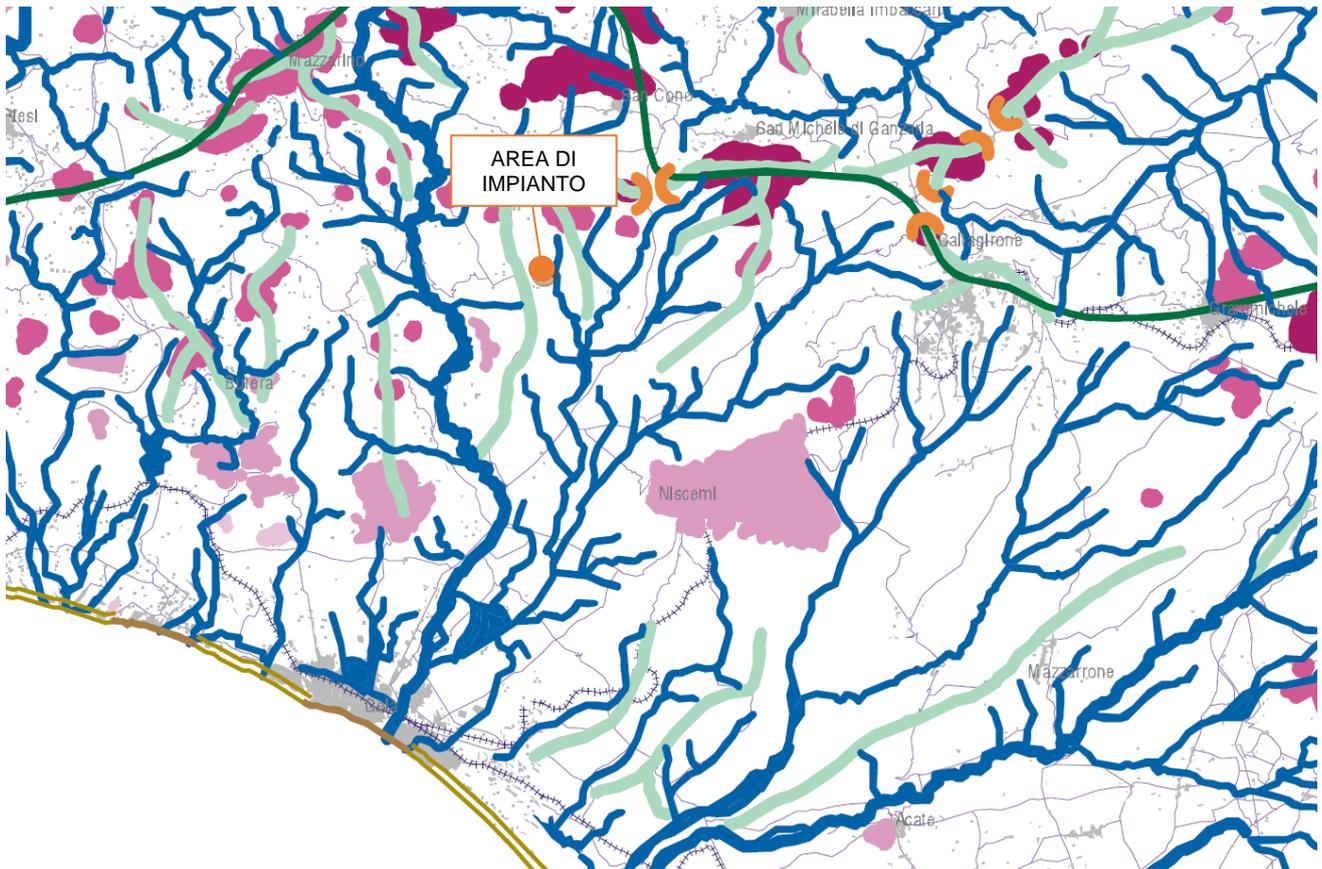


Figura 15 - Stralcio da Carta del Paesaggio Percettivo.
 [Fonte: Regione Sicilia – PTPR]



Figura 16 - Legenda della Carta del Paesaggio Percettivo.

Analizzando l'immagine si possono notare gli elementi che il PTPR classifica come valori percettivi, dovuti essenzialmente alla conformazione geomorfologica del territorio. Non ricadono corsi d'acqua, crinali o piccole e grandi cime, censite dal Piano in esame, nelle aree in cui sarà inserito il generatore agro fotovoltaico oggetto della presente analisi. Il confine est del plot 4 dell'impianto è interessato dalla presenza del vallone della Zambara. L'area del versante non sarà occupata da alcuna opera dell'impianto fotovoltaico. L'elettrodotto interrato di collegamento con la stazione elettrica sarà posto su strade pubbliche asfaltate esistenti ad oggi interferenti con dei corsi d'acqua e con la relativa fascia di rispetto dei fiumi di 150 m.

4.1.3 Vincoli Paesaggistici e Territoriali

Il generatore secondo le prescrizioni degli Strumenti Urbanistici dei Comuni interessati, ricadranno all'interno di zone omogenee "E" (Zona agricola).

Si specifica che le aree di impianto Agro-fotovoltaico, non interesseranno alcuna area archeologica, né zone tutelate, il solo confine est del plot 4 è lambito dal vincolo di 150 m. dai fiumi; recepite queste prescrizioni si è deciso di scegliere come area di impianto, dove verranno installati moduli fotovoltaici ed elementi tecnici, porzioni completamente libere da vincoli di qualsivoglia natura.

Per verificare o meno la presenza di vincoli ambientali, territoriali e paesaggistici nell'intorno dell'area oggetto del presente studio sono state utilizzate le cartografie prodotte dal Piano Territoriale Paesistico Regionale ed in particolare:

- Carta dei Vincoli Paesaggistici,
- Carta dei Vincoli Territoriali.

In seconda istanza, come elemento di approfondimento è stato consultato il sistema informativo territoriale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Come mostra lo Stralcio da Carta dei Vincoli Paesaggistici, Territoriali ed Ambientali l'area oggetto dell'intervento non risulta essere interessata da prescrizioni o vincoli di alcun tipo.

La Figura che segue mostra le fasce di rispetto e salvaguardia individuate dalle norme:

- gli ambiti di tutela naturali;
- le fasce di rispetto previste dalla normativa regionale e nazionale vigente.

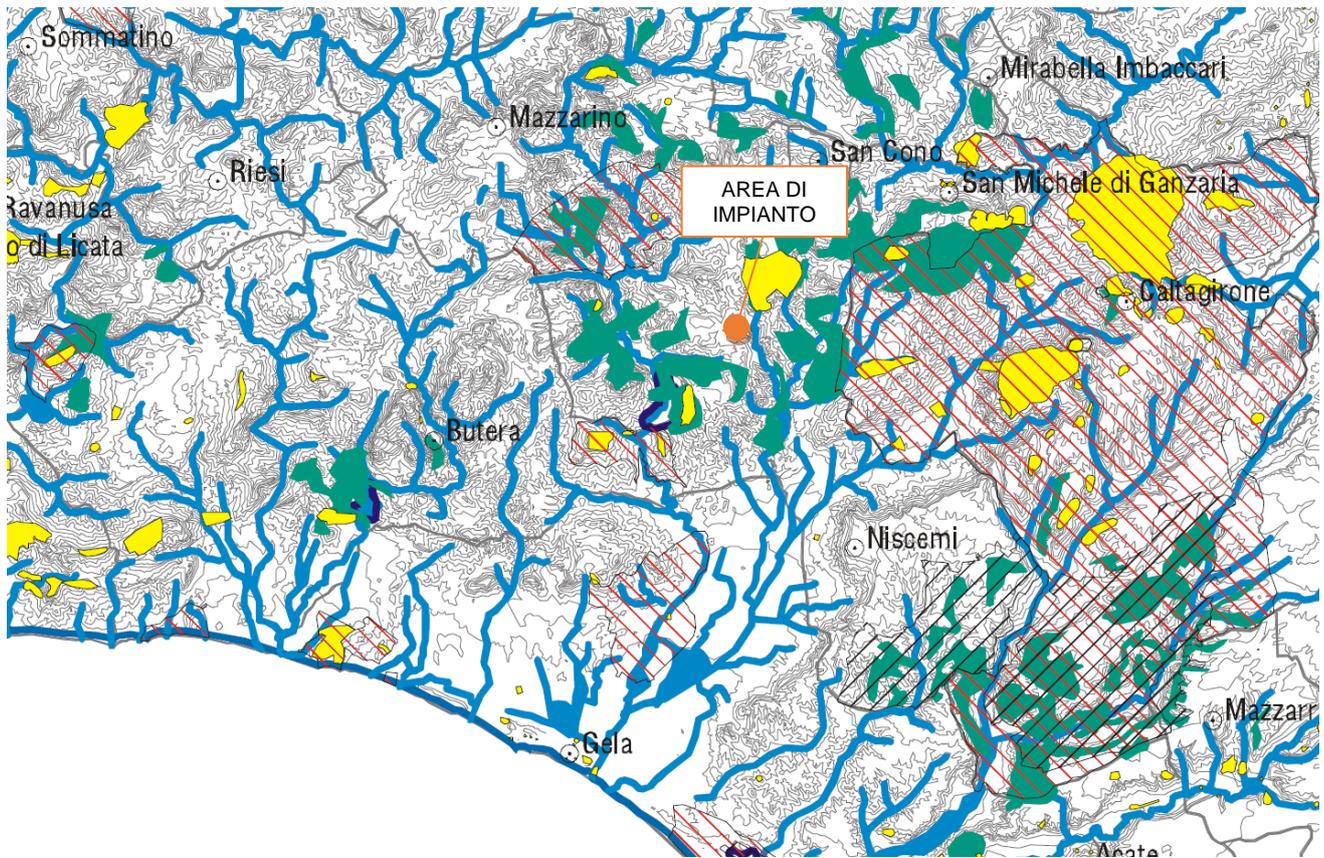


Figura 17 - Stralcio da Carta dei Vincoli Paesaggistici.
[Fonte Regione Sicilia – PTPR]

	Limiti amministrativi		Territori coperti da foreste e boschi - art.1, lett.g), L.431/85
	Territori costieri per una fascia di 300 m dalla linea di battigia - art.1, lett.a),		Aree di Interesse archeologico - art.1, lett.m), L.431/85
	Corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 m. - art.1, lett.c), L. 43		Territori vincolati ai sensi della L. 29 giugno 1939, n.1497
	Territori contornati ai laghi per una fascia di 300 m - art.1, lett.b), L.431/85		Parchi regionali e territori di protezione esterna - art.1, lett.f), L. 431/85
	Vulcano - art.1, lett.i), L. 431/85		Riserve regionali e territori di protezione esterna - art.1, lett.f), L.431/85
	Territori vincolati ai sensi dell'art.5, L.R. 30 aprile 1991, n.15		Montagne per la parte eccedente 1200 m. s.l.m. - art.1, lett.d), L. 431/85

Figura 18 - Legenda della Carta dei Vincoli Paesaggistici.
[Fonte Regione Sicilia – PTPR]

In riferimento a vincoli di tipo territoriale dall'analisi della figura seguente si evince che le aree interessate dall'impianto agrivoltaico e dalle opere di connessione alla RTN in esame risultano essere interessate dal vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n.3267 del 1923.

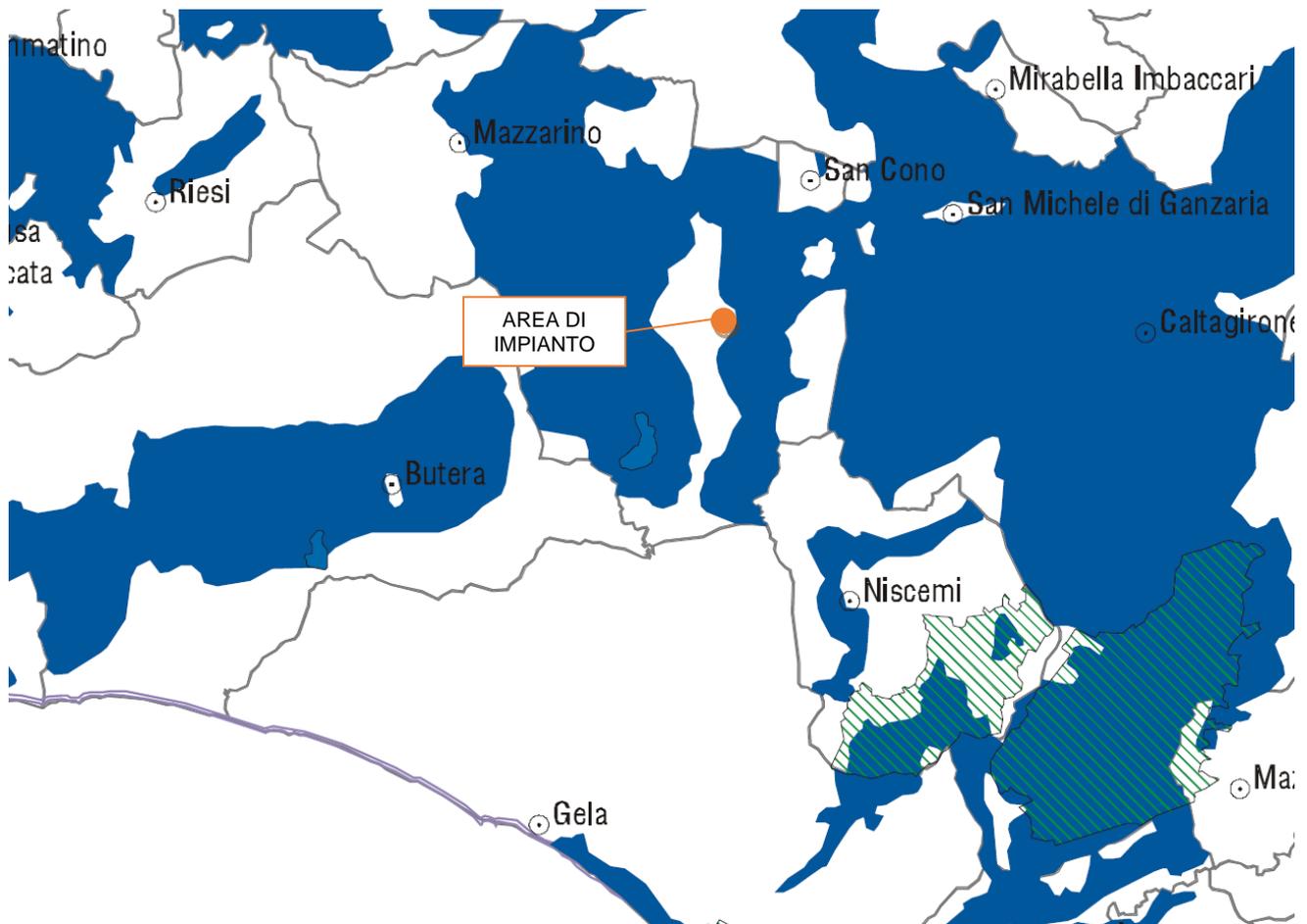


Figura 19 - Stralcio da Carta dei Vincoli Territoriali.
[Fonte Regione Sicilia – PTPR]

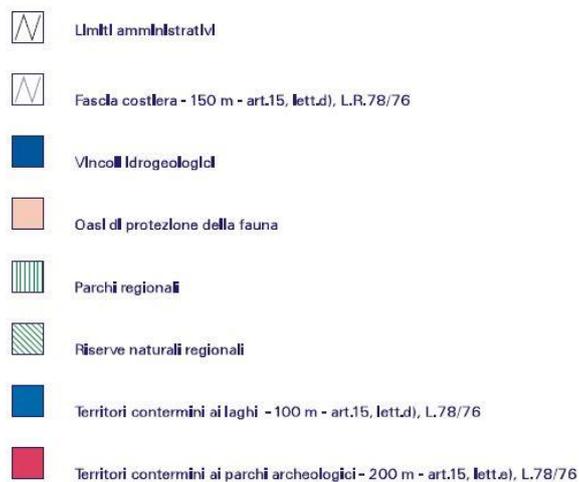


Figura 20 - *Legenda della Carta dei Vincoli Territoriali.*
[Fonte Regione Sicilia – PTPR]

In conclusione è possibile affermare che il sito scelto per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e l'area relativa alle relative opere di connessione alla RTN non interferiscono né con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale, né con le scelte strategiche riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Per un quadro completo di tutti i vincoli presenti sul comprensorio in oggetto si rimanda alle Carte dei Vincoli allegate al presente studio di impatto ambientale in scala 1:10000 su CTR ed 1:25000 su base I.G.M.

5 - PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO PROVINCIALE

5.1 Analisi del Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale di Caltanissetta e dell'ambito n°11

Il Piano Paesaggistico degli Ambiti 6, 7, 10, 11, 12 e 15 ricadenti nella provincia di Caltanissetta è redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, così come modificate dai D.lgs. 24 marzo 2006, n.157 e D. lgs. 26 marzo 2008, n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art. 143 al fine di assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio.

Il PTP delle province siciliane possiede un ruolo di carattere strategico (definisce gli scenari e le politiche di sviluppo verso il raggiungimento di obiettivi assegnati), oltre che strutturale (definisce l'assetto normativo e il quadro delle tutele e vincoli territoriali). In generale un Piano Territoriale Provinciale si articola su tre livelli o quadri (conoscitivo, strategico, operativo). Il primo ha come obiettivo la conoscenza delle componenti (risorse, valori e vincoli) di interesse naturalistico approfondendo e verificando a scala locale le linee guida del PTPR, il secondo dovrà essere realizzato nell'ottica di un'analisi dei punti di forza e di debolezza delle risorse provinciali così come inquadrato nel quadro strutturale, a cui si dovrà affiancare un'analisi delle opportunità di sviluppo e dei rischi, connessi alle decisioni di carattere strategico-politiche locali e sovraordinate e della pianificazione territoriale in atto. Infine un livello operativo, nel quale verranno previsti i servizi e le infrastrutture di peculiare competenza del piano provinciale che si sintetizza nei cosiddetti "Regimi Normativi" del Piano.

La normativa di Piano si articola in:

- 1) Norme per componenti del paesaggio, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
- 2) Norme per paesaggi locali in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

L'area interessata dalla costruzione dell'impianto Agro fotovoltaico si colloca *nel Piano Paesaggistico della provincia di Caltanissetta -Ambiti regionali 6, 7, 10, 11, 12 e 15*, a redatto ai sensi dell'art.143 del D.Lgs. 22.01.2004, n.42 e s.m.i., approvato con D.A. 1858 del 2 luglio 2015.

In particolare le aree interessata dalla costruzione dell'impianto oggetto di questo studio si collocano all'interno dell'**Ambito n°11**:

AMBITO 11: L'ambito è caratterizzato dalle colline argillose mioceniche, comprese fra il Salso e il Maroglio, e che giungono fino al mare separando la piana di Gela da quella di Licata. Un ampio mantello di sabbie plioceniche tipiche dei territori di Piazza Armerina, Mazzarino, Butera e Niscemi ricopre gli strati miocenici. Dove il pliocene è costituito nella parte più alta da tufi calcarei e da conglomerati il paesaggio assume caratteri più aspri con una morfologia a rilievi tabulari a "mesas" o una morfologia a gradini di tipo "cuestas". Su questi ripiani sommitali sorgono alcuni centri urbani (Mazzarino, Butera, Niscemi).

Determinante nel modellamento del paesaggio è stata l'azione dei fiumi Salso, Disueri e Maroglio che ha frequenti e talora violente piene ed esondazioni. Il paesaggio agrario aperto e ondulato prevalente è quello del seminativo. Solo alcune zone sono caratterizzate dall'oliveto e dai frutteti (mandorleti, nocioleti, ficodindieti) che conferiscono un aspetto particolare. Lo sfruttamento agrario e il pascolo hanno innescato fenomeni di degrado quali l'erosione, il dissesto idrogeologico e l'impoverimento del suolo. Il paesaggio vegetale naturale ridotto a poche aree è stato profondamente alterato dai rimboschimenti che hanno introdotto essenze non autoctone (Eucalyptus).

Il territorio è stato abitato fin da tempi remoti, come testimoniano i numerosi insediamenti (necropoli del Disueri, insediamenti di M. Saraceno, di M. Bubbonia) soprattutto a partire dal periodo greco ha subito un graduale processo d'ellenizzazione ad opera delle colonie della costa. Le nuove fondazioni (Niscemi, Riesi, Barrafranca, Pietraperzia, Mirabella, S. Cono e S. Michele di Ganzaria) si aggiungono alle roccaforti di Butera e Mazzarino e alla città medievale di Piazza Armerina definendo la struttura insediativa attuale costituita da grossi borghi rurali isolati.

Nello specifico il progetto interesserà i seguenti paesaggi locali:

- **Paesaggio Locale PL 11 "Area delle masserie di Mazzarino"**, dove ricadono i quattro plot dell'impianto Agro-fotovoltaico e parte del cavidotto a 36 kV di collegamento con la RTN;
- **Paesaggio Locale PL 10 "Area delle Colline di Butera"**, dove ricade la restante parte tracciato del cavidotto a 36 kV;

5.1.1 Norme di Attuazione del "Paesaggio Locale 11 – Area delle masserie di Mazzarino"

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Salvaguardia dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi diffusi;
- Assicurare la fruizione visiva degli scenari e dei panorami;
- Promuovere azioni per il riequilibrio naturalistico ed ecosistemico;
- Riqualficazione ambientale-paesistica,
- Conservazione del patrimonio storico-culturale e mantenimento dell'attività agropastorale.

Indirizzi

a. Centro storico di Mazzarino

Conservazione del tessuto urbano, recupero e restauro conservativo del patrimonio edilizio di pregio, mirata al recupero del significato e del ruolo della città storica e del rapporto città - paesaggio, con particolare riferimento al margine settentrionale ed al suo rapporto con la Valle del Brama ed il Castello.

b. Paesaggio agricolo collinare e paesaggio agricolo suburbano

Mantenimento dell'attività e dei caratteri agricoli del paesaggio; - riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura; - le nuove costruzioni debbono essere a bassa densità, di dimensioni contenute, tali da non incidere e alterare il contesto generale del paesaggio agro-pastorale e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale; - tutela delle emergenze architettoniche rappresentate dal sistema delle ville storiche di fine sec. XIX.

c. Architettura rurale

Valorizzazione del patrimonio di masserie e di episodi di architettura rurale di pregio e importanza etno-antropologica e testimoniale, anche ai fini di un riuso per scopi agrituristici e del turismo rurale, secondo quanto previsto dalla normativa specificata dalle Norme per la componente "Beni isolati".

5.1.2 Norme di Attuazione del "Paesaggio Locale 10 – Area delle Colline di Butera"

Obiettivi di qualità paesaggistica

- Salvaguardia dei valori paesistici, ambientali, morfologici e percettivi diffusi;
- assicurare la fruizione visiva degli scenari e dei panorami;
- promuovere azioni per il riequilibrio naturalistico ed ecosistemico;
- riqualificazione ambientale-paesistica;
- conservare il patrimonio storico-culturale;
- mantenimento dell'attività agropastorale.

Indirizzi

a. Centro storico di Butera

Conservazione del tessuto urbano, recupero e restauro conservativo del patrimonio edilizio di pregio, mirata al recupero del significato e del ruolo della città storica e del rapporto città - paesaggio; - mantenimento dei margini della città. E' da salvaguardare la forma urbana e il rapporto consolidatosi nel tempo tra città e pendici rocciose e paesaggio, le relazioni morfologiche e ambientali del paesaggio urbano e del rilievo. Non sono consentiti interventi di nuova edificazione esterni al perimetro attuale della città storica, in contiguità con questo, e alterazioni significative dei versanti del rilievo su cui sorge l'abitato, o che alterino la percezione d'insieme del centro storico dal paesaggio. - assicurare la fruizione delle vedute e del panorama; - tutela delle emergenze geologiche e geomorfologiche; - conservazione del bosco e prevenzione dagli incendi.

b. Paesaggio agricolo collinare

Mantenimento dell'attività e dei caratteri agricoli del paesaggio; - riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura; - le nuove costruzioni debbono essere a bassa densità, di dimensioni contenute, tali da non incidere e alterare il contesto generale del paesaggio agro-pastorale e i 149 caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale.

5.2 Analisi sulla coerenza dell'intervento con il Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale

Di fatto, oltre a recepire le linee guida del PTPR, il Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale ridisegna le zone di interesse paesistico e adotta tre diversi livelli di tutela. Si certifica che le aree interessate dalle strutture civili del generatore agrovoltaiico oggetto dell'intervento non risultano (come nella stesura del PTPR), sottoposte ad alcun tipo di vincolo.

Infine, come affermato in precedenza, constatiamo che il cavidotto a 36 kV di collegamento tra l'impianto e l'area della futura stazione elettrica, percorre strade pubbliche provinciali e vicinali esistenti che risultano ad oggi interferenti con aree sottoposte a tutela.

Si riportano per completezza le prescrizioni relative alle aree individuate ai sensi dell'art. 134 del Codice, contenute all'interno del PTP della provincia di Caltanissetta.

5.2.1 Prescrizioni Livelli di Tutela

10a. Paesaggio agricolo dei fiumi, torrenti e valloni

Livello di tutela 1

Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- protezione e valorizzazione dell'agricoltura in quanto presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale nelle aree marginali;
- conservazione della biodiversità delle specie agricole e della diversità del paesaggio agricolo; le innovazioni della produzione agricola devono essere compatibili con la conservazione del paesaggio agrario e con la tradizione locale;
- tutela dell'agricoltura da fattori di inquinamento antropico concentrato (scarichi idrici, depositi di inerti, industrie agroalimentari, etc.);
- impiego di tecniche colturali ambientalmente compatibili per la riduzione del carico inquinante prodotto dall'agricoltura e dalla zootecnia;
- evitare l'eliminazione degli elementi di vegetazione naturale presenti o prossimi alle aree coltivate (siepi, filari, fasce ed elementi isolati arborei o arbustivi e elementi geologici rocce, timponi, pareti rocciose e

morfologici scarpate, fossi), in grado di costituire habitat di interesse ai fini della biodiversità;

- preferire nelle aree agricole, ai fini della localizzazione di impianti tecnologici, nel rispetto della normativa esistente, zone già urbanizzate (aree per insediamenti produttivi, aree produttive dismesse) e già servite dalle necessarie infrastrutture;
- garantire che gli interventi tendano alla conservazione dei valori paesistici, al mantenimento degli elementi caratterizzanti l'organizzazione del territorio e dell'insediamento agricolo storico (tessuto agrario, nuclei e fabbricati rurali, viabilità rurale, sentieri);
- garantire che le nuove costruzioni siano a bassa densità, di dimensioni contenute, tali da non incidere e alterare il paesaggio agro-pastorale e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale;
- conservazione dei nuclei storici rurali, mantenendo inalterati il tessuto edilizio originario, la tipologia edilizia e i caratteri costruttivi tradizionali;
- riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura e individuazione di itinerari e percorsi per la fruizione del patrimonio storico culturale.

11a. Paesaggio agricolo collinare e dei fiumi, torrenti e valloni

Livello di tutela 1

Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- protezione e valorizzazione dell'agricoltura in quanto presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale nelle aree marginali;
- conservazione della biodiversità delle specie agricole e della diversità del paesaggio agricolo; le innovazioni della produzione agricola devono essere compatibili con la conservazione del paesaggio agrario e con la tradizione locale;
- tutela dell'agricoltura da fattori di inquinamento antropico concentrato (scarichi idrici, depositi di inerti, industrie agroalimentari, etc.); - impiego di tecniche colturali ambientalmente compatibili per la riduzione del carico inquinante prodotto dall'agricoltura e dalla zootecnia;
- evitare l'eliminazione degli elementi di vegetazione naturale presenti o prossimi alle aree coltivate (siepi, filari, fasce ed elementi isolati arborei o arbustivi e elementi geologici rocce, timponi, pareti rocciose e morfologici scarpate, fossi), in grado di costituire habitat di interesse ai fini della biodiversità;
- preferire nelle aree agricole, ai fini della localizzazione di impianti tecnologici, nel rispetto della normativa esistente, zone già urbanizzate (aree per insediamenti produttivi, aree produttive dismesse) e già servite dalle necessarie infrastrutture;

- garantire che gli interventi tendano alla conservazione dei valori paesistici, al mantenimento degli elementi caratterizzanti l'organizzazione del territorio e dell'insediamento agricolo storico (tessuto agrario, nuclei e fabbricati rurali, viabilità rurale, sentieri);
- garantire che le nuove costruzioni siano a bassa densità, di dimensioni contenute, tali da non incidere e alterare il paesaggio agro-pastorale e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale;
- conservazione dei nuclei storici rurali, mantenendo inalterati il tessuto edilizio originario, la tipologia edilizia e i caratteri costruttivi tradizionali;
- riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura e individuazione di itinerari e percorsi per la fruizione del patrimonio storico culturale.

11b. Paesaggio dei territori coperti da vegetazione di interesse forestale (vegetazione forestale in evoluzione di cui al D.Lvo 227/01)

Livello di Tutela 1

Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- salvaguardia dei valori ambientali e percettivi del paesaggio e delle singolarità geomorfologiche e biologiche;
- conservazione del patrimonio naturale attraverso interventi di manutenzione e rinaturalizzazione delle formazioni vegetali, al fine del potenziamento della biodiversità;
- tutela secondo quanto previsto dalle Norme per la componente “sistema naturale sottosistema biotico”, dando priorità agli obiettivi di qualità ambientale e paesaggistica;
- mitigazione dei fattori di degrado ambientale e paesaggistico;
- mantenimento e riqualificazione della viabilità esistente;
- rimozione dei detrattori ambientali con il recupero ambientale e la rinaturalizzazione con i caratteri paesistici ed ambientali originari.

11h. Paesaggio delle aree boscate e della vegetazione assimilata (Popolamenti forestali naturali o artificiali, vegetazione ripariale)

Livello di tutela 3

Obiettivi specifici. Tutela e valorizzazione del patrimonio paesaggistico attraverso misure orientate a:

- potenziamento delle aree boscate, progressivo latifogliamento con specie autoctone;
- conservazione del patrimonio naturale attraverso interventi di manutenzione e rinaturalizzazione delle formazioni vegetali, al fine del potenziamento della biodiversità;
- utilizzo dell'ingegneria naturalistica per qualunque intervento sui corsi d'acqua e sulle aree di pertinenza;

- manutenzione del patrimonio naturale (vegetazione delle rupi, macchia, formazioni boscate naturali ed artificiali);
- tutela degli elementi geomorfologici, dei torrenti e dei valloni, delle emergenze idrologiche e biologiche;
- valorizzazione delle aree boscate anche in funzione ricreativa;
- miglioramento della fruizione pubblica e recupero e valorizzazione dei percorsi panoramici, con individuazione di itinerari finalizzati alla fruizione dei beni naturali e culturali;
- tutela, recupero e valorizzazione delle emergenze naturali e culturali (architetture isolate, percorsi storici, aree archeologiche, nuclei rurali), con un loro inserimento nel circuito turistico, culturale e scientifico;
- rimozione dei detrattori ambientali lungo l'alveo dei torrenti, con il recupero ambientale e la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua interessati dalla presenza di opere idrauliche non compatibili con i caratteri paesistici e ambientali originari.

In queste aree non è consentito:

- attuare le disposizioni di cui all'art. 22 L.R. 71/78 e le varianti agli strumenti urbanistici comunali ivi compresa la realizzazione di insediamenti produttivi previste dagli artt.35 l.r. 30/97 e 89 l.r. 06/01 e s.m.i.;
- realizzare nuove costruzioni e l'apertura di strade e piste, ad eccezione di quelle necessarie al Corpo Forestale per la migliore gestione dei complessi boscati e per le proprie attività istituzionali;
- realizzare infrastrutture e palificazioni per servizi a rete;
- realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati al consumo domestico e aziendale e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati negli edifici esistenti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi genere;
- realizzare serre;
- effettuare movimenti di terra che trasformino i caratteri morfologici e paesistici;
- realizzare cave;
- effettuare trivellazioni e asportare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, salvo per motivi di ricerca scientifica a favore di soggetti espressamente autorizzati;
- realizzare opere di regimentazione delle acque (sponde, stramazzi, traverse, ecc.) in calcestruzzo armato o altre tecnologie non riconducibili a tecniche di ingegneria naturalistica.

A seguito di questa panoramica generale sulle prescrizioni principali vigenti sul territorio, si ribadisce che i siti dove verrà localizzato il generatore agro-fotovoltaico nel territorio di Mazzarino, ricadente nel Paesaggio Locale n. 11, saranno interessati parzialmente dal livello di tutela I. Tali aree saranno totalmente escluse dalla componentistica di impianto.

Inoltre il cavidotto di collegamento a 36 kV con la futura stazione elettrica attraversa, oltre al paesaggio locale 11, anche il paesaggio locale 10 e sarà interrato su strade pubbliche provinciali e vicinali già esistenti che attraversano delle aree vincolate dalla fascia di rispetto dei fiumi (150 m livello di tutela I) e un'area boscata (Livelli di tutela II e III). Trattandosi di cavidotto interrato su strade pubbliche esistenti, ne consegue che le opere in oggetto non interferiranno in alcun modo con le prescrizioni sopra elencate.

Si rimanda alla consultazione della cartografia allegata “Carta dei Regimi normativi”, di cui si riporta uno stralcio.

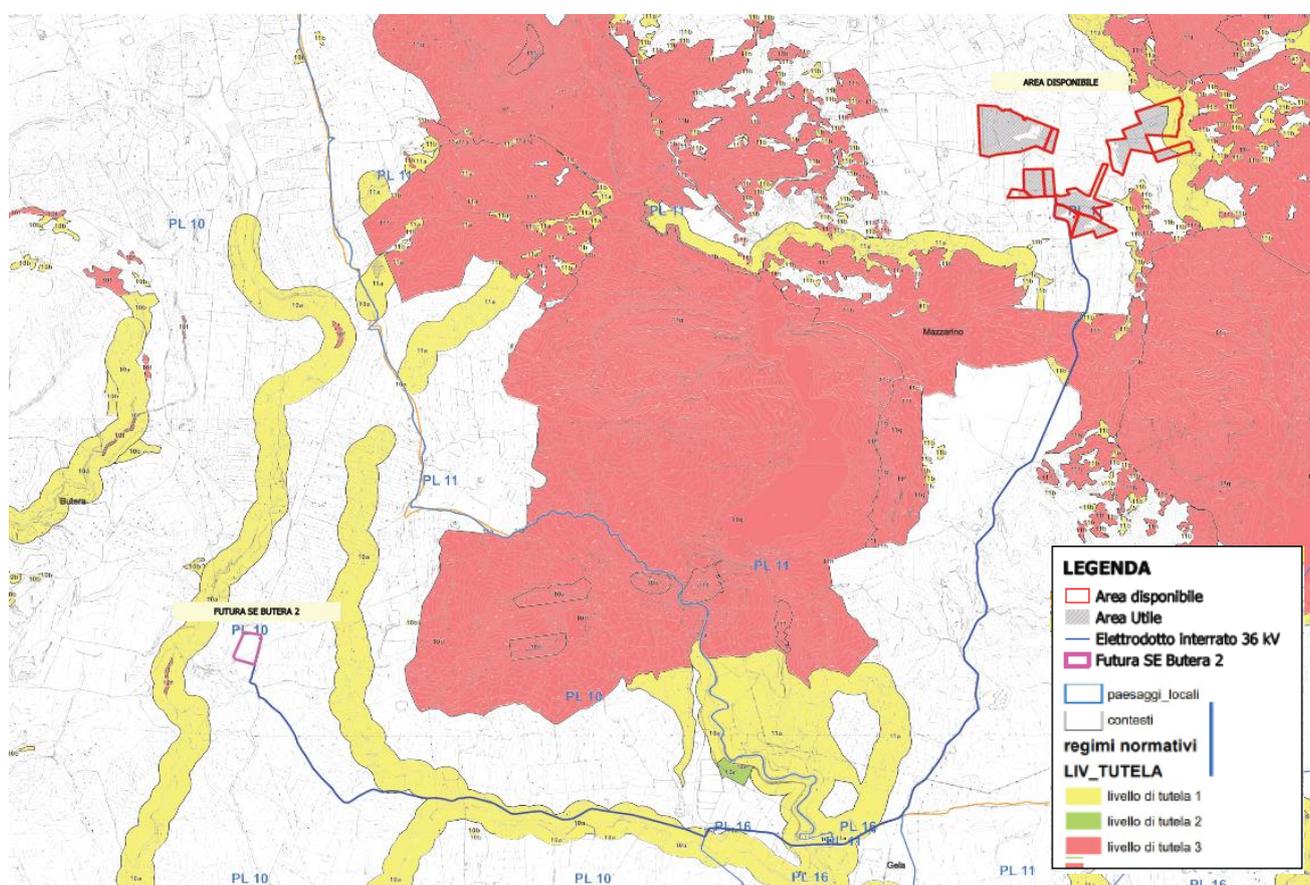


Figura 21 – Stralcio tavola Regimi normativi e vincolistici con inserimento dell'area contrattualizzata per l'impianto agro – fotovoltaico e del relativo cavidotto di collegamento alla RTN
[Fonte: PTP Piano Territoriale Provinciale di Caltanissetta].

Per completezza dello studio paesaggistico, si inseriscono di seguito gli inquadramenti su CTR della Carta dei vincoli paesaggistici:

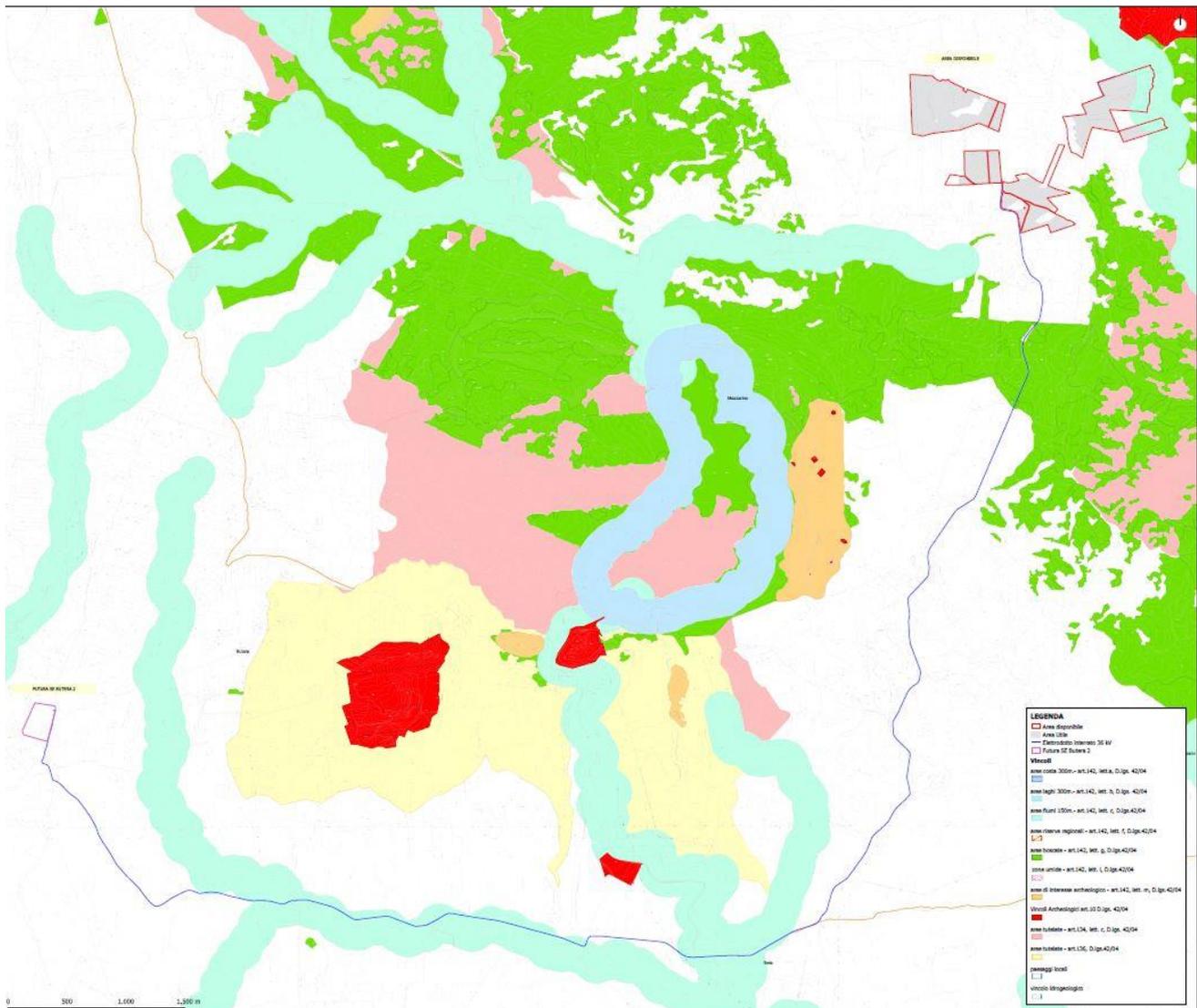


Figura 22 – Stralcio della Carta dei Vincoli su CTR con inserimento dell'area contrattualizzata per l'impianto agro – fotovoltaico e del relativo cavidotto di collegamento alla RTN [Fonte: PTP Piano Territoriale Provinciale di Caltanissetta].

Come descritto all'interno dei Regimi normativi, anche rispetto alla Carta dei Vincoli, è possibile affermare che le aree interessate dall'impianto non risultano interessate da alcun vincolo paesaggistico, ambientale e archeologico, mentre il tracciato del cavidotto di utenza per la connessione posto su strade pubbliche asfaltate attraversa delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

Oltre alle analisi a livello paesaggistico, si ritiene opportuno analizzare la tavola delle Componenti del paesaggio presente all'interno del PTP della Provincia di Caltanissetta.

6 - PIANO REGIONALE DI COORDINAMENTO PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

La gestione e lo sviluppo sostenibile delle aree urbanizzate richiedono un corretto controllo delle condizioni ambientali indoor e outdoor, controllo che può essere realizzato attraverso un'analisi integrata dello stato delle diverse componenti ambientali. In questo senso l'aria è tra le tematiche ambientali più trasversali, e come tale richiede azioni integrate per la sua tutela. La procedura teorico-sperimentale per l'analisi dei vari aspetti del controllo ambientale (termico, visivo, acustico, atmosferico, elettromagnetico) richiede l'individuazione e la relativa determinazione quantitativa di parametri guida che esprimono i fenomeni chimici e fisici coinvolti. La messa a punto di strumenti di supporto alle decisioni è pertanto uno stadio fondamentale per il proseguimento di una attenta e moderna analisi dello stato dell'ambiente. Per tali ragioni il Piano regionale di coordinamento per la tutela dell'aria ambiente, che ha efficacia a tempo indeterminato, sarà inserito nel Piano di Tutela e Risanamento Ambientale che avrà come obiettivi generali: la sostenibilità e lo sviluppo; analisi degli indicatori ambientali per lo sviluppo sostenibile; il risanamento della qualità dell'aria; analisi degli inquinanti fisici (rumore, elettromagnetismo e radiazioni ionizzanti); la gestione dei rifiuti; le bonifiche ambientali.

6.1 Sintesi della strategia di Piano

Il risanamento e la tutela della qualità dell'aria costituiscono un obiettivo irrinunciabile e inderogabile in tutte le politiche della regione, anche in considerazione delle importanti implicazioni sulla salute dei cittadini e sull'ambiente. Il rapido sviluppo della regione, caratterizzato da una transizione da un'economia agricola ad una condizione che vede la progressiva affermazione di attività artigianali, industriali e turistiche, ha infatti comportato un aumento della produzione di emissioni inquinanti in atmosfera dovute alle specifiche attività produttive, ai trasporti, alla produzione di energia termica ed elettrica, al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti, e ad altre attività di servizio. Per quanto concerne le emissioni dagli impianti industriali, con l'entrata in vigore del DPR 203/88 (parzialmente abrogato dal D. Lgs. 351/99 e dal D. Lgs. 152/06) e dei decreti attuativi è iniziata, intorno agli anni '90, la messa in atto di una serie di misure di controllo, attraverso l'utilizzo di materie prime e combustibili meno inquinanti, tecniche di produzione e combustione più pulite ed infine l'adozione di sistemi di abbattimento. Questa strategia ha consentito di conseguire buoni risultati. Tuttavia vi sono zone del territorio regionale o settori produttivi che necessitano di interventi più incisivi ed un'accelerazione delle azioni di mitigazione. Se si analizza l'evoluzione della qualità dell'aria nell'ultimo decennio si vede che si è verificata una netta inversione di tendenza: da un inquinamento dell'atmosfera originato soprattutto dalle attività industriali si è passati ad un inquinamento originato prevalentemente dai veicoli a motore, stante la crescita inarrestabile del parco circolante e della congestione del traffico.

Al di là dei provvedimenti amministrativi (ad es. restrizioni alla circolazione) e del miglioramento della tecnologia di combustione, della manutenzione e della qualità dei carburanti, le principali linee di intervento riguardano pertanto interventi strutturali, tra i quali:

- la realizzazione e l'ampliamento della metropolitana di superficie e tramviaria, con la conseguente trasformazione del sistema mobilità da auto private a mezzo pubblico;
- lo snellimento del traffico, attraverso la realizzazione di una adeguata viabilità di grande, media e piccola dimensione; il rilancio e potenziamento del trasporto su rotaia e di porti ed interporti.

Le competenze in materia di inquinamento atmosferico e di controllo della qualità dell'aria sono distribuite a diversi livelli: protocolli ed accordi internazionali, normativa comunitaria, nazionale e regionale. In quest'ambito, Regione ed Enti Locali, in particolare Province e Comuni, svolgono un ruolo di primaria importanza. Il Decreto Legislativo n. 351/99 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente" assegna alla Regione il compito di valutare preliminarmente la qualità dell'aria secondo un criterio di continuità rispetto all'elaborazione del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria previsto dal D.P.R. 203/88, al fine di individuare le zone del territorio regionale a diverso grado di criticità in relazione ai valori limite previsti dalla normativa in vigore per i diversi inquinanti atmosferici. Questo documento riporta una valutazione preliminare della qualità dell'aria nell'ambito regionale, unitamente ad una prima identificazione e classificazione delle zone del territorio regionale che presentano una qualche criticità definita sulla base dei tre seguenti elementi territoriali:

- superamenti dei valori limite di uno o più inquinanti registrati a partire dai rilevamenti di un insieme significativo di stazioni di misura fisse e mobili afferenti alle reti di monitoraggio della qualità dell'aria presenti nel territorio regionale (gestita da soggetti pubblici e privati);
- presenza di agglomerati urbani (ovvero di zone del territorio con più di 250.000 abitanti) e/o di aree densamente popolate; caratteristiche dell'uso del suolo (desunte dal CORINE Land cover).

L'adozione del presente Piano da parte della regione ha dunque il duplice obiettivo di mettere a disposizione delle Province, dei Comuni, di tutti gli altri enti pubblici e privati e dei singoli cittadini un quadro aggiornato e completo della situazione attuale e di presentare una stima sull'evoluzione dell'inquinamento dell'aria nei prossimi anni (valutazione preliminare). Gli obiettivi del Piano possono essere così definiti:

- pervenire ad una classificazione del territorio regionale in funzione delle caratteristiche territoriali, della distribuzione ed entità delle sorgenti di emissione e dei dati acquisiti dalle reti di monitoraggio presenti nel territorio regionale;
- conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative italiane ed europee entro i termini temporali previsti;
- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;

- mantenere nel tempo una buona qualità dell'aria ambiente mediante:
 - la diminuzione delle concentrazioni in aria degli inquinanti negli ambiti territoriali regionali dove si registrano valori di qualità dell'aria prossimi ai limiti;
 - la prevenzione dell'aumento indiscriminato dell'inquinamento atmosferico negli ambiti territoriali regionali dove i valori di inquinamento sono al di sotto dei limiti;
 - concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto;
 - riorganizzare la rete di monitoraggio della qualità dell'aria ed implementare un sistema informativo territoriale per una più ragionevole gestione dei dati;
 - favorire la partecipazione e il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

Con questo strumento, la regione fissa inoltre la strategia che intende perseguire per raggiungere elevati livelli di protezione ambientale nelle zone critiche e di risanamento. I risultati effettivamente raggiungibili saranno tuttavia limitati dall'ambito delle proprie competenze e dalle disponibilità finanziarie. La Regione Siciliana ha provveduto in molte materie a delegare agli Enti Locali (Province) alcune competenze autorizzative che direttamente incidono sulle emissioni in atmosfera. È evidente, peraltro, che risultati efficaci ed in tempi brevi, non sono conseguibili solo attraverso l'inasprimento di norme e provvedimenti, ma coinvolgendo i cittadini, gli enti pubblici e privati attraverso adeguate prescrizioni ed una seria formazione ed informazione. Un grande sforzo è stato profuso nella costruzione di banche dati per diversi settori. La costruzione di banche dati più complete costituisce, comunque, uno degli obiettivi prioritari del prossimo aggiornamento del Piano. È stato delineato, con la precisione possibile, il quadro degli interventi previsti e necessari per specifici settori produttivi, stimandone l'evoluzione a seguito dell'introduzione di nuovi provvedimenti, già in vigore o in corso di adozione, da parte della Regione, del Parlamento Italiano e dell'Unione Europea. Particolare attenzione è stata rivolta anche ai provvedimenti e protocolli internazionali, non ancora recepiti nel nostro ordinamento legislativo, ma che diverranno operativi nei prossimi anni. Sono stati considerati sia i problemi d'inquinamento strettamente locali, sia quelli di rilevanza globale, ponendo in primo piano i problemi legati ai fenomeni nazionali e internazionali d'inquinamento, quali le emissioni di gas serra e di gas che danneggiano la fascia di ozono stratosferico, le piogge acide, il trasporto transfrontaliero di sostanze inquinanti e lo smog fotochimico. Le proposte d'intervento formulate intendono privilegiare un approccio globale al problema al fine di conseguire un miglioramento della qualità dell'aria, evitando soluzioni che comportino benefici rispetto ad un singolo inquinante, o in un ristretto ambito territoriale e ambientale, a scapito di un incremento dell'inquinamento dovuto ad altri inquinanti o in altre aree del territorio. Sono state privilegiate scelte che non comportano, per quanto possibile, trasferimenti limitati di inquinanti ad altri comparti ambientali (cross-media effects) quali l'acqua e i rifiuti, ma anche aumento dei livelli di rumore e di consumo delle risorse. L'approccio seguito è quello della prevenzione e del controllo integrato dell'inquinamento, nello spirito della

direttiva europea “IPPC” (Integrated Pollution Prevention and Control), recepita a livello italiano dal D.L.vo 372/99.

Si riportano i provvedimenti regionali in materia di qualità dell’aria:

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria in Sicilia è stato predisposto dal sottoscritto Commissario ad acta, nominato dall’Assessore Regionale del Territorio e dell’Ambiente con nota prot. n. 780 del 12/02/2015 e con Decreto dell’Assessore Regionale del Territorio e dell’Ambiente n. 78/Gab. del 23/02/2016, modificato con successivo Decreto dell’Assessore Regionale del Territorio e dell’Ambiente n. 208/Gab. del 17/05/2016, con il supporto tecnico di ARPA Sicilia.

Gli scenari e le strategie di riduzione delle emissioni degli inquinanti in aria sono stati individuati anche grazie alle elaborazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera effettuate tramite un servizio affidato alla TechneConsulting, società di consulenza leader nel settore dell’ambiente e dell’energia.

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, e 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 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.

6.1.1 Zonizzazione del Territorio

- Provincia di PALERMO.

Comuni ricadenti in zona “Agglomerato Palermo”:

- Palermo inclusi i centri urbani dei Comuni di Altofonte, Bagheria, Monreale e Villabate (presenza di elevati volumi di traffico veicolare).

Comuni ricadenti in zona “Area Industriale”:

- Termini Imprese (presenza di una CTE) - Partinico, Isola delle Femmine, Capaci, Carini (presenza di Distilleria, Cementeria, numerose attività industriali e artigianali).

- Provincia di CALTANISSETTA.

Comuni ricadenti in zona “Area Industriale”

- **A4 Caltanissetta e San Cataldo (presenza di elevati volumi di traffico veicolare);
Butera, Gela, Niscemi (area ad elevato rischio di crisi ambientale);**

- Provincia di SIRACUSA.

Comuni ricadenti in zona “Area Industriale”:

- Siracusa, Priolo, Melilli, Augusta, Floridia e Solarino (area ad elevato rischio di crisi ambientale);

- Provincia di AGRIGENTO:

Comuni ricadenti in zona “Area industriale”:

- Agrigento, Porto Empedocle e Canicattì (presenza di elevati volumi di traffico veicolare, presenza di una CTE e di una Cementeria);

- Provincia di MESSINA.

Comuni ricadenti in zona “Agglomerato Messina”:

- Messina Gualtieri Sicaminò, Milazzo, Pace del Mela, San Filippo del Mela, Santa Lucia del Mela, San Pier Niceto, Condrò (area ad elevato rischio di crisi ambientale);

- Provincia di CATANIA.

Comuni ricadenti in zona “Agglomerato Catania”:

- Catania, Misterbianco e Motta S. Anastasia (presenza di elevati volumi di traffico veicolare, presenza di numerose attività industriali e artigianali);

- Provincia di RAGUSA.

Comuni ricadenti in zona “Area Industriale”:

- Ragusa (Petrolchimico e Cementeria).

- Provincia di TRAPANI.
 - Nessun comune interessato.
- Provincia di ENNA.
 - Nessun comune interessato.

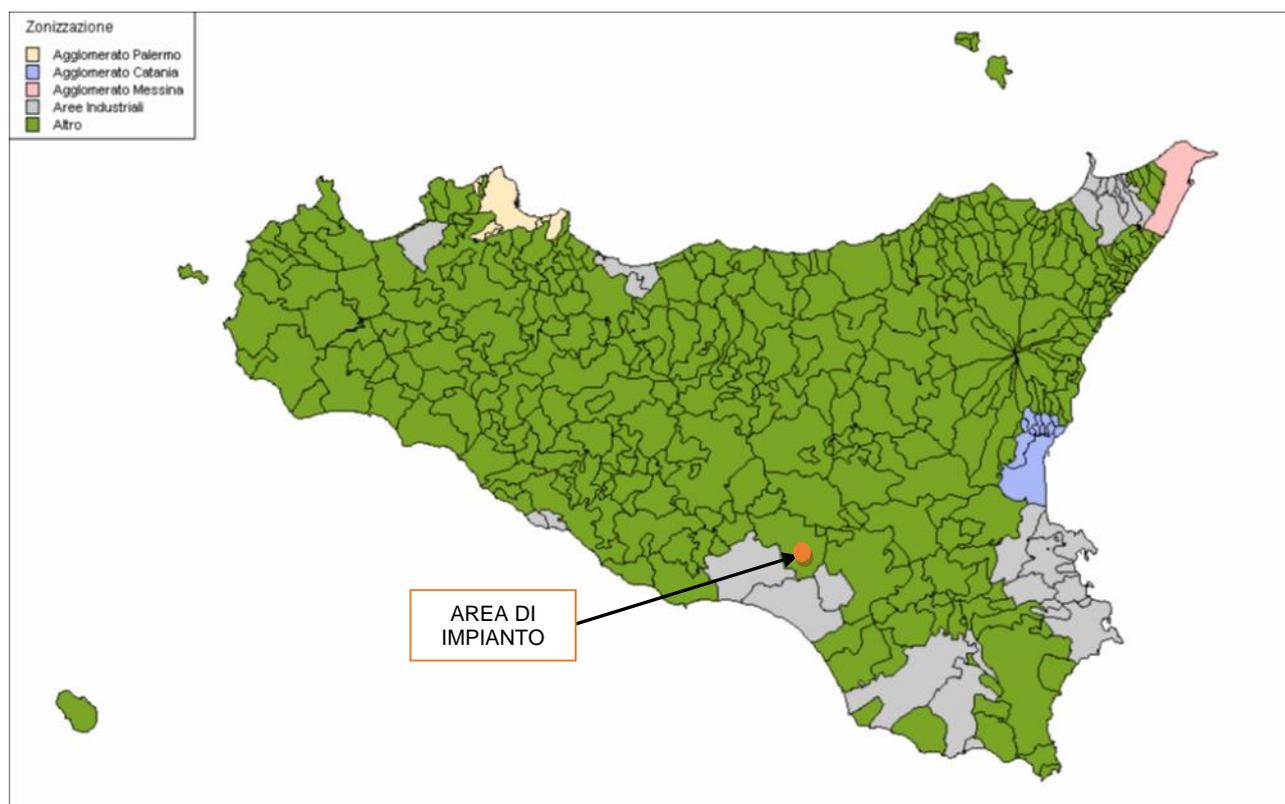


Figura 24- Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana

6.2 Analisi di congruità del Progetto con il Piano per la tutela della qualità dell'aria

Secondo il Piano regionale di tutela della qualità dell'area in Sicilia, il territorio comunale di Mazzarino, in cui rientrano l'impianto agrivoltaico in oggetto, fa parte delle cosiddette aree classificate come "IT1915 Altro", che includono tutti i territori comunali esclusi dalle categorie ad alto tasso inquinante: difatti nella zona Altro (IT1915) non si registrano superamenti del valore limite e si evidenzia un sostanziale mantenimento dei livelli di concentrazione medi annui.

I comuni invece con superamenti dei valori limite di emissione da traffico veicolare e in cui al contempo insistono impianti industriali soggetti alla normativa AIA, prevedono misure intese ad evitare oppure a ridurre, se evitarle non è possibile, le loro emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo e a ridurre la produzione di rifiuti, tenendo conto dell'impiego di materie prime nel ciclo produttivo, dell'efficienza energetica, del rumore, della prevenzione degli incidenti, della gestione dei rischi, ecc.

L'impianto agrivoltaico in progetto non produce inquinanti per cui il suo funzionamento non può rappresentare un elemento in grado di modificare la condizione della qualità dell'aria odierna; piuttosto, visto il mantenimento della vite a tendone e dell'inserimento delle specie foraggere, la qualità atmosferica attuale non verrà in alcun modo compromessa. L'unico momento in cui la presenza dell'impianto può incidere sulla qualità dell'aria, è rappresentato dalla fase di cantiere a seguito della quale si risconterà un incremento del traffico veicolare per l'approvvigionamento dei materiali, per una durata temporale di circa un anno.

Di fatto sulle strade direttamente prospicienti il generatore (strada provinciale 96 e strade vicinali che accoglieranno anche il tracciato del cavidotto di utenza per la connessione), il traffico non è particolarmente intenso per cui si ha una bassa emissione dovuta al traffico veicolare; non sono presenti oltretutto, lungo la stessa, siti produttivi che possono rappresentare fonti di inquinamento tali da innalzare le soglie minime.

In definitiva, l'impianto agrivoltaico in progetto non produrrà inquinanti di tipo aeriforme per cui il suo funzionamento non può rappresentare un elemento in grado di modificare la condizione della qualità dell'aria odierna, al contrario rappresenterebbe un fattore positivo poiché sostituirebbe impianti di produzione che determinerebbero emissioni di inquinanti atmosferici lasciando invariate le caratteristiche della qualità dell'aria della zona classificata come "Altro".

Si afferma dunque che il progetto in esame risulta dunque compatibile con quanto previsto dal Piano in oggetto.

6.3 Analisi traffico veicolare

Di seguito le analisi puntuali sul traffico veicolare prodotto dalle varie attività generate dalla presenza dell'impianto.

Fase di Cantiere

Si riportano le principali stime di traffico veicolare indotto determinato nella fase di cantiere:

si prevede che l'attività di trasporto di tutti gli elementi necessari alla realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 44 settimane, considerando che il dato più significativo è riferito al trasporto dei moduli fotovoltaici per i quali saranno necessari circa 300 container da 40'; vista la quantità di mezzi necessari al trasporto suddivisi lungo l'arco di tempo dichiarato, è riscontrabile un incremento dei volumi di traffico trascurabile.

L'unico caso in cui la presenza dell'impianto può incidere sulla qualità dell'aria, è proprio durante la fase di cantiere durante la quale si prevedono le seguenti principali opere:

- allestimento delle aree di lavoro,
- esercizio delle aree di lavoro,

- infissione dei pali di sostegno delle strutture sub verticali fisse,
- installazione dei moduli,
- creazione vie di transito e strade,
- scavo e posa cavidotto,
- ripristini ambientali.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantirà il corretto utilizzo dei mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Fase di esercizio

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo ad interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto, il che determinerà un impatto davvero trascurabile o nullo a livello locale sulla qualità dell'aria dovuto alla saltuaria presenza di mezzi per le attività sopracitate.

Fase di dismissione

Il traffico veicolare determinato dalla fase di dismissione sarà pressoché simile alla fase di cantierizzazione, legato principalmente alle seguenti attività:

- smantellamento strutture civili;
- ripristino dello stato dei luoghi.

L'impatto in questione si può dunque considerare totalmente reversibile nel breve termine.

7 - PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA

La legislazione italiana, soprattutto con la L. 183/89 sulla difesa del suolo e con la L.36/94, ha avviato un processo di riforma, centrato sull'individuazione di nuovi livelli di coordinamento (autorità di bacino, autorità territoriali ottimali per il servizio idrico integrato) che superano i confini amministrativi tradizionali e dovrebbero costituire il nuovo sistema di pianificazione e di governo delle risorse idriche.

Un approccio sostenibile al problema della qualità deve fare riferimento alla qualità dei corpi recettori, sia in senso generale, sia in funzione della specificità degli usi. Ciò comporta un sostanziale cambiamento amministrativo e gestionale che necessita di nuovi strumenti di studio e di previsione. Tale approccio è contenuto nel Decreto Legislativo 152/06 che, recependo le direttive 91/271 CEE e 91/676 CEE, ed in pratica anticipando per contenuti e finalità la nuova Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60 della Commissione Europea, definisce la disciplina generale per la tutela delle acque superficiali, sotterranee e marine.

Gli obiettivi della legge possono essere raggiunti, tra l'altro, attraverso l'individuazione di indici di qualità per tutti i corpi idrici, il rispetto dei valori limite agli scarichi, l'individuazione di misure tese alla conservazione e al riutilizzo-riciclo delle risorse idriche, l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici, la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino e soprattutto un adeguato sistema di controlli e di sanzioni.

Nella Regione Sicilia, soprattutto in presenza di stagioni di emergenza idrica, è diventato obiettivo fondamentale attuare iniziative per ridurre i prelievi di acqua e incentivarne il riutilizzo, limitare il prelievo di acque superficiali e sotterranee, progettare interventi per la riduzione dell'impatto degli scarichi sui corpi recettori e per il risparmio attraverso l'utilizzo multiplo delle acque reflue.

Le attività si sono concretizzate in alcune linee di indirizzo:

- Diminuzione dell'impatto antropico e miglioramento generale della qualità dei corpi idrici con interventi strutturali nel settore fognario e depurativo;
- Conoscenza e caratterizzazione del territorio, a scala di bacino idrografico, attraverso la redazione del Piano di tutela delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/06, e monitoraggio del sistema acqua per la regolazione dei sistemi distributivi e per la programmazione degli interventi per migliorarne la qualità.
- Piano di interventi di riuso delle acque reflue per iniziare a mettere in circolo consistenti volumi a favore del sistema irriguo e industriale;
- Riefficientamento dei sistemi idrici e diminuzione delle perdite idriche;
- Crescita della consapevolezza dell'importanza della gestione integrata del territorio sulla base degli elementi naturali quali i bacini idrografici.
- Valorizzazione del ruolo di Agenzie (ARPA), di Enti Regionali e Strutture di ricerca per una comune attività di conoscenza integrata e di creazione di strumenti di programmazione e controllo delle risorse idriche/ambientali del nostro territorio.

Il piano si occupa, a scala di bacino, di valutare preliminarmente le portate che vengono ad essere convogliate verso i tratti vallivi dei bacini stessi, tramite modelli matematici che permettono partendo dai dati delle stazioni pluviometriche distribuite sul territorio di conoscere l'afflusso superficiale che confluisce negli alvei dei fiumi siciliani; una parte delle precipitazioni meteoriche viene captata dal terreno e alimenta le falde profonde.

Al fine di regolamentare l'uso delle acque nel territorio il piano disciplina gli emungimenti delle falde profonde e l'utilizzo degli scarichi tramite il rilascio di concessioni d'uso per cui valgono i seguenti indirizzi:

- i pozzi siano realizzati in maniera tale da assicurare il perfetto isolamento del perforo nel tratto di acquifero interessato dalla circolazione di acque dolci e di transizione;
- venga indicato preventivamente il recapito finale delle acque usate nel rispetto della normativa vigente;

La regolamentazione degli scarichi è finalizzata a:

- favorire il riutilizzo delle acque meteoriche di dilavamento a fini irrigui, domestici, industriali e per altri usi consentiti dalla legge previa valutazione delle caratteristiche chimico- fisiche e biologiche per gli usi previsti;
- evitare che gli scarichi e le immissioni di acque meteoriche, rechino pregiudizio al raggiungimento/mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici ricettori e alla stabilità del suolo.

Al fine di garantire la tutela quali quantitativa dei corpi idrici, le acque di lavaggio delle aree esterne e di prima pioggia, devono essere opportunamente trattate. Le operazioni di convogliamento, separazione, raccolta, trattamento e scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio sono soggette a regolamentazione qualora provengano da superfici in cui vi sia il rischio di dilavamento di sostanze pericolose o di altre sostanze che possono pregiudicare il conseguimento/mantenimento degli obiettivi di qualità dei corpi recettori. Nella fattispecie, in merito all'invarianza idraulica, l'impianto Agro –fotovoltaico in oggetto presenta una viabilità interna che non verrà asfaltata o comunque impermeabilizzata; inoltre si ricorda che verrà mantenuta la coltivazione di carciofi odierna che si alternerà con la coltivazione di leguminose, oltre all'inserimento di prato foraggero e la coltivazione di zigolo dolce nelle aree relitte del plot 4. Tali colture contribuiranno al mantenimento delle caratteristiche di permeabilità del terreno. Ciò detto, si può affermare che le opere da eseguire non rientrano tra i vincoli e/o prescrizioni previsti dal PTA e garantiscono un risultato di invarianza idraulica sui recettori naturali posti a valle delle opere.

8 - RETE NATURA 2000

Lo sfondo di riferimento, come già detto, è quello della direttiva comunitaria Habitat 92/43/CEE e 79/409/CEE, rivolta all'individuazione di Siti di Importanza Comunitaria (con relative Zone speciali di Conservazione) e Zone di Protezione Speciale (SIC/ZSC e ZPS) a cui è assegnato il compito di assicurare la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di estinzione.

Queste aree si inseriscono nella realizzazione di una rete ad elevato valore naturalistico e ambientale denominata "Rete Natura 2000".

Obiettivo della direttiva Habitat e di Rete Natura 2000 è quello di proteggere la biodiversità intesa come parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri.

La rete ecologica va intesa come ad un sistema di relazioni tra differenti elementi biologici e paesistici, con l'intento di integrare le diverse scelte decisionali di programmazione e la cooperazione tra vari enti sovraordinati e amministrazioni locali responsabili della gestione del territorio.

La tutela della biodiversità tramite lo strumento della rete ecologica, visto come un multi-sistema interconnesso di habitat, si realizza perseguendo tre obiettivi immediati:

- favorire la continuità ecologica del territorio;
- mantenimento dei processi evolutivi naturali di specie e habitat;
- mantenimento della funzionalità dei principali sistemi ecologici;
- arresto del fenomeno della estinzione di specie.

Gli obiettivi generali della rete ecologica sono:

- determinare le condizioni per la conservazione della biodiversità;
- integrare le azioni di conservazione della natura e della biodiversità;
- strutturare il sistema naturale delle aree protette;
- creare una rete di territori ad alta naturalità ed elevata qualità ambientale quali modelli di riferimento;
- interconnettere gli habitat naturali;
- favorire gli scambi tra le popolazioni e la diffusione delle specie;
- dotare il sistema delle aree protette di adeguati livelli infrastrutturali.

La "rete ecologica", di cui la Rete Natura 2000 e le aree protette sono una parte rilevante, si configura come una infrastruttura naturale ed ambientale con l'obiettivo di mettere in relazione ambiti territoriali con un elevato valore naturalistico. Nelle vicinanze del sito nel quale verrà realizzato l'impianto non sono presenti

zone di particolare interesse paesaggistico; i SIC (Siti di Interesse Comunitario) e le ZPS (Zona di Protezione Speciale) più vicini risultano:

Zone ZPS

- ITA050012 “Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela” a circa 400 m in direzione sud dal generatore agrivoltaico. Data la vicinanza con l’area di impianto, al presente progetto viene allegato specifico Studio di Incidenza Ambientale.

Zone IBA (Important Bird Areas)

- IBA166 “Biviere e Piana di Gela” a circa 2,5 km in direzione sud dall’impianto agrivoltaico.

Si allegano di seguito le schede della Rete Natura 2000 delle suddette zone.



Regione: Sicilia

Codice sito: ITA050012

Superficie (ha): 25057

Denominazione: Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela



Data di stampa: 19/10/2012



Scala 1:250.000



Legenda

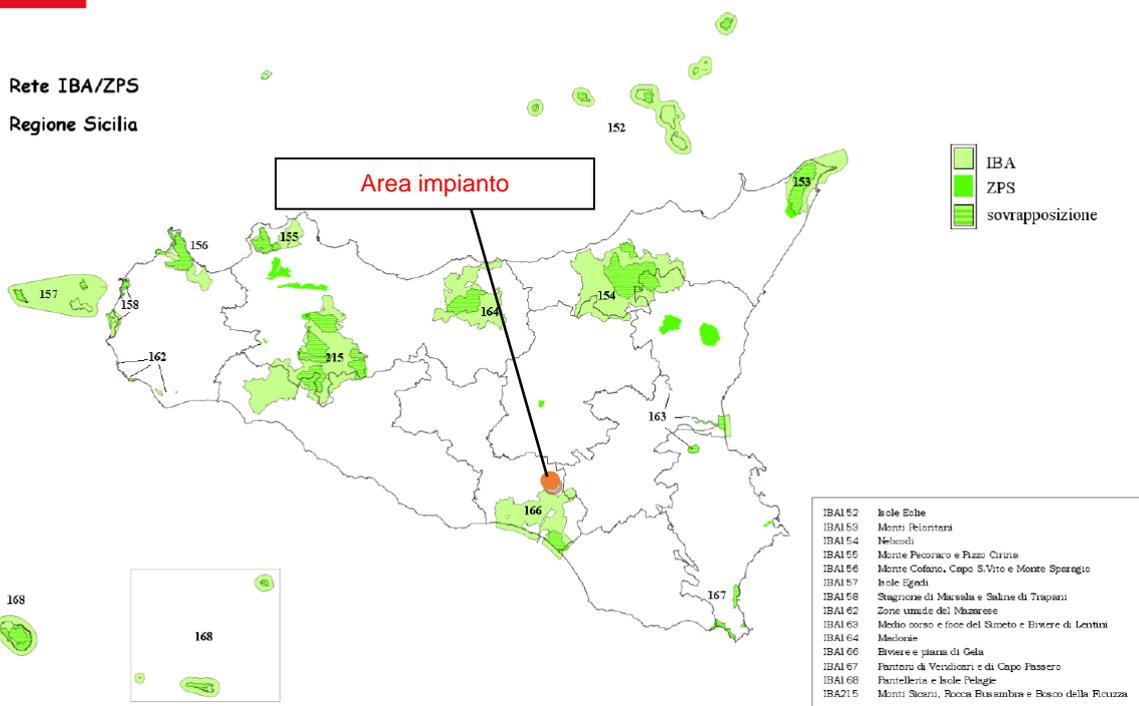
 sito ITA050012

 altri siti

Base cartografica: De Agostini 1:250'000



SVILUPPO DI UN SISTEMA NAZIONALE DELLE ZPS (Zone di Protezione Speciale) SULLA BASE DELLA RETE DELLE IBA (Important Bird Areas)



8.1 Carta della natura

Le finalità del progetto Carta della Natura sono espresse nella Legge n°394 del 1991, “Legge quadro sulle aree protette” (Repubblica Italiana 1991). A tal proposito il testo di legge recita che la Carta della Natura “individua lo stato dell’ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale”, ed è uno strumento necessario per definire “le linee fondamentali dell’assetto del territorio con riferimento ai valori naturali ed ambientali”. Quindi il progetto, fin dalla propria “nascita”, possiede una cornice ben definita, data da:

- un riferimento spaziale: il territorio nazionale;
- un riferimento contenutistico: gli aspetti naturali del territorio;
- una finalità conoscitiva: lo stato dell’ambiente;
- una finalità valutativa: la determinazione di qualità e vulnerabilità sempre dal punto di vista naturalistico-ambientale.

La carta è strutturata in due attività principali, una di tipo conoscitivo-cartografico ed una di tipo modellistico-valutativo ed è articolata in due fasi:

- 1) suddivisione del territorio in unità ambientali omogenee;
- 2) attribuzione dei valori di qualità e vulnerabilità ambientale a ciascuna di tali unità territoriali, utilizzando appositi indicatori inseriti in algoritmi di calcolo.

Per “unità ambientale omogenea” intendiamo una porzione di territorio caratterizzata da una omogeneità interna dal punto di vista ecosistemico, per composizione e struttura, distinguibile dalle unità circostanti, che si comporta come una unità funzionale.

La procedura di valutazione consiste nel determinare, per ciascun biotopo, il valore ecologico, la sensibilità ecologica e la pressione antropica attraverso l’uso di indicatori appositamente selezionati e di algoritmi appositamente ideati, e la fragilità ambientale come risultato della combinazione tra sensibilità ecologica e pressione antropica.

Resta valida la finalità originaria del progetto, indicata dalla stessa legge istitutiva, che consiste nel fornire un contributo alla individuazione e perimetrazione di nuove aree da tutelare. Una lettura integrata dei risultati di Carta della Natura, consente infatti di evidenziare le aree di elevato pregio naturale, che contemporaneamente si trovino in uno stato critico di fragilità ambientale. Il confronto tra tali aree e quelle già sottoposte a diverse forme di tutela, può fornire indicazioni di base necessarie per l’individuazione di ulteriori aree da proteggere.

Altre applicazioni di Carta della Natura riguardano il campo della pianificazione ambientale su area vasta, della Valutazione Ambientale Strategica, della definizione di reti ecologiche a scala nazionale e regionale.

E’ tuttavia opportuno precisare che per studi in ambito locale, per analisi di Valutazione d’Impatto Ambientale o Valutazioni d’Incidenza, gli elaborati di Carta della Natura alla scala 1:50.000 forniscono un ottimo contributo per il necessario inquadramento generale dei lavori, ma non hanno la risoluzione adeguata per essere impiegati nelle successive fasi operative.

Dall’analisi della carta natura INDICI, possiamo osservare:

- GENERATORE AGRO FOTOVOLTAICO “ZIGOLO HV”:
 - Un valore ecologico ambientale prevalentemente medio;
 - Un valore della sensibilità ecologica prevalentemente basso;
 - Un valore della pressione antropica bassa;
 - Un valore della fragilità ambientale prevalentemente basso.

Si allegano di seguito i relativi stralci cartografici, consultabili anche all’interno della documentazione progettuale allegata.

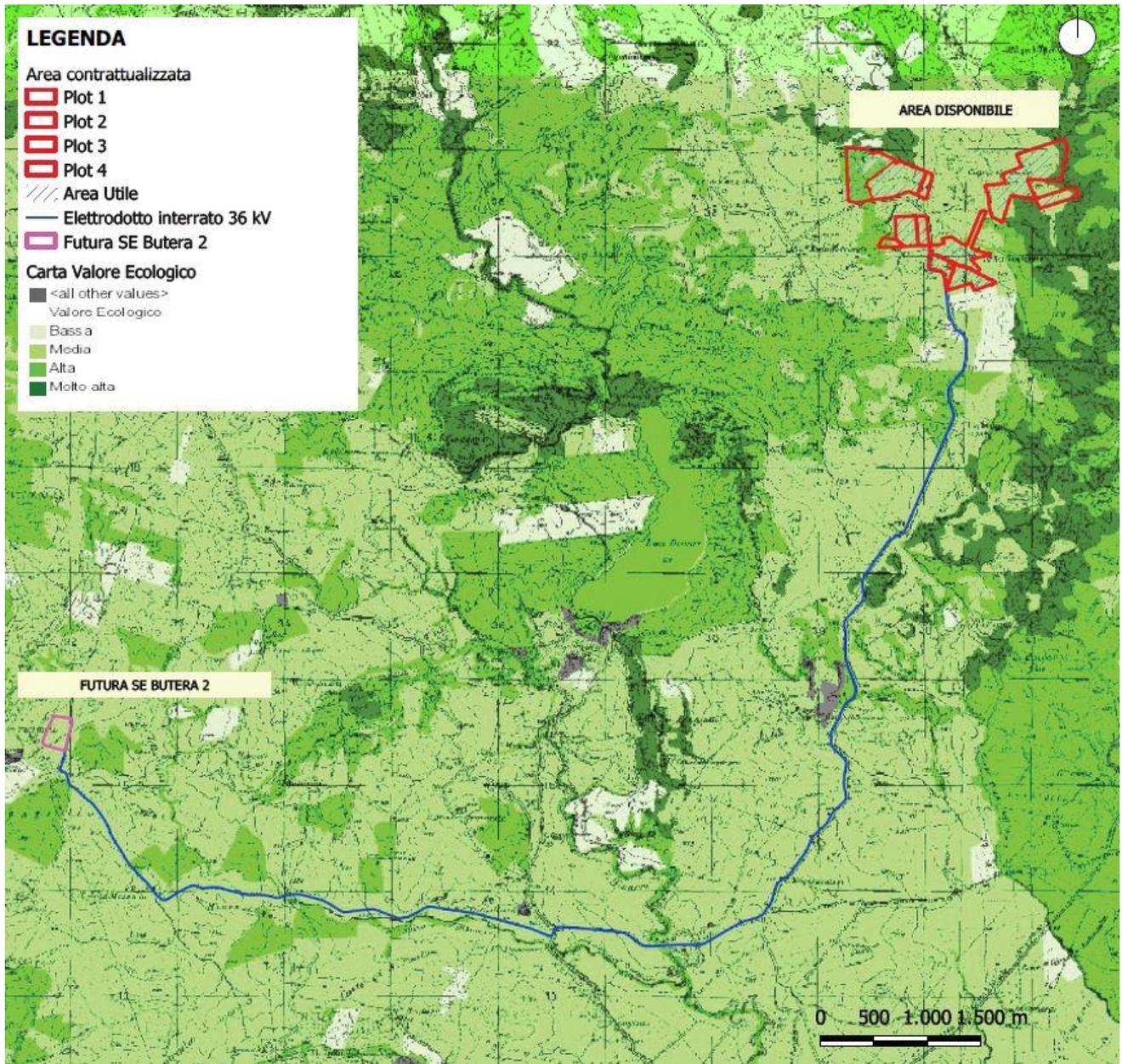


Figura 25 - Stralcio della Carta Natura – Valore ecologico ambientale relativo alle aree interessate dal progetto

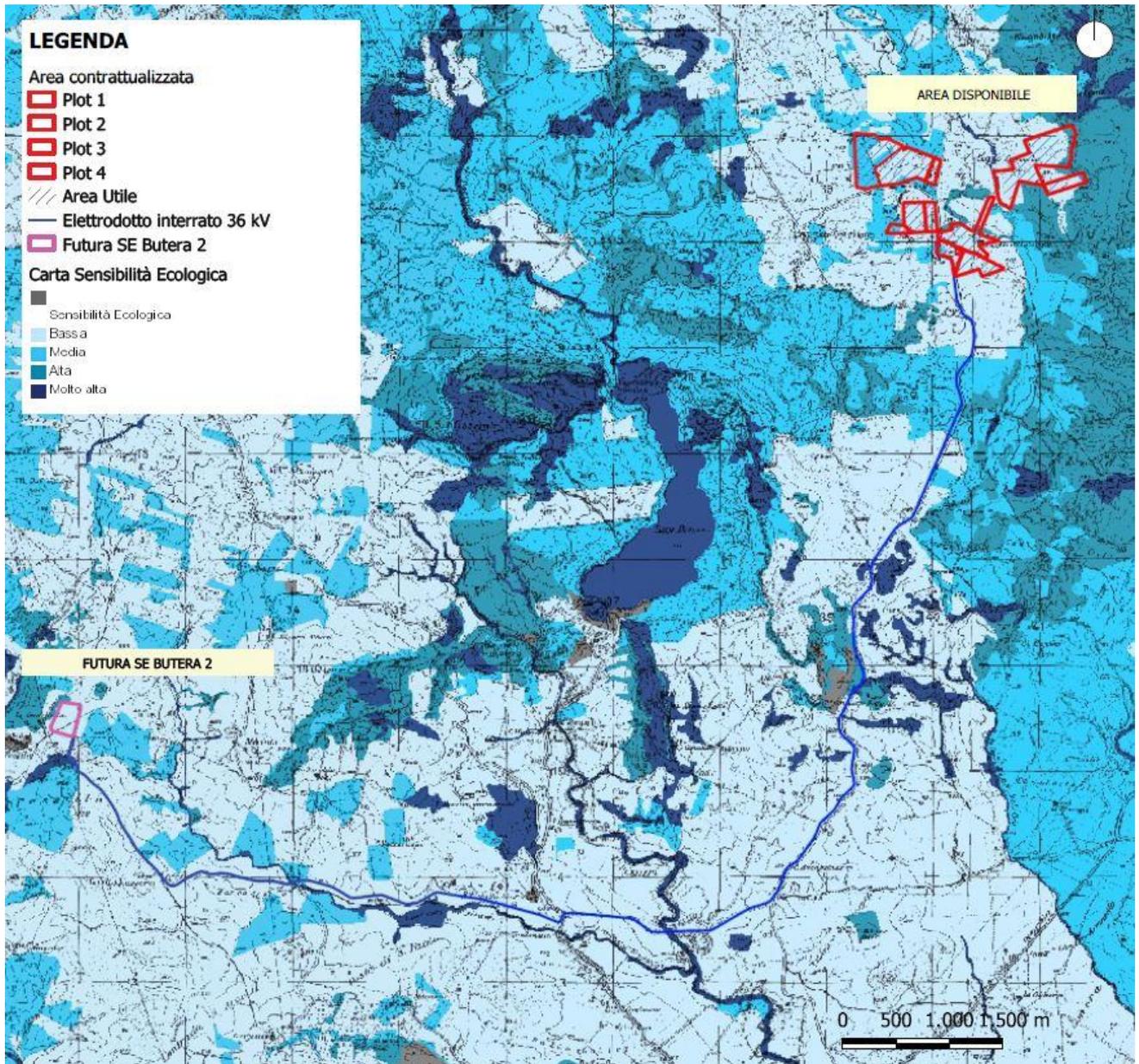


Figura 26 - Stralcio della Carta Natura – Valore della sensibilità ecologica relativo alle aree interessate dal progetto

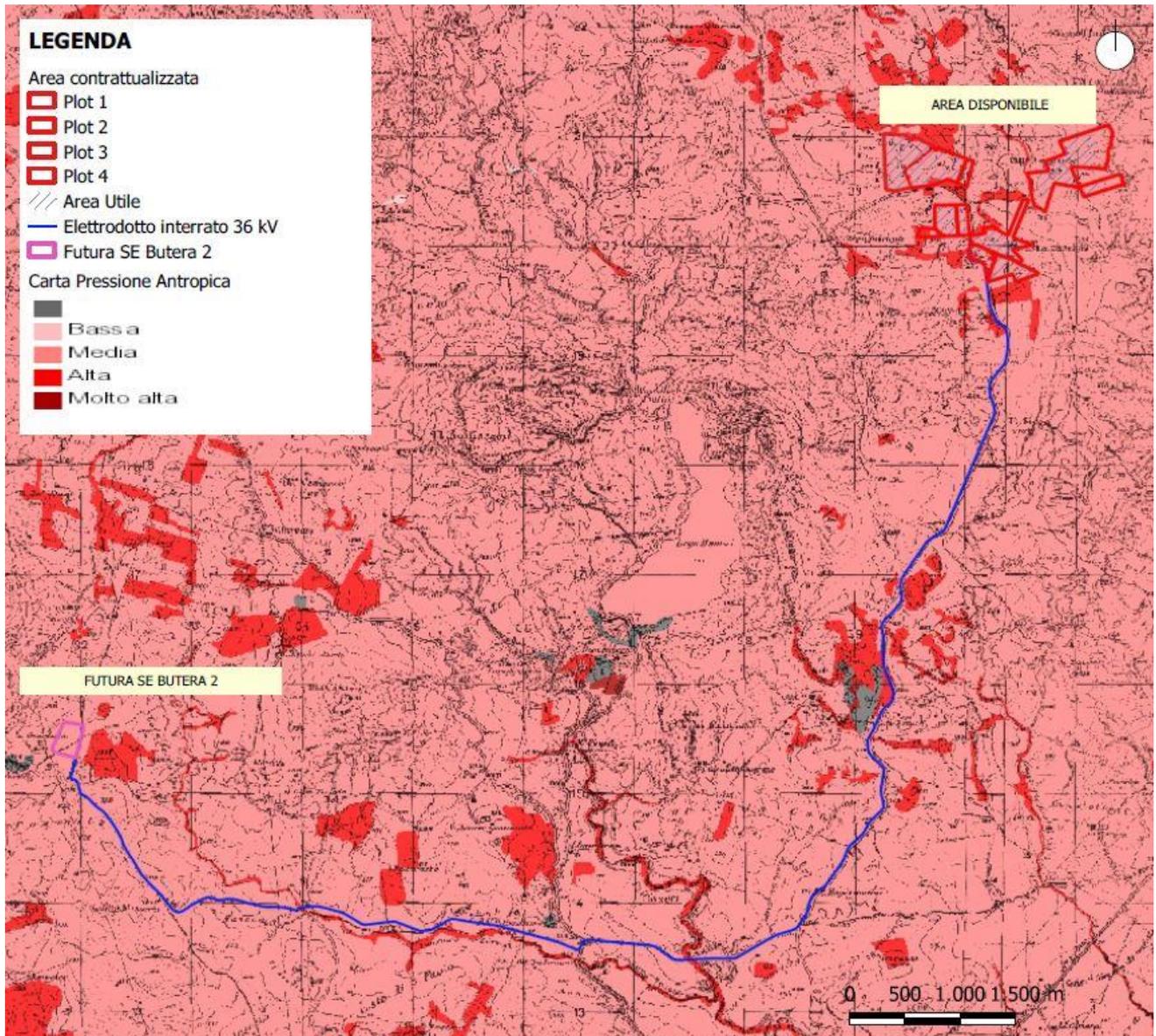


Figura 27 - Stralcio della Carta Natura – Valore della pressione antropica relativo alle aree interessate dal progetto

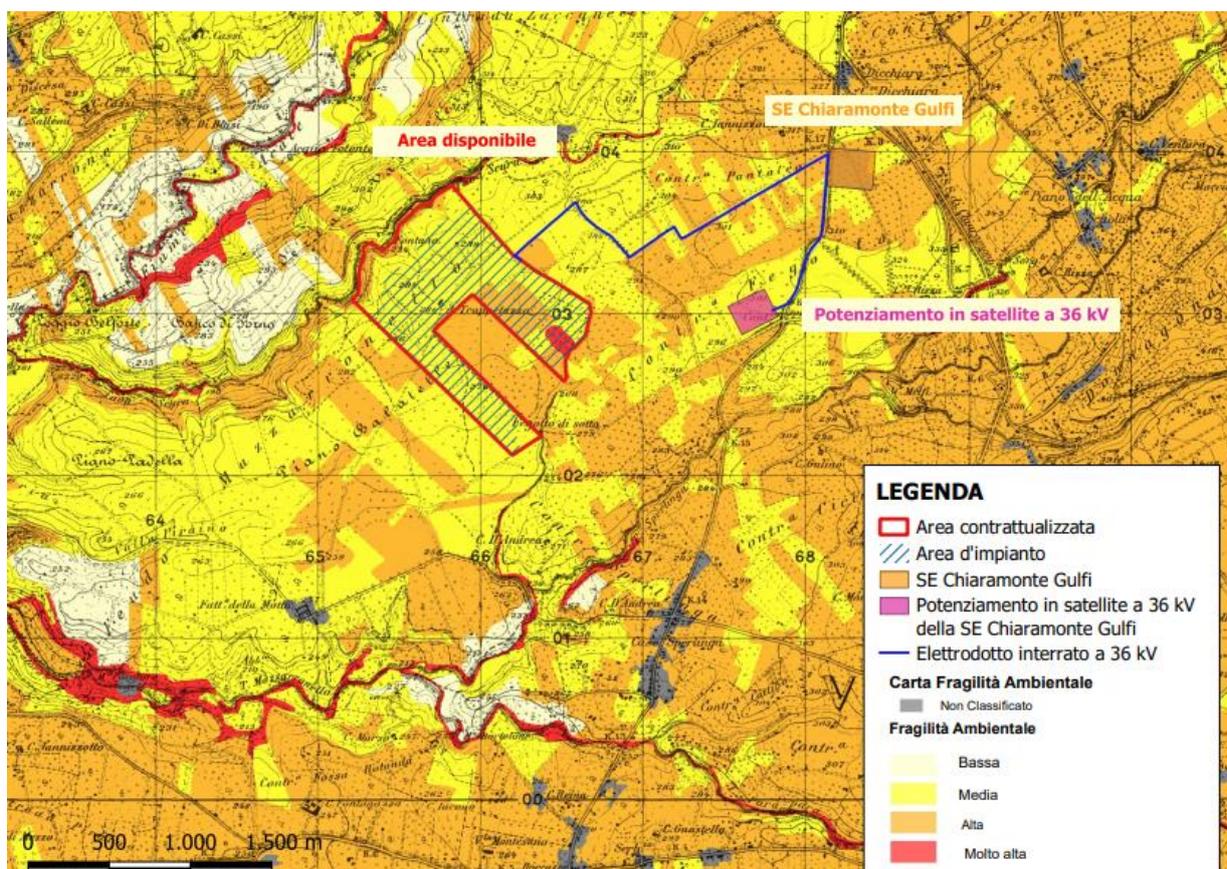


Figura 28 - Stralcio della Carta Natura – Valore della fragilità ambientale relativo alle aree interessate dal progetto

8.2 Carta rete ecologica siciliana

La funzione principale del corridoio ecologico è quella di permettere il passaggio graduale tra un habitat e un altro. Nella Rete Natura 2000 si attribuisce importanza non solo alle aree ad alta naturalità, ma anche a quei territori contigui che costituiscono l'anello di collegamento tra ambiente antropico e ambiente naturale, in particolare ai corridoi ecologici, territori indispensabili per mettere in relazione aree distanti spazialmente ma vicine per funzionalità ecologica. Il progetto prevede appunto una rete internazionale di habitat naturali protetti, collegati tra di loro da "corridoi di connessione ecologica" che, per la loro strutturazione sono funzionalmente essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica, lo scambio genetico delle specie selvatiche. Le aree che compongono la Rete Natura 2000 (Zone di Protezione Speciale previste dalla Direttiva "Uccelli" e le Zone Speciali di Conservazione previste dalla Direttiva "Habitat"), possono avere diverse relazioni spaziali tra loro. I corridoi ecologici hanno quindi più funzioni, dalla ripopolazione di determinate specie alla preservazione di piante ed elementi territoriali, altrimenti a rischio nella normale situazione urbana. Dall'analisi si evince che le aree dell'impianto non si trovano all'interno di aree protette e corridoi ecologici di collegamento tra loro. Il confine est del plot 4 è lambito da un corridoio diffuso che verrà totalmente escluso dall'installazione delle parti di impianto. L'elettrodotto interrato di collegamento con la RTN, che ricordiamo essere posto su strade pubbliche esistenti, attraversa delle aree censite come Nodo RES e corridoio diffuso.

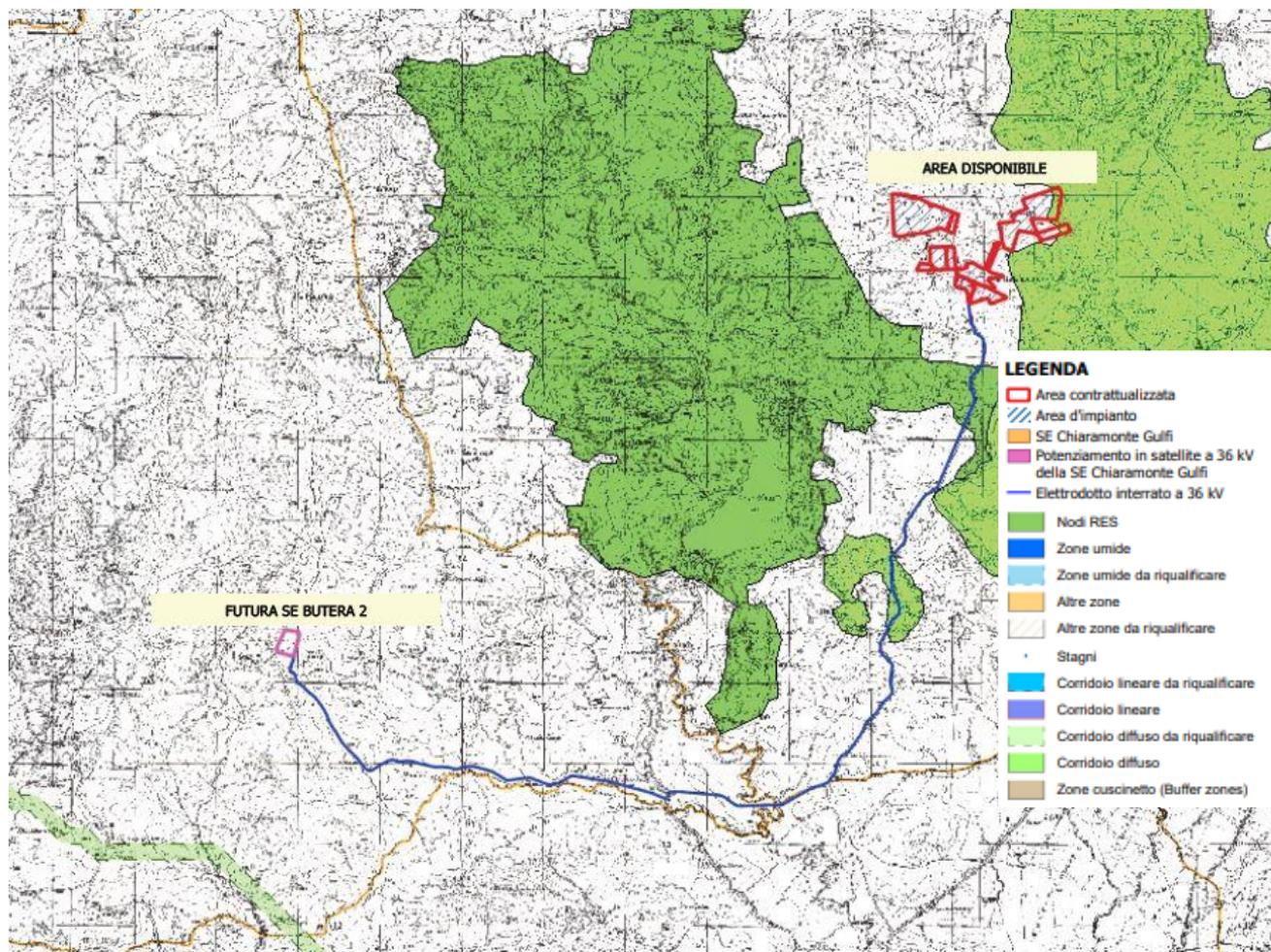


Figura 29 - Stralcio della Carta della Rete Ecologica Siciliana con inserimento dell'area di progetto e del cavidotto di collegamento

8.3 Carta della desertificazione

La Sicilia è una Regione ad alto rischio desertificazione così come si evince dai numerosi studi climatici sull'aridità e sulla siccità. La fragilità ecologica intrinseca, registrata in Sicilia, costituisce un indice significativo così come la fragilità del sistema territoriale ed ambientale, sempre più esposto ai fenomeni desertificativi. Le risorse, solitamente, vengono sfruttate a livelli superiori a quelli naturali e su posizioni assai distanti dal concetto di sostenibilità ambientale. Il clima, pertanto, tende ad essere sollecitato da diversi fattori e tra questi anche dagli incendi, dalla massiccia presenza di popolazione nei periodi estivi, dallo sfruttamento eccessivo delle aree montane e boschive nonché dalla irrazionale gestione del territorio che disattende da una adeguata pianificazione. Dette sollecitazioni, aggiunte a quelle già note relative all'aumento della temperatura, all'innalzamento del livello dei mari, all'incremento dell'effetto serra, etc., aggravano la desertificazione reale e quella potenziale. Il 69% della Regione (17.543 kmq) presenta condizioni di semiaridità, il 18% (4.576 Kmq) è secco e il 3% (762 Kmq) sub-umido.

Le cause sono di due tipi: naturali e antropiche. Fra le prime rientrano:

- le variazioni climatiche (temperature in aumento e precipitazioni in diminuzione);
- la siccità (limitata disponibilità idrica);
- l'erosività della pioggia (disgregazione e trasporto delle particelle terrose);
- l'aridità. Fra le seconde:
 - le risorse idriche (smoderato utilizzo delle acque superficiali e sotterranee);
 - gli incendi (riduzione e/o scomparsa di taxa vegetali, animali, habitat con ripercussioni sulle proprietà chimico-fisico del suolo e sull'ambiente in generale);
 - la zootecnia (inquinamento prodotto dalle deiezioni e compattazione);
 - l'agricoltura (pratiche colturali errate ed uso improprio dei mezzi di produzione);
 - l'urbanizzazione (impermeabilizzazione dei suoli e sottrazione di terreni fertili);
 - il turismo (realizzazione di strutture non pianificate e massificazione delle opere);
 - le discariche (contaminazione e degrado);
 - le attività estrattive (sottrazione di suoli fertili e degrado ambientale).

In ambiente agricolo, ad esempio, il fenomeno si manifesta attraverso:

- l'erosione idrica;
- la perdita di fertilità dei terreni;
- la salinizzazione del suolo;
- la distruzione di humus;
- la scomparsa della copertura vegetale;
- l'esaurimento delle falde e la siccità;
- il degrado dei pendii e i movimenti franosi.

Dall'analisi si denotano livelli alti e medi di sensibilità alla desertificazione. Le cause sono molteplici e in atto da diversi decenni, per cui si ritiene che la realizzazione dell'impianto, visto l'utilizzo di strutture sub verticali che consentono la coltivazione al di sotto e la natura agrivoltaica che non interferisce con la componente acqua ed aria, potrà portare ad una graduale rigenerazione e mantenimento del suolo agricolo, non generando, quindi, effetti negativi rilevanti.

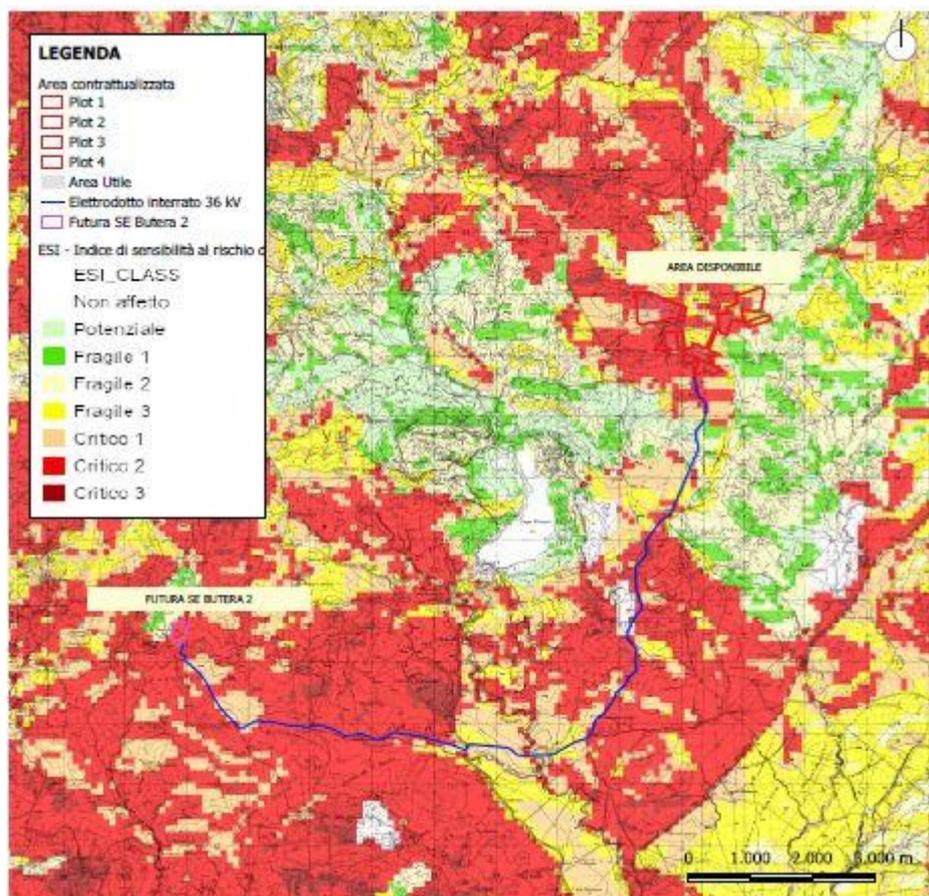


Figura 30 – Carta della Desertificazione.
[Indice di sensibilità alla desertificazione ESI].

9 - PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni è redatto ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs 49/2010 nell'ambito delle attività di pianificazione di cui agli artt. 65, 66, 67 e 68 del D. Lgs. 152/2006, facendo salvi gli strumenti di pianificazione già predisposti nell'ambito della pianificazione di bacino in attuazione della normativa previgente. I piani devono contenere misure per la gestione del rischio di alluvioni nelle zone ove, in base alle analisi svolte nella fasi precedenti, possa sussistere un rischio potenziale ritenuto significativo evidenziando, in particolare, 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. I piani, inoltre, dovranno contenere gli elementi indicati nell'Allegato I al D.Lgs 49/2010.

Quest'organo è stato individuato dalla Direttiva Comunitaria 2007/60, nota come "Direttiva Alluvioni, come lo strumento per definire le misure necessarie a raggiungere gli obiettivi appropriati per la gestione dei rischi di alluvioni ponendo l'accento sulla riduzione delle potenziali conseguenze negative sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica.

L'attuazione della Direttiva Alluvioni costituisce quindi un momento per proseguire, aggiornare e potenziare l'azione intrapresa con i P.A.I. dando maggiore peso e rilievo all'attuazione degli interventi non strutturali e di prevenzione.

In base a quanto previsto dal citato D.Lgs. 49/2010 i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni sono predisposti dalle Autorità di Bacino distrettuali, per la parte di propria competenza, e dalle Regioni in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Le Autorità di Bacino distrettuali svolgono tale compito nell'ambito delle attività di bacino previste dal D.Lgs. 152/2006, e, quindi, nell'ambito e secondo le medesime procedure di adozione ed approvazione, dei piani di bacino distrettuali, con specifico riguardo a quanto previsto per l'adozione dei P.A.I (art.67).

Gli obiettivi primari del Piano definiti dalla Direttiva sono perseguiti 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 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 alle trasformazioni urbanistiche perseguendo il principio di invarianza idraulica;
- Promuovere e incentivare la pianificazione di protezione civile per il rischio idrogeologico e idraulico.

Il progetto rispetterà il principio dell'invarianza idraulica con l'intento di mettere in atto tutti quei sistemi di accumulo e/o infiltrazione delle acque meteoriche, onde poter mantenere invariata la portata e il volume delle acque di pioggia scaricati nei corpi ricettori anche dopo gli interventi edilizia, al fine di conservare il delicato equilibrio idraulico del territorio.

Nel caso specifico, il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici, ancorati al terreno a mezzo di strutture fotovoltaiche sub verticali, infisse nel terreno.

Tale intervento, di fatto, non impermeabilizzerà in alcun modo il suolo, quindi le acque meteoriche continueranno ad essere smaltite, nelle stesse modalità ante operam.

Inoltre, come già specificato, all'interno dell'impianto è prevista il mantenimento della coltivazione esistente dei carciofi e la coltivazione contemporanea di prato mellifero foraggero e dello zigolo dolce, che consentirà di mantenere inalterate le caratteristiche di permeabilità del terreno; quindi la gestione delle essenze sopra menzionate e la manutenzione della superficie di impatto dell'acqua nonché la limitazione della superficie captante e dell'accelerazione delle particelle d'acqua, consentirà di arginare sia il fenomeno dello *splash erosion* che quello dello *sheet erosion* connessi alla installazione dei pannelli fotovoltaici.

In base agli studi geologici condotti per il progetto in oggetto, è possibile constatare che le opere **non rappresentano alcun rischio di modifica morfologica** che possa interferire con l'aspetto idrografico e geomorfologico dei terreni interessati.

Come mostrato anche dalle cartografie del Piano citato, è possibile constatare **che le aree interessate dall'impianto non interferiranno con aree vincolate o a rischio e pericolosità geomorfologici e idraulici**, confermate anche dalle cartografie PAI (Vedi capitolo successivo).

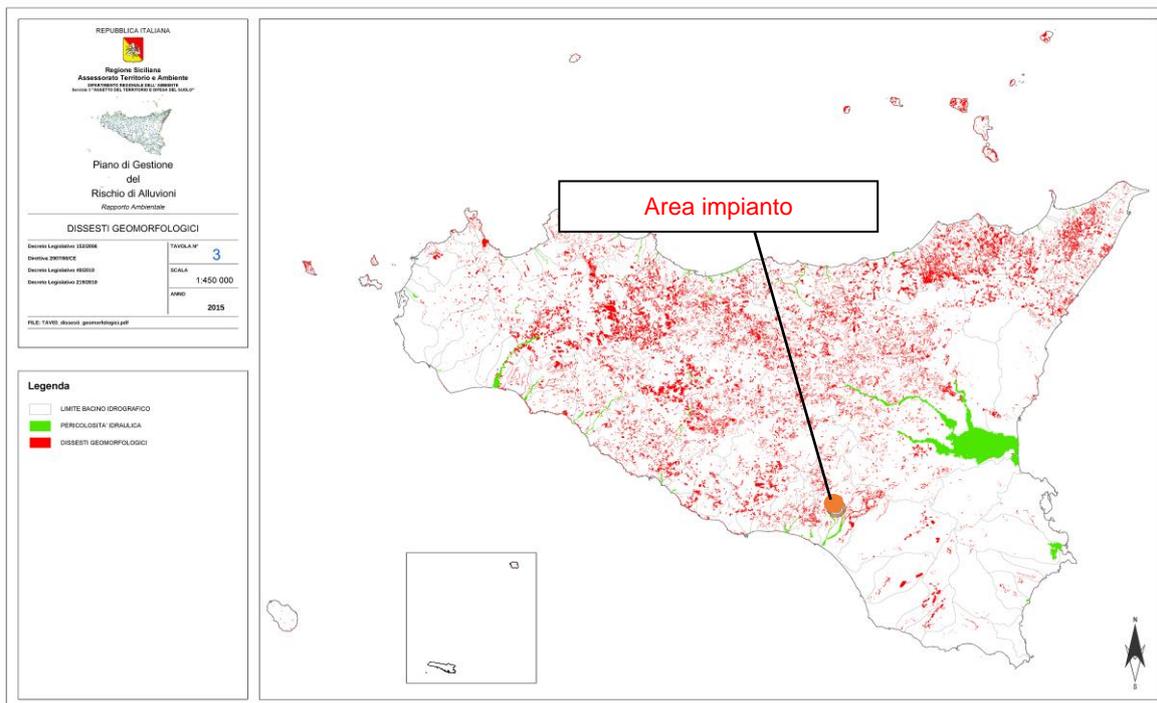


Figura 31 - Tav. 3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni [Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni].

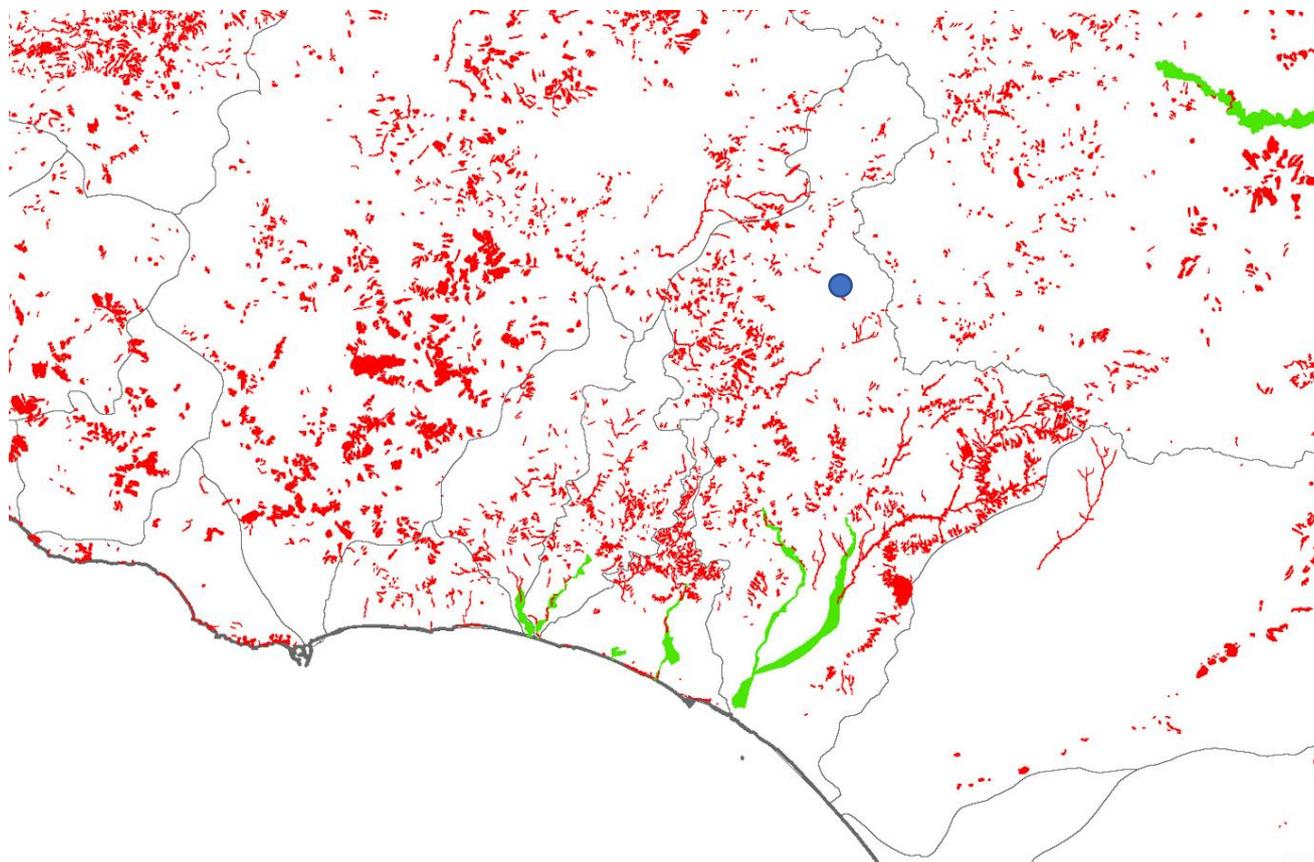


Figura 32 - Stralcio Tav. 3 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni con individuazione dei siti in oggetto

[Fonte: Piano di Gestione del Rischio Alluvioni].

10 - PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico è un atto programmatico che individua all'interno del territorio siciliano le aree soggette a rischio idrogeologico "molto elevato" ed "elevato". Esso contiene la cartografia con l'individuazione delle aree a maggiore rischio e indica le relative prescrizioni e misure di salvaguardia costituendo un "Piano Straordinario" con lo scopo di prevenire le situazioni a rischio più elevato. I dati di seguito riportati, sono stati selezionati dalla relazione relativa ai bacini idrografici del **"Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate" (BAC 077)** in cui ricade tutto l'areale di progetto e parte del tracciato del cavidotto, la restante parte del cavidotto rientra all'interno del bacino **"Area Territoriale tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli" (BAC 076)**.



Figura 33 - Individuazione Bacino Idrografico Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate (BAC 077)
Fonte: Regione Sicilia. [P.A.I.].

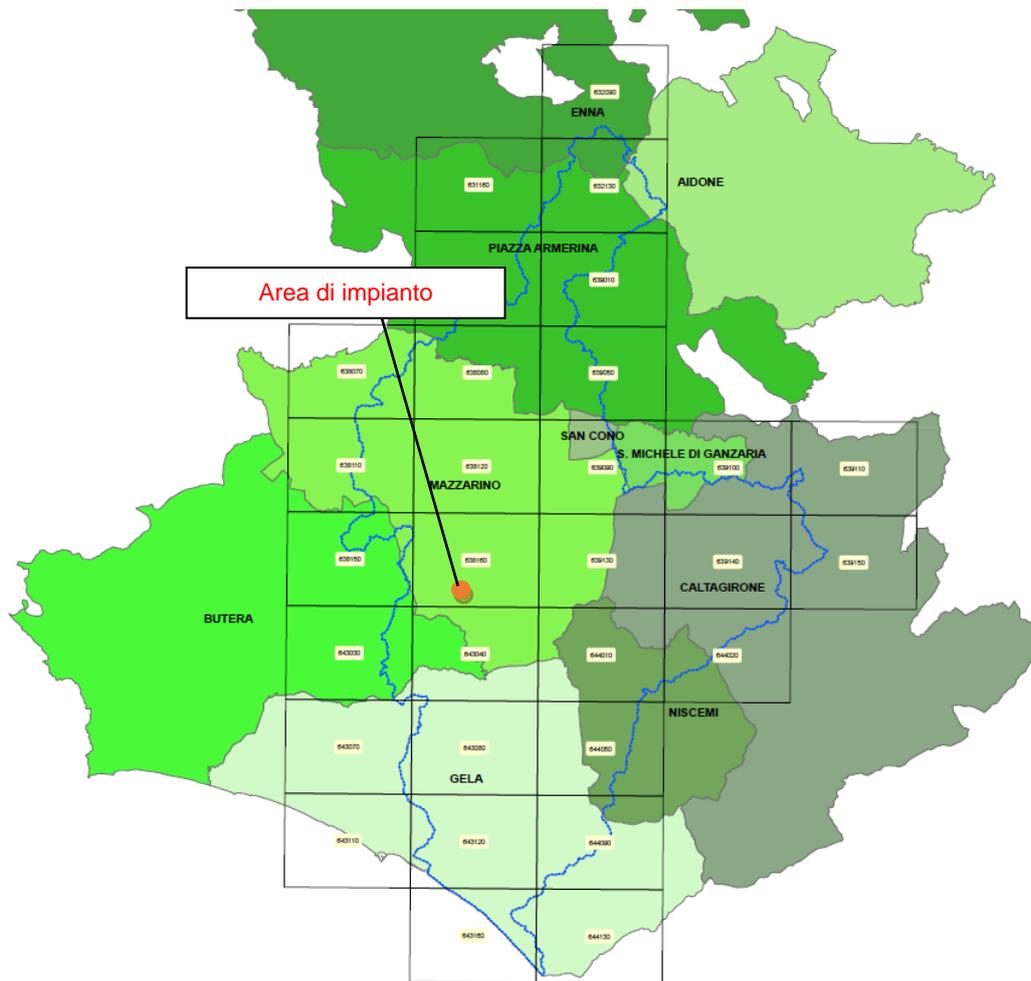
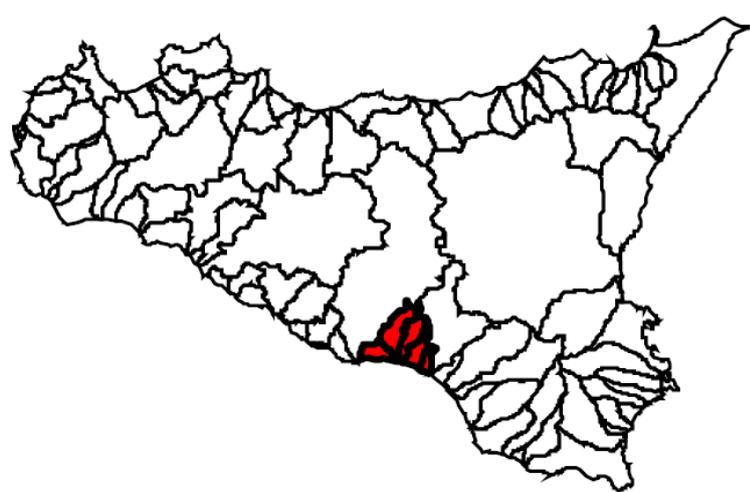
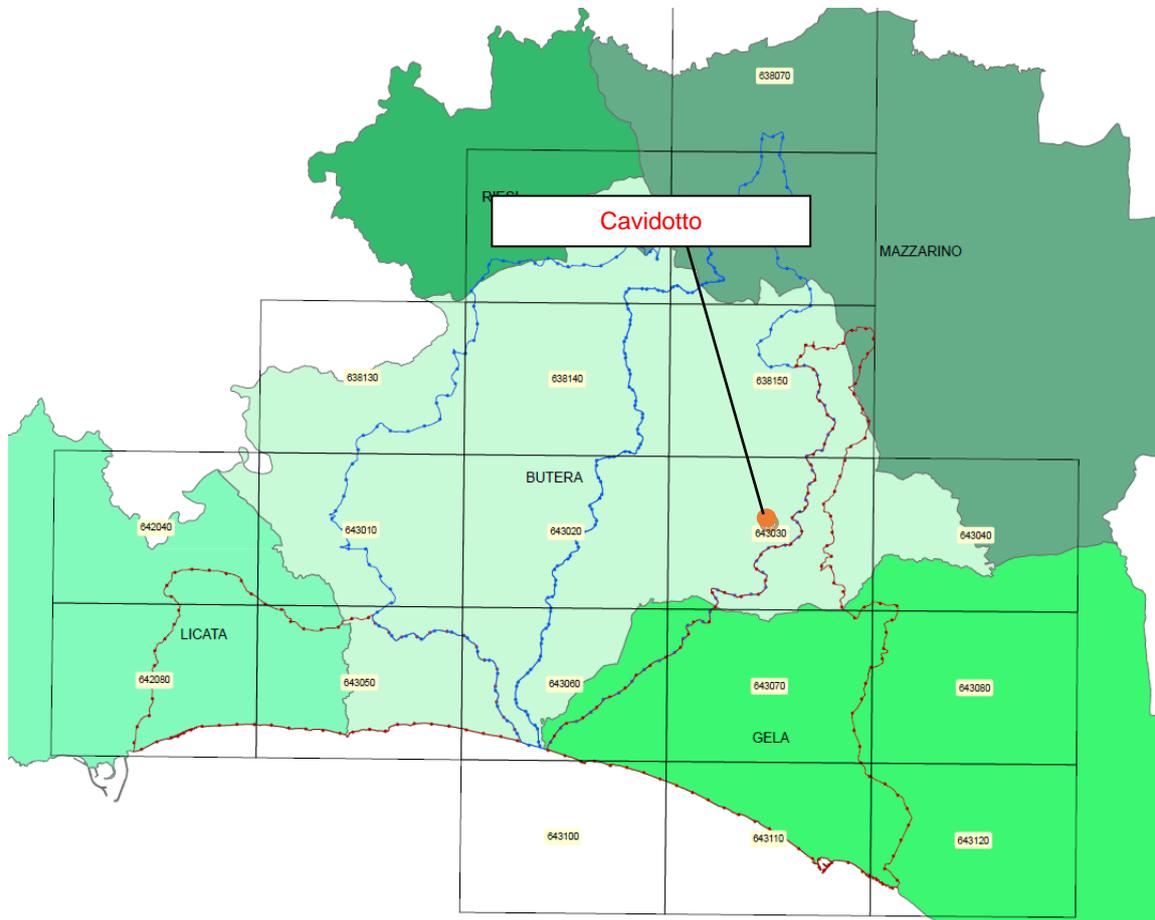


Figura 34 – Quadro di unione Bacino Idrografico Fiume Gela e Area Territoriale tra il bacino del F. Gela e il bacino del F. Acate (BAC 077)
Fonte: Regione Sicilia. [P.A.I.].



**Figura 35 – Individuazione Bacino Idrografico Area Territoriale
tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli (BAC 076)**
Fonte: Regione Sicilia. [P.A.I.].



**Figura 36 – Quadro d’unione Bacino Idrografico Area Territoriale
tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli (BAC 076)**
Fonte: Regione Sicilia. [P.A.I.].

La redazione del “PAI” ha avuto una funzione conoscitiva, normativa e prescrittiva del territorio individuando al contempo le aree a differente livello di rischio idrogeologico, prevedendo per esse interventi mirati alla difesa del suolo ed alla mitigazione del rischio. La Sicilia è stata suddivisa in 102 bacini idrografici a cui si aggiungono i 5 territori “omogenei” delle isole minori, ed in adeguati livelli di priorità che tengono conto sia del rischio che della pericolosità attraverso l’utilizzo di una serie di indici come:

- L’indice di franosità;
- Il rischio geomorfologico;
- La pericolosità geomorfologica;
- Il rischio idraulico;

- La pericolosità idraulica.

Il rischio geomorfologico è causa di fenomeni franosi ed erosivi dei versanti. Tali eventi causano dissesti di tipologia varia: crolli dovuti ad instabilità tettonica e strutturale delle pareti rocciose dei versanti, colate detritiche, deformazioni gravitative profonde di versante o colamenti lenti e persistenti.

Il rischio idraulico sintetizza il rischio di inondazione del territorio a causa delle acque originarie dei corsi d'acqua naturali o artificiali e viene stimato valutando la probabilità che un evento calamitoso possa verificarsi e gli ipotetici danni che persone o cose potrebbero subire.

La pericolosità idraulica è un elemento dipendente dalle caratteristiche del corso d'acqua e dalle caratteristiche idrologiche, come: intensità e durata delle piogge, nel bacino di riferimento.

Le mappe di pericolosità ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- a) aree a pericolosità P1 relative ad alluvioni rare di estrema intensità, ossia con bassa probabilità (tempo di ritorno 300 anni);
- b) aree a pericolosità P2 relative ad alluvioni poco frequenti, ossia con media probabilità (tempo di ritorno pari a 100 anni);
- c) aree a pericolosità P3 relative ad alluvioni frequenti, ossia con elevata probabilità (tempo di ritorno tra 20 e 50 anni).

Per quanto concerne l'individuazione e mappatura del rischio idraulico, la nuova normativa indica con precisione i criteri di massima sia per la valutazione degli elementi esposti sia delle condizioni di rischio, confermando la validità delle indicazioni già fornite nel D.P.C.M. 29.09.98 aggiungendo e/o dettagliando gli aspetti relativi al numero di abitanti potenzialmente esposti e alla presenza di impianti IPPC-AIA e di aree protette.

Le mappe del rischio idraulico ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- R4- rischio molto elevato;
- R3- rischio elevato;
- R2- rischio medio;
- R1- rischio moderato o nullo.

Per quanto concerne la disciplina del rischio geomorfologico, in sede di PAI sono state individuate le seguenti 5 classi di pericolosità:

- P0- Pericolosità bassa;
- P1- Pericolosità moderata;

- P2- Pericolosità media;
- P3- Pericolosità elevata;
- P4- Pericolosità molto elevata.

Il rischio è stato quindi definito, in funzione degli elementi effettivamente presenti nel territorio (quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria /secondaria importanza presenti ecc.), nei distinguendo tra:

- R4- rischio molto elevato;
- R3- rischio elevato;
- R2- rischio medio;
- R1- rischio moderato o nullo.

I dati di seguito riportati, sono stati selezionati dalle cartografie relative ai bacini “BAC 077 e BAC 076”.

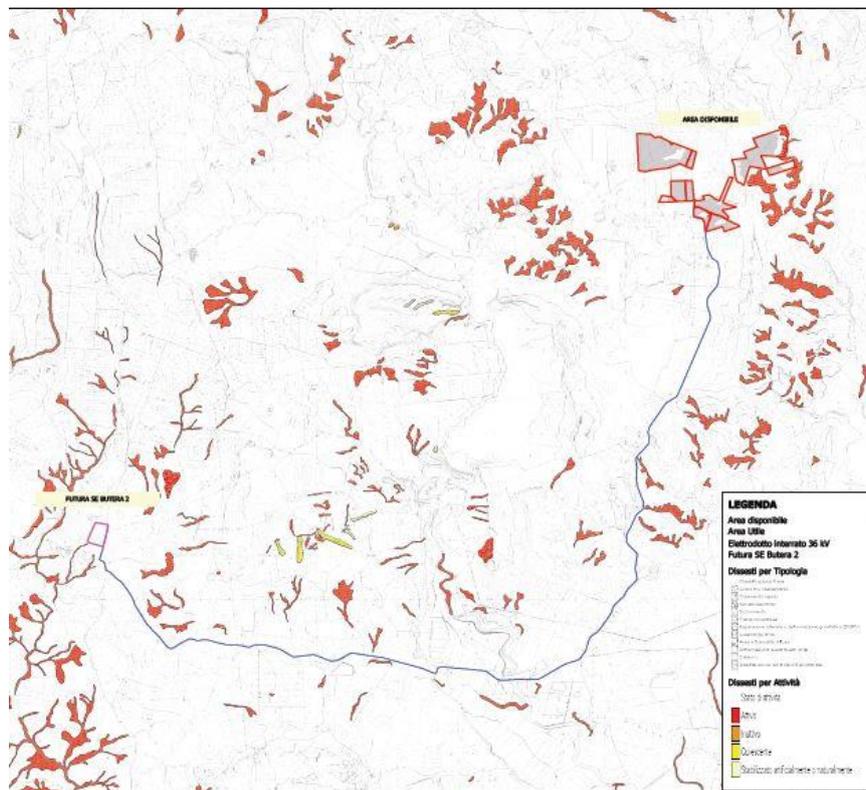


Figura 37 - Stralcio dalla Carta dei Dissesti con individuazione dell'area del generatore e dell'area opere di collegamento alla RTN (BAC077 e BAC076) [Fonte: Regione Sicilia. PAI].

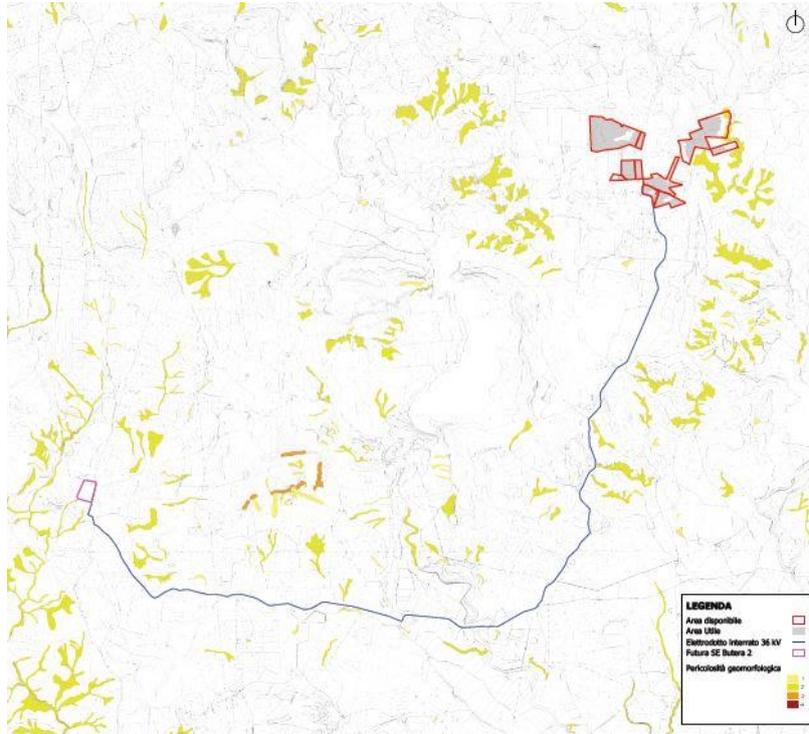


Figura 38 - Stralcio dalla Carta Pericolosità Geomorfologica con individuazione dell'area del generatore e dell'area opere di collegamento alla RTN (BAC077 e BAC076)
 [Fonte: Regione Sicilia. PAI].

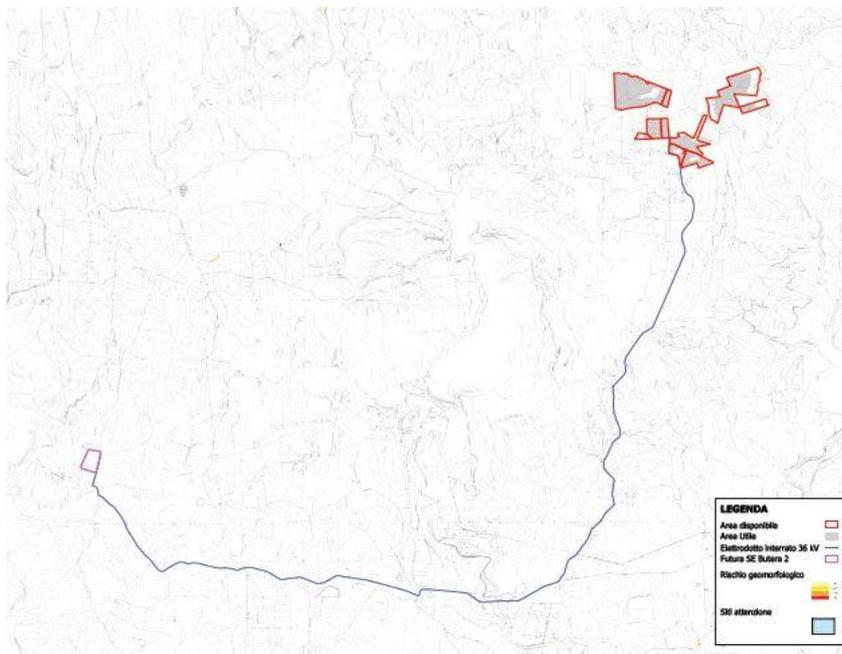


Figura 39 - Stralcio dalla Carta del Rischio geomorfologico con individuazione dell'area del generatore e dell'area opere di collegamento alla RTN (BAC077 e BAC076)
 [Fonte: Regione Sicilia. PAI].

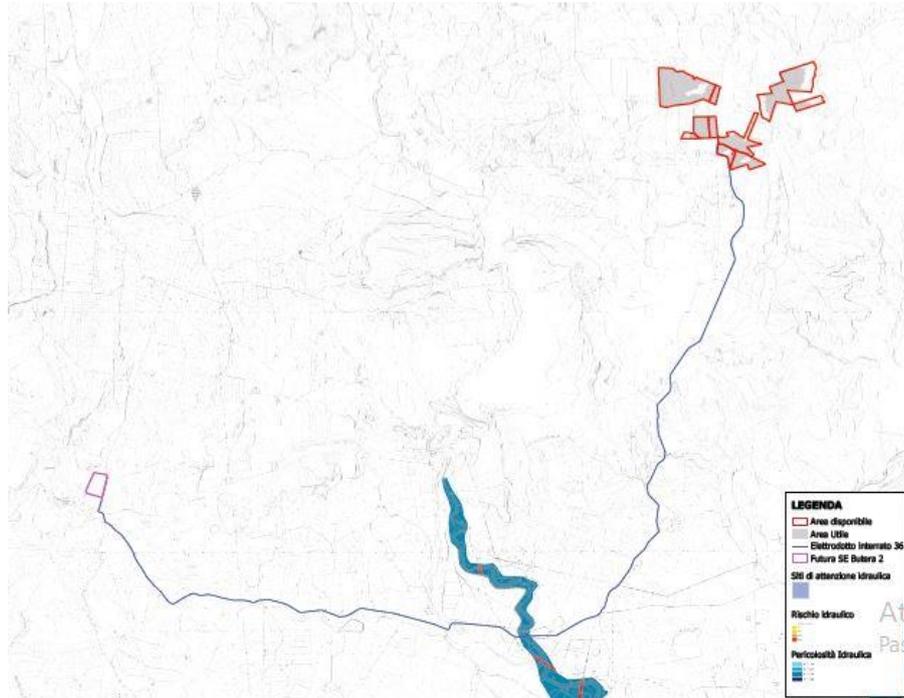


Figura 40 - Stralcio dalla Carta del Pericolosità idraulica con individuazione dell'area del generatore e dell'area opere di collegamento alla RTN (BAC077 e BAC076)
 [Fonte: Regione Sicilia. PAI].

Per quanto riguarda il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), constatiamo che **nessuna delle aree occupate dall'impianto è interessata dal vincolo PAI, il confine est del plot 4 è interessato da un dissesto attivo ma le tali aree sono state escluse dall'area di impianto. Si riscontra inoltre che una piccola porzione del tracciato del cavidotto di collegamento attraversa un'area censita come pericolosità idraulica P3. Nel complesso il progetto può essere considerato compatibile con il piano analizzato.**

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologica allegata al progetto.

11 - RAPPORTO PRELIMINARE RISCHIO IDRAULICO IN SICILIA

Il Dipartimento Regionale della Protezione Civile ha redatto il Rapporto Preliminare Idraulico (versione 4/2014) quale contributo alla redazione del Piano di gestione del rischio alluvioni ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, con specifico riferimento alle valutazioni preliminari di cui all'art. 4 del Decreto Legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010 di recepimento.

Il Rapporto prevede un censimento aggiornato delle potenziali criticità dovute alle interferenze tra rete idrografica e impatto antropico che in numerosi casi hanno comportato situazioni critiche e messo a dura prova il sistema locale e regionale di protezione civile.

All'interno del documento viene presentato un censimento non esaustivo delle interferenze tra rete idrografica e utilizzo del territorio ("nodi") basato su quanto è osservabile per mezzo di Google Earth Pro (con nuove immagini al 2015) e di Street View, ove è attiva questa funzione, con confronti supportati dalla cartografia della Regione Siciliana (C.T.R., scala 1:10.000). Sono stati anche acquisiti dati tratti da: internet, notizie di cronaca, l'archivio del DRPC/Servizio RIA, i report dei presidi territoriali svolti a seguito della convenzione tra DRPC e Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia e alcuni studi sulla pericolosità idraulica effettuati dall'Università di Messina sui torrenti ionicini.

L'approccio in termini di protezione civile (cioè principalmente finalizzato alla pianificazione locale di emergenza e pertanto agli interventi non strutturali o passivi) è quello di localizzare, in prima istanza, una possibile problematica (da approfondire con studi specifici) affinché possa essere affinato il modello di intervento e possano essere stabilite le più opportune azioni da attuare in occasione di un'allerta meteo.

Riguardo l'area d'impianto in oggetto, si allega lo stralcio dei principali "nodi" a rischio censiti nell'area sud-est del territorio regionale, dove per nodi si identificano:

- intersezioni tra viabilità e corsi d'acqua,
- qualsivoglia situazione per la quale sia temibile una situazione di potenziale rischio relativa all'interferenza tra acque superficiali ed elementi antropici;

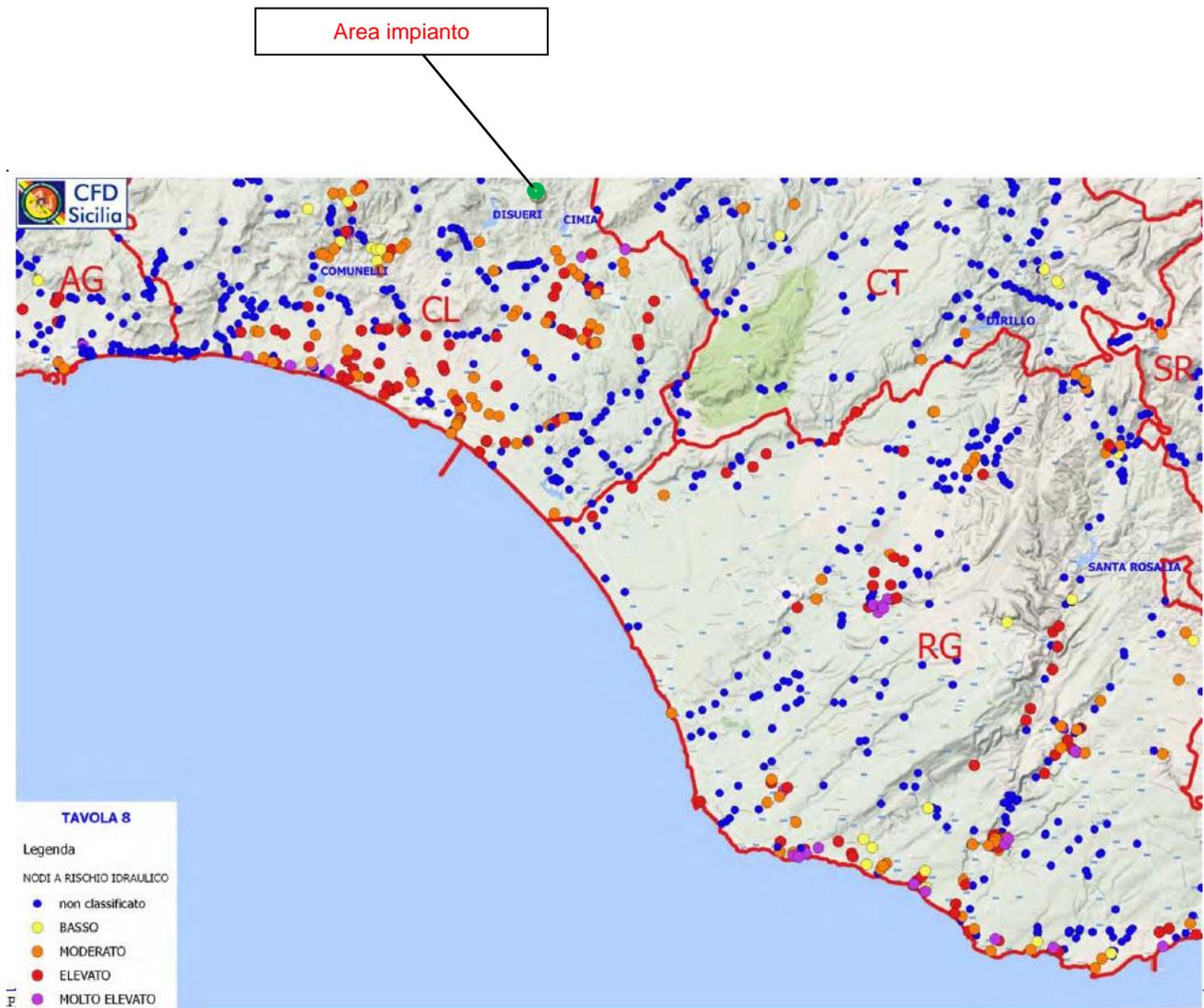


Figura 41 - Stralcio Tav. 8 Nodi a rischio idraulico
 [Fonte: Rapporto preliminare rischio idraulico Sicilia della Protezione Civile].

Nel caso specifico, sia l'area di impianto che il tracciato delle opere di connessione non interferiscono direttamente con alcun nodo a rischio riscontrato.

È possibile dunque affermare che in base al Rapporto preliminare rischio idraulico in Sicilia, l'impianto in oggetto non rappresenta un elemento antropico capace di interferire con elementi naturali e determinare un pericolo a livello idrografico.

12 - PIANO DI SVILUPPO RURALE 2014-2022 DELLA SICILIA

Il programma di sviluppo rurale (PSR) per la Sicilia è stato formalmente adottato dalla Commissione europea il 24 novembre 2015 e delinea le priorità della Sicilia per l'utilizzo dei 2,2 miliardi di EUR di finanziamento pubblico, disponibili per il periodo di 7 anni 2014-2020 (1,3 miliardi di euro a titolo del bilancio UE e 862 milioni di euro di cofinanziamento nazionale).

Il programma di sviluppo rurale per la Sicilia dà particolare rilievo alle azioni legate al potenziamento della competitività del settore agricolo e forestale e alla preservazione, ripristino e valorizzazione degli ecosistemi nonché alle azioni mirate a promuovere l'inclusione sociale e lo sviluppo economico nelle zone rurali.

Nel caso specifico, per i terreni interessati dal generatore agro fotovoltaico in oggetto non sono erogati contributi finalizzati al miglioramento fondiario così come previsto dal Piano citato, pertanto, non sussistono divieti previsti dall'art. 58 L.R. 04/2003.

13 - PIANO REGIONALE FAUNISTICO VENATORIO 2013-2018

Il Piano Faunistico venatorio rappresenta lo strumento fondamentale con il quale le regioni, anche attraverso la destinazione differenziata del territorio, definiscono le linee di pianificazione e di programmazione delle attività da svolgere sull'intero territorio per la conservazione e gestione delle popolazioni faunistiche e, nel rispetto delle finalità di tutela perseguite dalle normative vigenti, per il prelievo venatorio.

La Regione Siciliana ha recepito la norma nazionale con la legge n. 33 dell'1 Settembre 1997 "Norme per la protezione, la tutela e l'incremento della fauna selvatica e per la regolamentazione del prelievo venatorio. Disposizioni per il settore agricolo e forestale" e successive modifiche e, con l'articolo 14 "Pianificazione faunistico-venatoria", ha dettato le indicazioni generali per la redazione del Piano regionale faunistico-venatorio.

Il Piano Regionale Faunistico Venatorio vigente istituisce e regola le Oasi di Protezione e Rifugio per l'avifauna migratoria in seno ai laghi artificiali, confermando l'importanza di tali aree per la difesa della biodiversità poiché le zone umide (siano esse naturali o artificiali) e le aste fluviali interne rappresentano i luoghi di maggiore frequentazione dell'avifauna acquatica rivestendo un rilevante carattere di importanza biologica ed ecologica.

Nella definizione dei corridoi ecologici a livello provinciale in riferimento ai movimenti migratori è messo in luce quanto evidenziato all'art. 1, comma 5, della Legge 157 dell'11.2.1992 contenente le "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", attraverso la rete di connessione ecologica e le conseguenti azioni di proposta per l'istituzione di nuove zone di protezione ambientale, e di gestione per il mantenimento e la sistemazione degli habitat naturali il ripristino, il restauro ambientale e l'individuazione di nuovi biotopi nonché il ripristino di quelli danneggiati.

Nello specifico, l'area del progetto sembra coincidere con una delle direttrici migratorie individuate nel Piano Faunistico Venatorio della Regione Siciliana 2013-2018, pertanto potrebbero sussistere rischi di impatto di Uccelli sui pannelli fotovoltaici; tuttavia, si fa notare che l'intera area collinare attorno le superfici del progetto è interessata da una importante presenza di diverse colture protette in serra, diverse colture in pieno campo protette da teloni plastici, che riflettono in modo molto efficace i raggi del sole, divenendo la principale causa del cosiddetto "effetto lago".

Grazie quindi alle caratteristiche tecniche costruttive dei pannelli di nuova generazione, l'“effetto lago” che potrebbe quindi essere provocato dall'impianto viene meno, poiché i pannelli impiegati sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento; in particolare, la tipologia di pannelli che verranno utilizzati hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi assicurando comunque un alto livello di trasmittanza.

È quindi possibile affermare che il progetto, risulta compatibile con il Piano citato, in quanto non sussistono rischi che talune specie dell'avifauna migratoria possa scambiare il campo fotovoltaico per un'area umida. Per maggiori approfondimenti si rimanda agli studi sulle rotte migratorie integrati all'interno della documentazione progettuale.

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

Il Piano per la difesa della vegetazione dagli incendi boschivi (A.I.B.) rappresenta il principale strumento di pianificazione strategica e di programmazione ai fini delle attività di prevenzione e lotta attiva contro il fuoco.

Il Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi è stato redatto ai sensi dell'art. 3, comma 3 della Legge 21 novembre 2000 n. 353, quale aggiornamento del Piano AIB 2015 vigente, approvato con Decreto del Presidente della Regione Siciliana in data 11 Settembre 2015, ai sensi dell'art. 34 della Legge Regionale 6 aprile 1996, n. 16, così come modificato dall'art. 35 della Legge Regionale 14 aprile 2006 n. 14.

Viene così redatto il Piano regionale A.I.B. 2020, pubblicato in data 4 gennaio 2021 sul sito ufficiale della Regione Siciliana.

Con la predisposizione del Piano regionale A.I.B. 2020 la Regione Sicilia intende iniziare un percorso di modernizzazione ed efficientamento del sistema antincendio regionale, tecnologicamente avanzato in linea con i progressi e le novità scientifiche di settore.

Gli incendi boschivi costituiscono un grande problema, all'attenzione della Comunità Europea e rappresentano un grave pericolo nell'Europa mediterranea e sempre di più nei paesi dell'Europa centrale, orientale e settentrionale.

Dagli studi effettuati, gli esperti e scienziati di settore, prevedono che le aree a rischio di incendi boschivi aumenteranno di circa il 200% in Europa entro la fine del 21° secolo, in particolare a causa del cambiamento climatico.

Per rendere efficaci gli interventi pianificatori, è necessario individuare nell'ambito dell'area interessata dal Piano e nell'intero territorio regionale tutte quelle aree che presentano caratteristiche di omogeneità rispetto al fenomeno degli incendi. Tali aree costituiranno le unità territoriali di riferimento sulla base delle quali impostare l'organizzazione del servizio. All'individuazione delle aree omogenee si perviene attraverso una serie di considerazioni sulle caratteristiche pirologiche e forestali, tenuto conto degli aspetti socio-economici.

Le aree omogenee così individuate saranno denominate "Distretti Antincendio" (di seguito denominati Distretti AIB).



Figura 42 - Suddivisione in Distretti Antincendio AIB
 [Fonte: Piano Regionale AIB].

Ogni AIB è stato caratterizzato con una fascia di rischio incendi così classificati dal Piano di prevenzione:

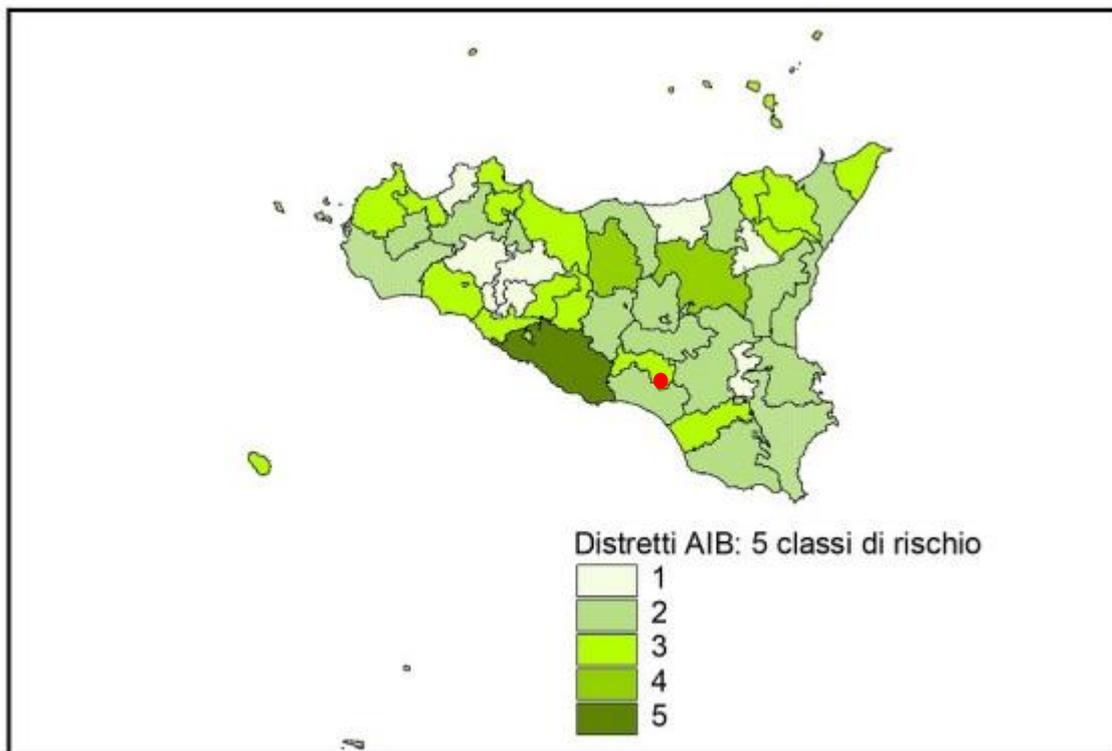


Grafico 36: ripartizione dei Distretti AIB nelle 5 classi di rischio

Classe	Descrizione classi rischio dei Distretti AIB
1	degli incendi sporadici di limitata superficie e di minima incidenza sul territorio
2	degli incendi relativamente piccoli e di bassa diffusibilità ma costanti
3	degli incendi mediamente frequenti, diffusibili e costanti nel tempo
4	degli incendi frequenti, di superficie e diffusibilità medio alte
5	degli incendi di elevata superficie e diffusibilità, costanti nel tempo e di massima incidenza sul territorio.

Tab.62: descrizione di ogni singola classe di rischio dei Distretti AIB

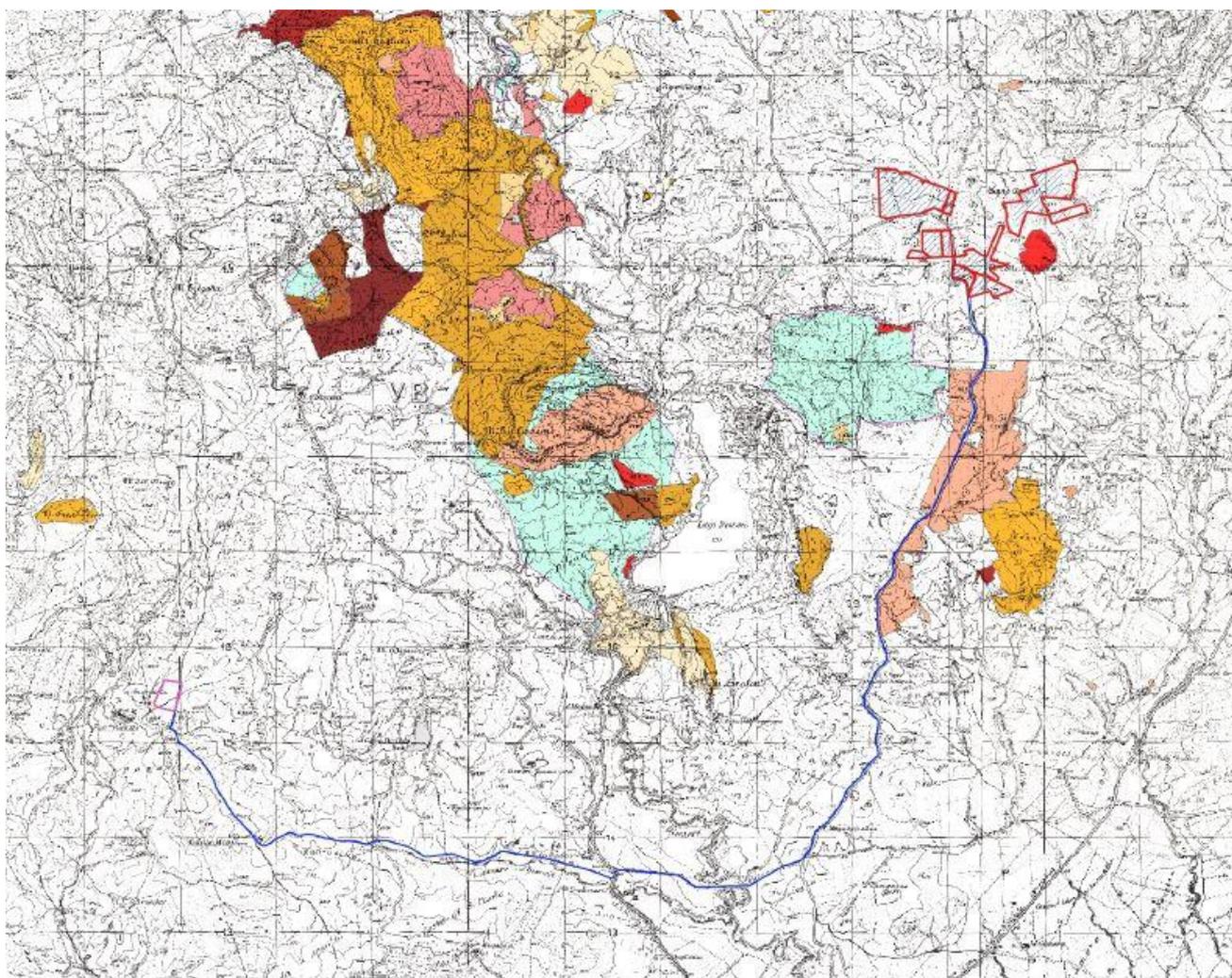
Figura 43 – Classi di rischio Distretti Antincendio AIB
 [Fonte: Piano Regionale AIB].

Il progetto in esame ricade all'interno dell'AIB CL 2 censito con la classe di rischio 3, che prevede **incendi mediamente frequenti, diffusibili e costanti nel tempo.**

Si ritiene comunque che l'impianto agrivoltaico in oggetto sia compatibile con quanto previsto dal piano in materia di prevenzioni incendi, in quanto non vi sarà uso di materiale infiammabile nelle varie fasi di vita dello stesso; saranno predisposte comunque fasce tagliafuoco lungo le fasce arboree di confine, come misura di prevenzione incendio maggiore.

14.1 Censimento incendi

Come si evince dalla cartografia allegata in figura, i siti di impianto e delle opere di rete non ricadono in nessuna area in cui è stato censito un incendio dal 2007 al 2022 come censito dal Sistema Informativo Forestale (S.I.F.). L'area censita più vicina alle aree del generatore agrivoltaico si trova ad una distanza di 100 m e risale al 2015, come è possibile constatare dallo stralcio sottostante e dalla cartografia a corredo della documentazione progettuale.



**Figura 44 - Stralcio della C.T.R. con sovrapposizione delle aree censite dal Sistema Informativo Forestale riguardanti il generatore agrivoltaico e le opere di connessione RTN.
[Fonte: Regione Sicilia. Sistema Informativo Forestale.]**

15 - IL PIANO REGOLATORE GENERALE DI MAZZARINO

Il territorio comunale di Mazzarino è disciplinato dal Piano Regolatore Generale approvato con D.D.G. n. 761 del 26/10/2010 dall'ARTA, reso efficace con D.D.G. n. 142 del 04.07.2014.

Le particelle su cui ricadono le opere in esame ricadono interamente in zona "E 1, così come confermato dal CDU rilasciato dal Comune - Servizio Urbanistica, relativo ai lotti di terreno Mazzarino (CL) in Contrada Piano Lago, su quattro lotti di terreno distinti catastalmente come segue:

- Plot 1: Foglio 190 p.lle 10, 12, 70, 71, 80, 83, 103, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 122, 151, 154, 181, 185, 186, 188, 187, 190, 191, 192, 193 (N.C.T.) e Foglio 190 p.lle 194, 213 (N.C.F.);
- Plot 2: Foglio 191 p.lle 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 35, 36, 37, 38; Foglio 192 p.la 34 (N.C.T.);
- Plot. 3: Foglio 193 p.lle 3, 4, 116, 120, 126, 134, 144, 154, 156, 164, 172; Foglio 194 p.lle 4, 39, 46, 52, 53, 55, 56, 54, 88 (N.C.T.);
- Plot. 4: Foglio 195 p.lle 8, 9, 10, 28, 12, 30, 31; Foglio 196 p.lle 4, 21, 20, 17, 22, 11 (N.C.T.)

e delle annesse opere di connessione a 36 kV ricadenti nei territori di Mazzarino, Gela e Butera.

Gli strumenti urbanistici confermano quanto già riportato dal piano paesaggistico provinciale in merito alla presenza del livello di tutela 1 per le particelle al foglio 196 nn. 4, 11, 20, 21, 22 del plot 4. Le aree interessate dal vincolo sono escluse dall'installazione dell'impianto.

Si certifica inoltre che le rimanenti particelle occupate dall'impianto ricadono in zona E Agricola.

Le aree occupate dalle strutture dell'impianto e il tracciato del cavidotto di collegamento con la RTN non risultano pertanto essere interessate da aree tutelate da PTP della Provincia di Caltanissetta e da aree soggette a vincoli PAI. Pertanto tutte le opere previste dal progetto sono compatibili con il R.E. e con le N.T.A. dello strumento urbanistico vigente.

16 - ANALISI DI CONGRUITÀ PAESAGGISTICA ED AMBIENTALE

Di seguito si riporta un elenco di eventuali motivi di sensibilità del territorio in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

- A. Siti di Interesse Comunitario (SIC), ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, ed inseriti nell'elenco realizzato dal Ministero dell'Ambiente,
- B. Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- C. Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi delle direttive nn. 92/43/CEE e 79/409/CEE, inserite nell'elenco realizzato dal Ministero dell'ambiente,
- D. Aree di particolare interesse ornitologico (IBA), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- E. Aree umide (RAMSAR), censite dal Ministero dell'Ambiente,
- F. Elementi fluviali (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e all'Assessorato Ambiente e Territorio della Regione Sicilia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- G. Laghi e Pozzi per uso potabile (censiti nel registro delle acque pubbliche del Ministero dell'Ambiente e nei database delle Soprintendenze dei Beni Culturali e all'Assessorato Ambiente e Territorio della Regione Sicilia), con conseguenti fasce di tutela e rispetto (150m-300m dalle sponde), ai sensi del T.U. 152/2006,
- H. Vincoli Idrogeologici apposti dall'Assessorato Ambiente e Territorio e Ispettorato Ripartimentale Foreste,
- I. Vincoli di tipo Archeologico e di Interesse Archeologico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali, ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- J. Beni Isolati e Regie Trazzere, censiti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- K. Vincoli di tipo Paesaggistico, apposti dalla Soprintendenza ai Beni Culturali ai sensi del D.Lgs 42/2004,
- L. Dissesti censiti dal Piano per l'assetto Idrologico (PAI) con conseguente rischio idrogeologico,
- M. Presenza di muri a secco all'interno o al confine del sito e conseguente fascia di rispetto,
- N. Censimento incendi effettuato dal Sistema Informativo Forestale

Per la verifica dei vincoli sopra indicati sono stati utilizzati i database degli strumenti informatici istituzionali:

- Portale Cartografico Nazionale,
- ISPRA – Istituto Superiore per la ricerca e la protezione Ambientale

- S.I.T.A.P. - Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici,
- SITR – Regione Siciliana (sistema informativo territoriale regione siciliana),
- Assessorato Regionale dei Beni Culturali e dell’Identità Siciliana,
- Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI)
- Piano Paesistico Provinciale (PPP)
- Piano Territoriale Provinciale
- SIF – Sistema Informativo Forestale

A. Presenza di Siti di Interesse Comunitario.

Le aree di progetto non ricadono all’interno di alcun Sito di Interesse Comunitario, censito dal Ministero dell’Ambiente; la zona SIC più prossima è identificata con codice ITA080011 “Conca del Salto” a circa 55 km in direzione Sud - Est dall’impianto agrivoltaico.

B. Presenza di Zone a Protezione Speciale.

Le aree di progetto non ricadono all’interno di alcuna Zona a Protezione Speciale, censito dal Ministero dell’Ambiente; la zona ZPS più prossima all’area d’impianto e alle opere di connessione è identificata con codice ITA050012 “Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela” a circa 400 m in direzione sud dal generatore agrivoltaico. Si allega al progetto relativo Studio di incidenza ambientale.

C. Presenza di Zone Speciali di Conservazione.

Le aree di progetto non ricadono all’interno di alcuna Zona Speciale di Conservazione, censito dal Ministero dell’Ambiente; la zona ZSC più prossima alle aree oggetto di indagine è identificata con codice: ITA070005 “Bosco di Santo Pietro” a circa 5,6 km in direzione Nord Ovest dal generatore agrivoltaico

D. Presenza di zone IBA.

I siti di intervento non ricadono all’interno di alcuna zona IBA (Important Bird Area), censito dal Ministero dell’Ambiente; la zona IBA più prossima è identificata con codice IBA166 – “Biviere e Piana di Gela”, a circa 2,5 km in direzione sud dalle aree oggetto di indagine.

E. Presenza di aree RAMSAR.

I siti di intervento non ricadono all'interno di alcuna area umida di tipo RAMSAR, censito dal Ministero dell'Ambiente. La più prossima risulta essere la n°41 "Biviere di Gela" a circa 20 km in direzione Sud Ovest.

F. Presenza di elementi fluviali.

All'interno dei siti non sono presenti elementi fluviali, né di primo ordine, né di ordine inferiori; il confine est del plot 4 dell'impianto è adiacente al vallone della Zambara, dal qual viene rispettata una distanza di 150 m per l'installazione delle opere di impianto. I plot 2, 3 e 4 sono interessati dall'attraversamento di impluvi. La fascia di rispetto adottata è pari a 10 m.

G. Presenza di Laghi e Pozzi per uso potabile.

Nell'intorno dei siti di intervento non sono presenti Laghi o Pozzi per uso potabile. All'interno del plot 1 si riscontra la presenza di un pozzo ad uso irriguo a cui è stata garantita l'accessibilità rimanendo al di fuori della recinzione di impianto.

H. Presenza di Vincoli Idrogeologici.

I siti interessati dal generatore agro fotovoltaico e il tracciato del cavidotto di connessione alla rete ricadono all'interno del Vincolo Idrogeologico ai sensi del ai sensi del R.D.L. n.3267 del 1923.

I. Presenza di Vincoli Archeologici o di Interesse Archeologico.

I siti interessati dal generatore agrivoltaico e il tracciato del cavidotto di connessione alla rete non interferiscono con aree sottoposte a vincolo archeologico o di Interesse Archeologico censite dalla Soprintendenza ai Beni culturali. L'area archeologica censita (Monte Bubbonia) più vicina dista circa 190 m dall'area relitta del plot 4 in direzione nord.

J. Presenza di Beni Isolati di particolare pregio ambientale e Regie Trazzere.

La strada provinciale n.96 che costeggia e collega i plot 1, 2 e 3 coincide con la trazzera denominata Gela - Piazza Armerina.

All'interno ed in prossimità delle aree di impianto non vengono riscontrati beni isolati.

K. Presenza di Vincoli Paesaggistici

Le aree interessate dall'intervento ricadenti all'interno di vincoli paesaggistici come la distanza di rispetto dai corsi d'acqua, sono state escluse dall'installazione delle opere di impianto. Si conclude dunque che le aree destinate all'installazione dell'impianto non ricadono in nessuna area vincolata. Il tracciato del cavidotto interrato seguirà il percorso di strade pubbliche provinciali e vicinali interferenti con aree boscate e fasce di rispetto dai fiumi. Essendo l'opera di connessione interrata e trovandosi su strade pubbliche asfaltate esistenti, questa non interferisce con le prescrizioni paesaggistiche e ambientali dettate dalle NTA del piano paesaggistico.

L. Presenza di dissesti censiti dal Piano per L'Assetto Idrogeologico.

I siti di intervento non ricadono in nessuna area interessata da dissesti geomorfologici o da livelli di pericolosità o rischio geomorfologici e idrici. Una piccola porzione del tracciato del cavidotto di collegamento attraversa un'area censita come pericolosità idraulica.

M. Presenza di Muri a secco all'interno o al confine del sito.

Sui lotti interessati dal progetto non vengono censiti muretti a secco.

N. Censimento incendi effettuato dal S.I.F.

Il sito non ricade in nessuna delle aree percorse dal fuoco, censite dal Sistema Informativo Forestale dal 2007 al 2021.

L'analisi di congruità paesaggistica ed ambientale ribadisce la assoluta non interferenza dell'impianto oggetto della presente trattazione con il territorio ove è prevista la sua costruzione.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di un impianto solare agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla rete da realizzare nel comune di Mazzarino (CL)

Impianto da 53.343,36 kWp nel Comune di Mazzarino (CL)

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

17 - PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico costituito da un generatore ricadente all'interno del territorio comunale di Mazzarino (CL) in Contrada Lago Piano e delle annesse opere di connessione a 36kV ricadenti altresì nel territorio di Mazzarino, Gela e Butera (CL)., con una potenza totale pari a **53.343,36 kWp**.

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

Tale studio è necessario essendo tale impianto della potenza di 53.343,36 kWp, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera "c" recita: *"impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW"*.

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

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

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

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

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

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

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

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

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

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, ***il quadro di riferimento programmatico***, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, ***il quadro di riferimento progettuale***, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, ***il quadro di riferimento ambientale***, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

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

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

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di ai sensi delle "Linee guida - SNPA 28/2020".

18 - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

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

18.1 Motivazioni dell'iniziativa

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

- limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO₂ equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;
- rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);
- promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, recentemente aggiornata nel novembre 2017.

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

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

19 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

19.1 Il territorio

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

19.2 Comune di Mazzarino



Figura 45- Vista aerea del comune di Mazzarino

Mazzarino è un comune italiano di 10 963 abitanti del libero consorzio comunale di Caltanissetta in Sicilia. Sorge su un altipiano alle pendici dei monti Erei, nell'entroterra dell'area sud-orientale della provincia nissena che si affaccia sulla piana di Gela. Il centro abitato è posto a 553 metri s.l.m., nella Sicilia centro-meridionale.

19.3 Cenni storico-culturali su Mazzarino

Ha una denominazione di origine araba, riconducibile all'etnico "Mazari", in greco "Mazarénos". L'attuale centro abitato, sorto nel periodo medievale laddove era Makterium (antica fondazione dei principi di Butera), si sviluppò intorno a una roccaforte araba. In un primo momento la giurisdizione del feudo fu esercitata da Manfredi, conte di Policastro, il quale nel 1143 concesse l'amministrazione del borgo al vescovo di Siracusa. In seguito, nel 1288, il potere passò nelle mani del nobile signore Vitale Villanova. Tra gli altri signori che si occuparono della reggenza del borgo si ricordano Nicolò Melchiorre Branciforte con i suoi discendenti e i Carafa. Tra le testimonianze storico-architettoniche della cultura dei secoli passati, meritano di essere menzionati: la chiesa madre, edificata nel XVIII secolo, con facciata a due ordini; la chiesa di Santa Maria del

Gesù, costruita nel Quattrocento, a una sola navata; la parrocchiale del Carmine, a una sola navata, eretta nel Seicento, al cui interno sono custodite le tombe della famiglia Branciforte; la chiesa di Santa Maria della Neve, del XVII secolo; la Rocca di Castelvecchio, il cui piano originario è in stile romano-bizantino; la chiesa di Santa Lucia, costruita nel 1530; palazzo Branciforte, realizzato nel XVII secolo. Fuori dal centro abitato è possibile ammirare i reperti archeologici del sito di contrada Soprana e di monte Bubbonia.

19.4 Caratteristiche del sito

I siti in cui verrà realizzato l'impianto agro-fotovoltaico e le relative opere di connessione alla RTN sono ubicati all'interno del comune di Mazzarino, nel territorio provinciale di Caltanissetta, all'interno dell'ambito n.11 del Piano Territoriale Paesistico Regionale denominato "Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina".

Il libero consorzio comunale di Caltanissetta confina a nord con la città metropolitana di Palermo, a est con il libero consorzio comunale di Enna, la città metropolitana di Catania e il libero consorzio comunale di Ragusa e ad ovest con il libero consorzio comunale di Agrigento.

È uno dei pochi casi, in Italia, di ente territoriale sovracomunale che ha un'exclave. Il territorio del comune di Resuttano, infatti, è spezzato in due: una parte è al confine tra il libero consorzio comunale di Caltanissetta e la città metropolitana di Palermo, un'altra parte (che non confina con la prima) è un'isola amministrativa nella città metropolitana di Palermo. Il libero consorzio comunale di Caltanissetta ha inoltre una piccola enclave: la località di Corfidato, frazione del comune di Enna (da cui dista in linea d'aria circa 15 km) che si trova fra i territori dei comuni di Caltanissetta e Santa Caterina Villarmosa.

Il territorio è prevalentemente collinare. Tuttavia si possono distinguere due zone geografiche ben distinte da caratteristiche morfologico-climatiche molto differenti:

la zona settentrionale che comprende oltre al capoluogo, i comuni di: Acquaviva Platani, Bompensiere, Campofranco, Marianopoli, Milena, Montedoro, Mussomeli, Resuttano, San Cataldo, Santa Caterina Villarmosa, Serradifalco, Sutera, Vallelunga Pratameno, Villalba estendendosi fino ai distretti comunali di Delia e Sommatino; La morfologia del territorio di questi ultimi due comuni è comunque molto diversa dal tipico paesaggio della zona settentrionale, nella quale sono stati inseriti più per una suddivisione areale che per aspetti geografici, in quanto introducono un aspetto paesaggistico che ha molte similitudini con la zona meridionale e con i vicinissimi comuni dell'area agrigentina. Si tratta a tutti gli effetti di una linea di demarcazione tra la zona settentrionale e la zona meridionale. Quest'ultima, subendo l'influsso del mare, ha delle condizioni climatiche più favorevoli e tipicamente mediterranee.

La zona meridionale invece comprende la costa e include i comuni di: Butera, Gela, Mazzarino, Niscemi e Riesi.

La prima è un'area geografica morfologicamente difficile ad alto impatto visivo caratterizzata da ampi valloni (vadduna in siciliano) e profondi dirupi; i valloni sono aperture improvvise in zone montagnose, specie di altopiani o terrazzamenti più o meno ad alta quota, tipici della Sicilia centrale e in particolare di questa zona. L'aspra morfologia del territorio ha condizionato l'insediamento abitativo caratterizzato da centri piuttosto piccoli e scarsamente popolati ad eccezione del capoluogo, di San Cataldo e di Mussomeli. L'ex provincia è anche definita "provincia dei valloni" o provincia "dei castelli", visto l'uso di costruire in queste zone castelli usati come dimore estive o come roccaforti, di cui sono esempi il "Castello di Pietrarossa" e quello di Mussomeli, il meglio conservato.

La zona meridionale del Libero Consorzio Comunale di Caltanissetta si presenta molto diversa da quella settentrionale in quanto caratterizzata da colline che digradano dolcemente verso la più fertile Piana di Gela, seconda della Sicilia per estensione, che include la costa meridionale e supera i limiti consorziali estendendosi anche nel vicino Libero consorzio comunale di Ragusa e alla Città metropolitana di Catania. La zona conta i comuni più popolosi del libero consorzio: Gela (la cui popolazione supera quella del capoluogo), Butera, Niscemi, Riesi e Mazzarino. Il territorio, tipicamente mediterraneo, appare in netto contrasto con la zona settentrionale completamente dissimile. Anche le condizioni climatiche mostrano sostanziali differenze per l'influsso del mare.

Mazzarino sorge su un altipiano alle pendici dei monti Erei, nell'entroterra dell'area sud-orientale della provincia nissena che si affaccia sulla piana di Gela. Il centro abitato è posto a 553 metri s.l.m., nella Sicilia centro-meridionale.

Dal punto di vista orografico, il territorio di Mazzarino, per la quasi totalità è di tipo medio-collinare. Il territorio di Mazzarino è attraversato da due corsi d'acqua a prevalente carattere torrentizio: il fiume Braemi a nord (che segna confine con i territori di Piazza Armerina e Barrafranca) e il fiume Gela, che attraversa il territorio da nord-est a sud; quest'ultimo sorgendo a Piazza Armerina (in contrada Bellia), lungo il suo percorso in territorio mazzarinese muta più volte il proprio nome in: torrente Nociara, nei pressi di Alzacuda; fiume Porcaria, nei pressi di Monte Formaggio; in torrente Cassari nei pressi di contrada Santa Croce, in fiume Disueri in contrada Gibliscemi, prima di riversarsi nella diga Disueri, in territorio di Gela.

19.5 Attività socio-economiche locali

L'agricoltura occupa un posto importante nell'economia del territorio, in particolare per la produzione di grano, uva, olive, agrumi. Rilevante è in particolare la viticoltura, che vanta la presenza di distretti enologici tra i più vivaci e produttivi d'Italia (Vallelunga, Riesi, Butera, Serradifalco, San Cataldo, Milena, Sommatino, Delia). Tipica la coltivazione del grano e del frumento a Gela e nel capoluogo. Rinomata la produzione dell'olio con frantoi d'eccellenza a San Cataldo e dei carciofi nell'area di Niscemi.

È Sviluppato anche l'allevamento a Caltanissetta, San Cataldo, Marianopoli, Resuttano, Villalba e Santa Caterina Villarmosa.

Antica e a suo tempo redditizia fu la produzione, estrazione e lavorazione dello zolfo che si esportava in tutto il mondo e che oltre a interessare il capoluogo primariamente e la parte alta dell'attuale libero consorzio interessava anche l'Ennese e l'Agrigentino.

Dopo il tracollo dell'industria zolfifera siciliana il Nisseno ha stentato a trovare una nuova dimensione industriale: questa si è concretizzata a partire dalla fine degli anni cinquanta con l'impianto dei complessi di raffinazione e lavorazione del petrolio e dei suoi derivati nella Piana di Gela. La scelta non è stata delle più felici dal punto di vista ecologico ed ambientale dato che il Polo petrolchimico gelese è nato in un'area ecologicamente importante, a ridosso del Biviere di Gela, ed ha precluso lo possibilità di ricerche archeologiche in un'area di grande rilevanza storica nel periodo greco. L'impianto industriale all'inizio ha prodotto un incremento rapido dell'occupazione e del reddito pro-capite, dato che l'area era una delle più povere della Sicilia, con coltivazioni agricole a bassa redditività (seminativo e cotone), ma alla lunga la diminuzione costante della manodopera assieme all'aumento vertiginoso del costo della vita, si sono rivelati un'arma a doppio taglio con il progressivo abbandono delle attività agricole e l'aumento del tasso di disoccupazione nel settore industriale.

19.6 Uso attuale del sito

L'agricoltura conserva un ruolo importante nell'economia locale: si producono cereali, frumento, ortaggi (soprattutto carciofi), foraggi, uva, olive, agrumi e altra frutta; si allevano anche bovini, ovini, caprini e avicoli. L'industria è costituita da aziende di piccole e medie dimensioni che operano prevalentemente nei comparti: alimentare, della lavorazione del legno, dell'editoria, dei materiali da costruzione, della metallurgia e dell'edilizia. Interessante è l'artigianato, in particolare quello specializzato nella lavorazione del legno. Il terziario si compone di una sufficiente rete commerciale oltre che dell'insieme dei servizi che comprendono quelli più qualificati, come il bancario.

20 - DESCRIZIONE DEL PROGETTO

20.1 Caratteristiche generali dell'impianto

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

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

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

I moduli fotovoltaici sono posizionati su supporti appositamente dimensionati per resistere alle sollecitazioni esterne a cui sono sottoposti (vento, neve, ecc.). I supporti nel caso specifico saranno fissi sub – verticali e saranno opportunamente vincolati al terreno sono realizzati in acciaio inox e alluminio.

20.2 Criteri di progettazione

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

In particolare, i principali riferimenti considerati sono costituiti da:

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

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

- l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM;
- l'area presenta buone caratteristiche di **irraggiamento** globale, con una producibilità specifica media stimata in circa 1740 kWh/anno per 1 kW, con un'energia prodotta di circa **92.800,00 MWh**;
- i quattro plot dove sorgerà l'impianto sono degli appezzamenti di terreno posti ad un'altitudine media di 310.00 m s.l.m., dalla forma poligonale irregolare;
- la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (layout d'impianto), è stata determinata sulla base di diversi criteri

conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali e della coltura esistente, ponendo le condizioni adatte per la commistione tra la conduzione agricola e la produzione di energia pulita tramite le strutture fotovoltaiche.

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

- Installare le strutture fotovoltaiche sub verticali inclinate in maniera fissa a 55 ° secondo un orientamento dell'asse est-ovest, tali strutture saranno in grado di assumere una posizione di sicurezza ponendo i pannelli orizzontali al terreno solo in caso di particolari condizioni metereologiche;
- Mantenere una distanza tra le strutture di sostegno sufficiente per minimizzare l'ombreggiamento tra le fila;
- Mantenere delle fasce di rispetto dalle infrastrutture e dalla viabilità esistenti.
- Oltre all'integrazione agricola all'interno dell'impianto con le coltivazioni di carciofi già praticata, si prevedono anche ulteriori integrazioni colturali:
 - coltivazione di erbaio permanente con specie foraggere e mellifere nel plot 1 e 4 e il pascolamento di ovini per una gestione agricola integrata;
 - coltivazione di leguminose come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni che verrà alternata alla coltivazione di carciofi (Plot 2 e Plot 3);
 - inserimento di arnie permanenti per la produzione miele biologico,
 - la coltivazione di leguminose nelle aree relitte ai fini dell'impianto, in corrispondenza dei Plot 2 e 3;
 - la coltivazione sperimentale, in termini commerciali, dello zigolo dolce negli ettari relitti del Plot 4



Figura 46 – Aree di impianto e tracciato di rete su ortofoto

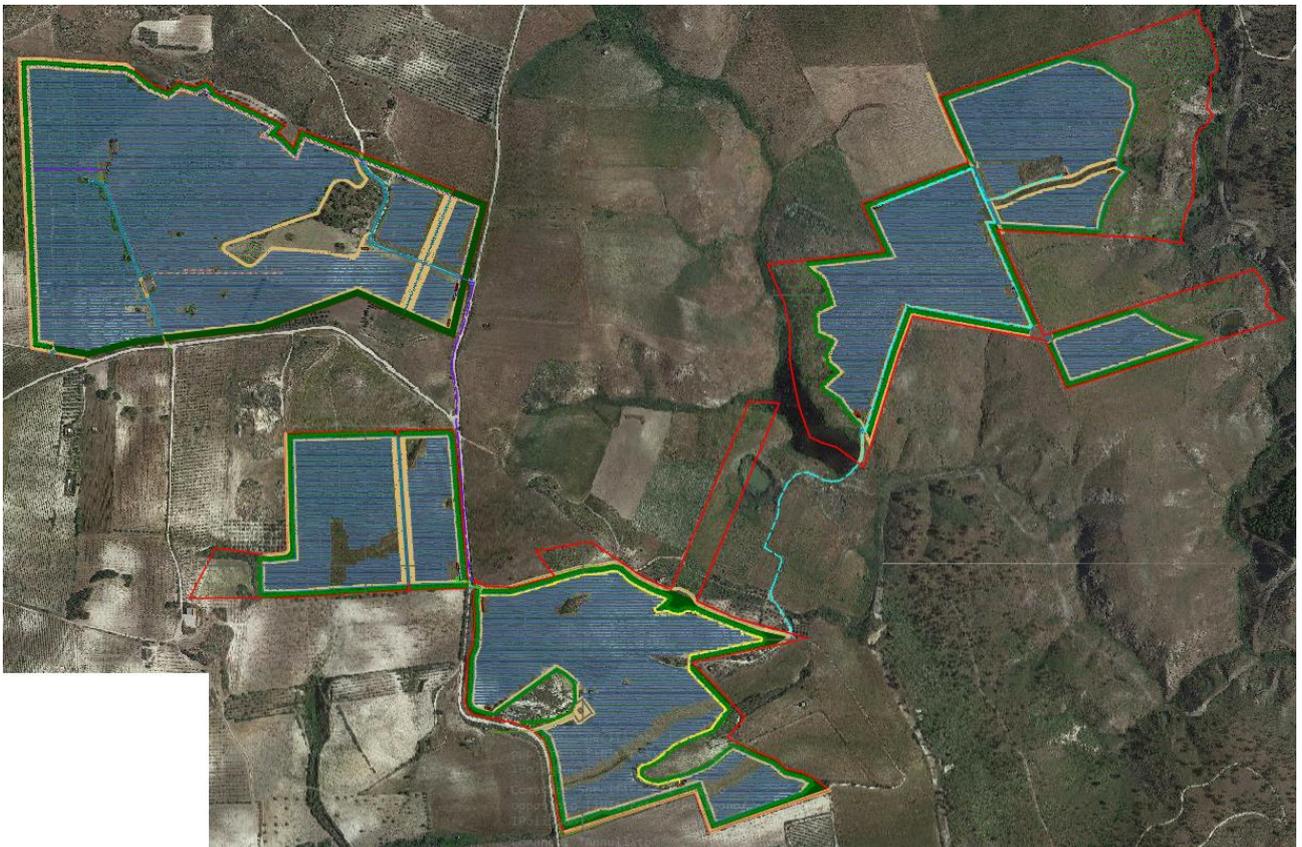


Figura 47 - Layout dell'impianto agro-fotovoltaico su ortofoto

20.3 Composizione di un campo fotovoltaico

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

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

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

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

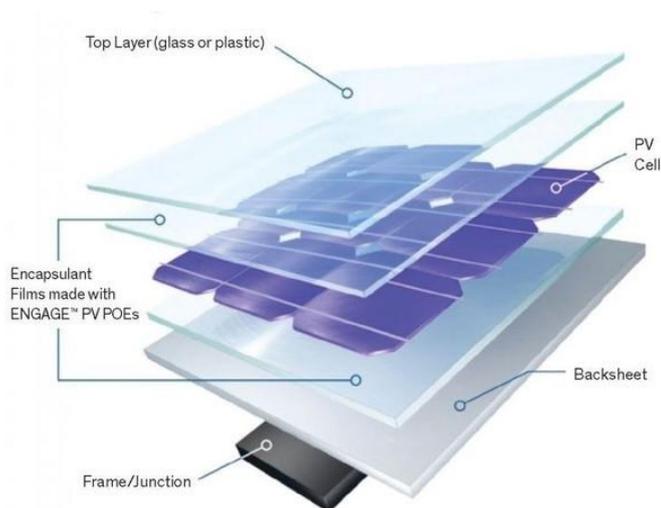


Figura 48 - Cella fotovoltaica

Il modulo fotovoltaico, componente base dei sistemi fotovoltaici, è ottenuto dalla connessione elettrica di celle fotovoltaiche collegate in serie o in parallelo e queste ultime sono assemblate fra uno strato superiore di vetro

ed uno strato inferiore di materiale plastico (Tedlar) e racchiuse da una cornice di alluminio. I moduli fotovoltaici più comuni sono costituiti da 150 celle. Nella parte posteriore del modulo è collocata una scatola di giunzione in cui vengono alloggiati i diodi di by-pass ed i contatti elettrici.

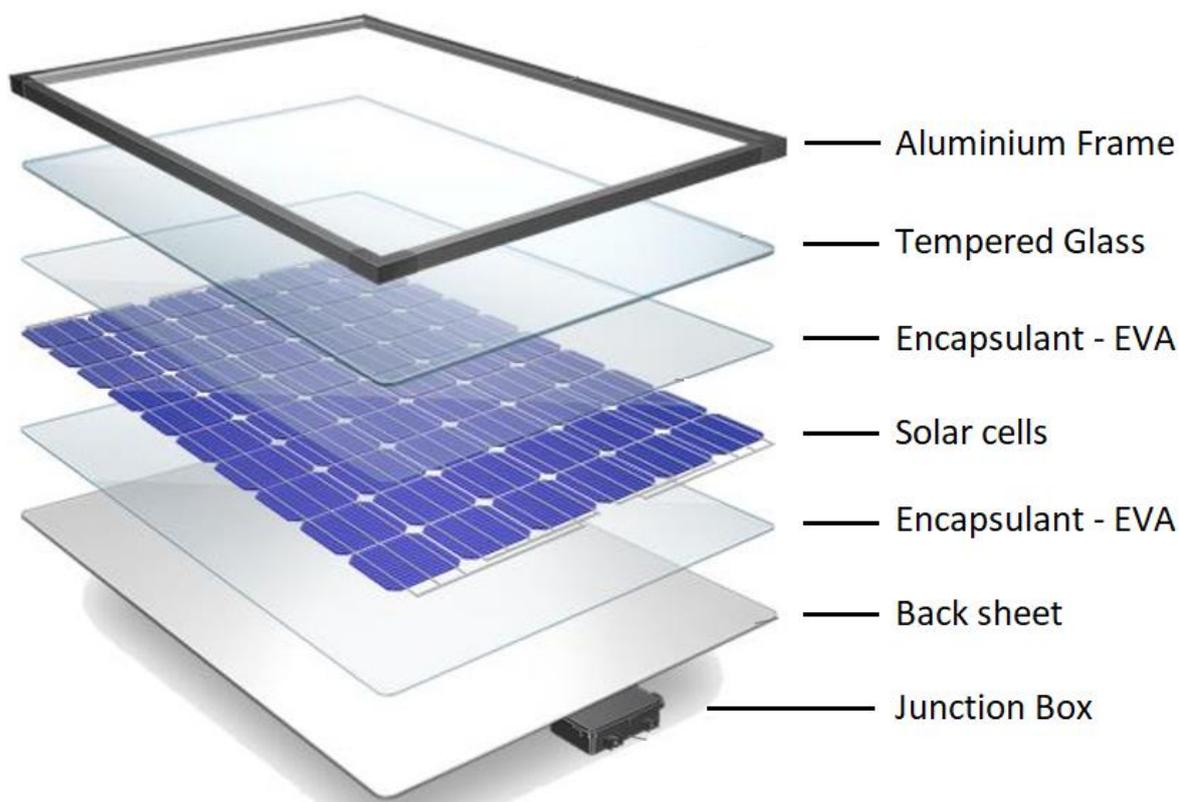


Figura 49 - Modulo fotovoltaico

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

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

della latitudine del luogo e dell'angolo di inclinazione dei pannelli, affinché non si verifichi ombreggiamento alle ore 12 del solstizio invernale.

20.4 Tipologia di pannelli

20.4.1 Riflessione dei moduli

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

20.4.2 Colori dei pannelli

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

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

20.4.3 Durata

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

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

20.4.4 Manutenzione

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

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

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

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

Gli obiettivi del monitoraggio si riassumono nei seguenti punti:

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

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

Per quanto riguarda il terreno circostante ai pannelli verrà effettuato regolare manutenzione sia per mantenere tutta la zona pulita e favorire la coltivazione e la raccolta delle colture previste da progetto, sia per evitare zone di ombreggiamento sui pannelli, sia per un corretto accesso di mezzi e persone ai vari componenti. La manutenzione dell'impianto fotovoltaico è un'attività che richiede applicazione costante e personale esperto per cui verrà affidata a ditta specializzata nel settore ed in grado di intervenire in tempi rapidissimi per qualsiasi necessità ed in grado, anche, di essere presente costantemente nel territorio in modo da svolgere con continuità le operazioni di controllo diretto sul sito.

20.4.5 Pulizia dei pannelli

La pulizia della superficie dei pannelli viene prevista con una cadenza di circa due volte l'anno, considerando sempre dei lavaggi a seguito di particolarissimi eventi atmosferici (soprattutto a seguito di piogge contenenti sabbia). Si considera quindi come manutenzione straordinaria poiché il posizionamento e l'inclinazione dei pannelli consente una auto pulizia durante le piogge. Considerando l'installazione di strutture sub verticali fisse, la pulizia dei pannelli tramite i sistemi convenzionali come spazzole rotanti meccaniche o spazzole manuali risulterebbe al quanto difficoltoso. La presenza di impianti fotovoltaici e oggi

agrivoltaici di grandi dimensioni ha determinato una richiesta sempre più crescente di innovative tecniche di pulizia, che possano rispondere ai requisiti di efficienza e poco ingombro.

Nel caso specifico si propone l'utilizzo di droni di grandi dimensioni, spesso impiegati in ambito agricolo per lo spandimento e l'irrorazione di fertilizzanti e capaci di coprire ettari di superficie di terreno. Oggi, grazie a sistemi di spruzzatura a bassa e ad alta pressione, divengono degli strumenti versatili e ideali anche per il lavaggio di superfici residenziali, industriali e commerciali come pannelli solari, turbine eoliche, serbatoi e ponti. Un versatile sistema di pompaggio con miscelazione chimica avanzata è collegato al drone tramite una linea di alimentazione del liquido, consentendo voli di spruzzatura efficienti e continui su misura per ogni lavoro di pulizia.



Figura 50 – Esempi di pulizia meccanica tramite droni

Per gli impianti fotovoltaici, si stima che con i sistemi di pulizia manuale si pulirebbero circa 70 mq di superficie in un'ora; nello stesso lasso di tempo con l'utilizzo del drone si riuscirebbe ad agire su circa 1 ettaro di superficie, divenendo un sistema, pulente 100 volte più veloce e efficiente.

20.5 Power Station

I locali di conversione e trasformazione atti ad alloggiare ognuno:

- N.2 Inverter Centralizzato e N.1 Trasformatore in resina AT/BT è denominato Power Station.

Le Power Station scelte sono del tipo MV Power Station SMA 5000, ciascuna dotata di quadri elettrici AT e BT, n° 2 gruppi di conversione DC/AC centralizzati da 2500 kVA e n° 1 trasformatore BT/MT da 5000 kVA con due avvolgimenti distinti di bassa tensione. Le grandezze nominali del componente impiegato, sono deducibili dal datasheet riportato:

20.6 Descrizione dell'impianto agrivoltaico

L'impianto di produzione di energia elettrica oggetto dell'iniziativa intrapresa dalla Società "HF SOLAR 19 S.r.l.", ha una potenza di picco, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici scelti in fase di progettazione definitiva, pari a 53.343,36 kWp e, conformemente a quanto prescritto dal Gestore della

Rete di Trasmissione Nazionale, verrà collegato in antenna a 36 kV con la futura Stazione Elettrica di Trasformazione sita nel territorio comunale di Butera (CL). Il dimensionamento del generatore fotovoltaico è stato eseguito applicando il criterio della superficie disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra le strutture di supporto dei moduli per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

Si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici da **720 Wp BIFACCIALI**, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio, presentano rendimenti di conversione più elevati.

L'impianto sarà suddiviso nei seguenti sottocampi:

- Sottocampo fotovoltaico n°1, da 5.644,80 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°2, da 5.644,80 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°3, da 5.644,80 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°4, da 5.564,16 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°5, da 6.048,00 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°6, da 5.443,20 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°7, da 5.463,36 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°8, da 4.636,80 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°9, da 4.636,80 kWp;
- Sottocampo fotovoltaico n°10, da 4.616,64 kWp

per i quali è prevista la realizzazione di altrettante Power Station. Nei locali appena citati verranno installati i quadri elettrici di alta e bassa tensione, i gruppi di conversione, il trasformatore di campo e i gruppi di misura dell'energia prodotta (per maggiori dettagli sulle dimensioni e sul posizionamento dei locali, si rimanda alle tavole allegate).

Definito il layout di impianto, il numero di moduli della stringa e il numero di stringhe da collegare in parallelo, sono stati determinati coordinando opportunamente le caratteristiche dei moduli fotovoltaici con quelle degli inverter scelti, rispettando le seguenti 4 condizioni:

1. la massima tensione del generatore fotovoltaico deve essere inferiore alla massima tensione di ingresso dell'inverter;
2. la massima tensione nel punto di massima potenza del generatore fotovoltaico non deve essere superiore alla massima tensione del sistema MPPT dell'inverter;

3. la minima tensione nel punto di massima potenza del generatore fotovoltaico non deve essere inferiore alla minima tensione del sistema MPPT dell'inverter;
4. la massima corrente del generatore fotovoltaico non deve essere superiore alla massima corrente in ingresso all'inverter.

Complessivamente si dovranno realizzare **2646 stringhe elettriche** costituite da **28 moduli da 720Wp** in serie da distribuire sui **20 inverter Centralizzati** scelti.

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate in parallelo tra loro attraverso appositi **quadri di parallelo stringhe**, alloggiati direttamente sulle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Da ciascun quadro di parallelo, partirà una linea in corrente continua che arriverà fino al locale inverter dove verrà eseguito il collegamento al corrispondente inverter.

Le linee in corrente alternata alimentate dagli inverter di uno stesso sottocampo, saranno collegate ad un quadro elettrico generale di bassa tensione equipaggiato con dispositivi di generatore (tipicamente interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale) uno per ogni inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico, attraverso il quale verrà realizzato il collegamento con l'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/AT.

Per ciascun sottocampo è previsto l'utilizzo di un trasformatore, allocato in un locale di conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta denominato Power Station. Le Power Station scelte sono del tipo MV Power Station SMA 5000, ciascuna dotata di quadri elettrici AT e BT, n° 2 gruppi di conversione DC/AC centralizzati da 2500 kVA e n° 1 trasformatore BT/MT da 5000 kVA con due avvolgimenti distinti di bassa tensione.

Le cabine elettriche di conversione e trasformazione saranno disposte in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua e in corrente alternata.

I trasformatori dell'impianto in questione saranno alimentati, rispettivamente, ognuno da una linea elettrica di alta tensione a struttura radiale in cavo interrato **ARE4H5EX**, la quale si svilupperà secondo il tracciato indicato nelle tavole allegate.

Di seguito si riporta l'insieme degli elementi costituenti l'Impianto di Utente:

- 74088 moduli fotovoltaici da 670Wp;
- 2646 stringhe fotovoltaiche costituite da 28 moduli da 720Wp in serie;
- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che dai quadri parallelo stringhe arrivano agli inverter;
- N° 20 inverter centralizzati con potenza di 2500 kVA;
- cavi elettrici di bassa tensione che dagli inverter arrivano ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;

- N° 20 quadri elettrici generali di bassa tensione, ciascuno dotato di interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale (dispositivi di generatore), uno per ogni gruppo di conversione, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per la protezione dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/AT;
- N° 10 Power Station ciascuna equipaggiata con un trasformatore AT/BT/BT da 5000 kVA;
- N° 1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x400) mm² lunga circa 2,042 km;
- N° 1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x185) mm² lunga circa 0,086 km;
- N° 1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x240) mm² lunga circa 2,433 km;
- N° 1 linea elettrica a 36 kV in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x300) mm² lunga circa 1,109 km;
- N° 1 dorsale a 36 kV in cavo interrato ARE4H5EX 2x[3x(1x400)] mm² lunga circa 15,35 km.

20.7 Opere civili

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

- Fondazioni delle strutture di supporto del locale apparecchiature elettriche;
- Viabilità interna;
- Installazione delle strutture sub verticali fisse tramite infissione dei pali;
- Sistema di videosorveglianza e illuminazione;
- Opere necessarie alla connessione alla RTN.

È prevista la realizzazione di:

- N.10 power station, dimensioni **2,44 x 12,20 x 2,90** m;
- N. 3 cabine di raccolta del tipo container, di dimensioni **2,44 x 12,20 x 2,90** m;
- N. 10 cabine dei servizi ausiliari, dimensioni **2,5 x 3,28 x 2,76** m;
- N. 7 locali tecnici, dimensioni **2,44 x 12,20 x 2,90** m.
- Linea n° 1: interconnette le cabine 1, 2, 3, 4;
- Linea n° 2: interconnette le cabine 5;
- Linea n° 3: interconnette le cabine 6, 7;
- Linea n° 4: interconnette le cabine 8, 9 e 10.

Le linee, dimensionate in funzione della potenza da trasmettere, presentano le caratteristiche di seguito indicate:

Linea 36 kV n° 1

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;

- Formazione: 3x(1x400) mm²;
- Lunghezza: circa 2.042 m circa;

Linea 36 kV n° 2

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x185) mm²;
- Lunghezza: circa 81 m circa.

Linea 36 kV n° 3

- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x240) mm²;
- Lunghezza: circa 1.109 m circa.

Linea 36 kV n° 4

- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x300) mm²;
- Lunghezza: circa 2433 m circa.

L'impianto di produzione verrà collegato in antenna con la futura Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN di Butera, a mezzo di una dorsale in cavo interrato a 36 kV su tracciato di pertinenza stradale pubblica.

I 4 plot di impianto saranno delimitati da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione infissa al suolo tramite vite filettata, alta 2 m per una lunghezza rispettivamente: Plot 1 di circa 2005 m, Plot 2 di circa 1612 m, Plot 3 di circa 2628 m, Plot 4 di circa 3115 m. Alla base della recinzione saranno inoltre previsti dei passaggi che consentiranno alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

20.8 Viabilità interna

L'impianto sarà servito dalla viabilità interna in terra battuta, con una larghezza pari a circa 4 m. Le strade già presenti permetteranno di raggiungere tutte le aree dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto agricolo per le attività di ispezione e manutenzione durante l'esercizio dell'impianto e consentire la conduzione agricola.

20.9 Installazione delle strutture sub verticali fisse tramite infissione dei pali

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

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

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

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

20.10 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a.

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

20.11 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche

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

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

20.12 Sistema di illuminazione

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

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

Fase di esercizio: In questa fase non vi sarà inquinamento luminoso in quanto saranno utilizzate lampade a raggi infrarossi (invisibili ad occhio nudo) a tecnologia LED utili al sistema di videosorveglianza; questa tecnologia ha un impatto visivo praticamente nullo e la tecnologia LED garantisce, oltre ad un basso consumo energetico, una lunga durata che implica minore manutenzione e un maggiore rispetto per

l'ambiente, in quanto è possibile riciclare il 99% delle sue componenti. La tipologia impiegata risponde perfettamente alla necessità di attivazione solo in casi movimenti meramente significativi.

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

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

20.13 Passaggi per la fauna

La recinzione perimetrale prevede la predisposizione di piccoli varchi detti "corridoi biologici o faunistici" che eviteranno l'isolamento dell'impianto dal contesto agricolo, permettendo il passaggio della piccola fauna strisciante.

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

20.14 Rete di smaltimento acque nere

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

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

20.15 L'intervento agrivoltaico

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

- Il mantenimento della coltivazione esistente del carciofo, tipica dell'areale, che attualmente viene coltivato all'interno del plot 2 e 3. La coltura verrà mantenuta all'interno degli stessi plot e avviata una rotazione poliennale con la coltivazione di leguminose. Si avrà dunque una **coltivazione rotazionale di carciofi e leguminose di 6,5 ha sul plot 2 e di 14,7 ettari sul plot 3**, nelle aree relitte e al di sotto delle strutture.
- La messa a dimora di un **erbaio permanente costituito da specie foraggere e mellifere** al di sotto delle strutture fotovoltaiche dei plot 1 e 4, per un'estensione complessiva **di 36,7 ha**;
- Avvio della **coltivazione sperimentale di zigolo dolce su circa 4,5 ha** delle aree relitte del plot 4;
- Inserimento della **fascia arborea perimetrale** costituita da **1480 alberi di ulivo**;

Le attività agricole descritte coesisteranno con iniziative zootecniche dando vita ad un vero e proprio approccio di agroforestazione, intesa come la commistione tra attività agricole e zootecnia:

Si prevede infatti:

- L'inserimento di **30 arnie** per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti, ma soprattutto volto a salvaguardare la specie endemica dell'ape nera sicula (*Apis mellifera sicula*) che negli ultimi anni ha subito una notevole riduzione tanto da essere censita tra le specie a rischio estinzione
- **L'allevamento di 86 capi di ovini** all'interno delle sezioni di impianto dei plot 1 e 4, che potranno usufruire di alcuni ricoveri per il riparo durante le ore notturne e le fasi di manutenzione.

Con riferimento alle definizioni riportate sulle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica, la somma delle aree su elencate, utilizzate per coltura e/o zootecnia, costituisce la Superficie agricola dell'impianto agrivoltaico (S_{agr}) ed è pari a 74 ha. Trattandosi di un impianto di **TIPO 1**, vale a dire con strutture aventi altezza tale da consentire la coltivazione tra le file dei moduli e anche al di sotto di essi, la Superficie dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), che corrisponde all'area captante dell'impianto fotovoltaico, risulta essere compresa nell'estensione della S_{agr} . Di conseguenza, la Superficie totale del sistema agrivoltaico ($S_{tot}=S_{agr}+S_{pv}$) coincide con la stessa superficie agricola ($S_{tot}=74$ ha).

Il **LAOR**, dato dal rapporto tra la superficie dell'impianto agrivoltaico ($S_{pv}=15$ ha) e la superficie totale del sistema agrivoltaico ($S_{tot}=74$ ha), è pari al **20 %**.

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale il mantenimento e lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore

energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

Questo consente anche di proteggere e conservare la qualità del suolo evitando il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni¹.

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

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

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

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

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



Figura 51 – Esempio di agrivoltaico

20.16 Conservazione della qualità del suolo

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

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

In questo contesto si inserisce l'intento del progetto agri-fotovoltaico, continuando la coltivazione dei terreni si incrementerà la conservazione della qualità del suolo durante tutta la vita dell'impianto. Questo consentirà di allineare l'intervento con gli sforzi fatti dalla regione negli ultimi anni per fermare i fenomeni di desertificazione del territorio.

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

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

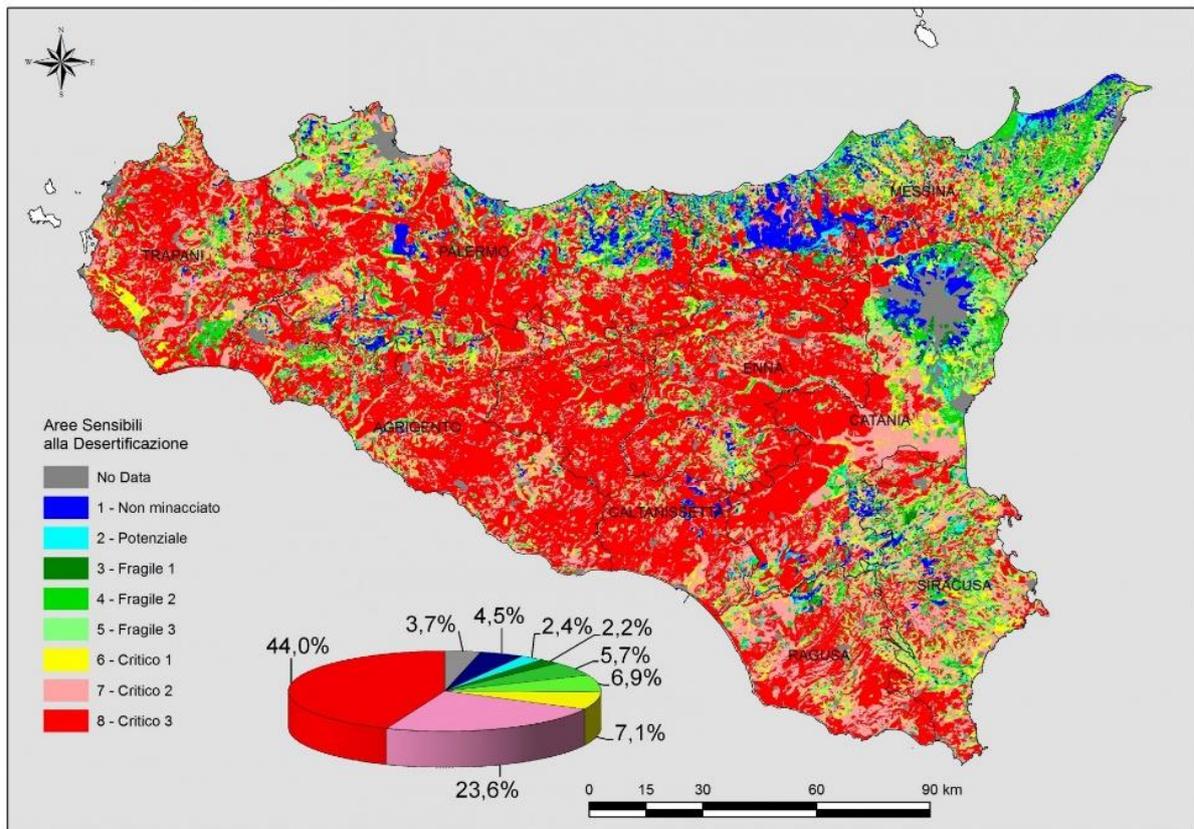


Figura 52 – Carta aree sensibili alla desertificazione

21 - ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

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

La prima fase di cantiere prevede la preparazione della viabilità interna e delle reti tecnologiche, nello specifico i cavidotti. Non si realizzeranno nuovi tratti di strada asfaltata, in quanto saranno creati dei varchi di accesso a partire dalla viabilità esistente.

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

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

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

21.1 Elenco lavorazioni

- Allestimento di cantiere;

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

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

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

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

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

- Fondazioni non sempre necessarie delle opere civili;

- Viabilità interna;
- Salvaguardia delle sedi degli impluvi naturale presenti sul sito.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

21.2 Accessi ed impianti di cantiere

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

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

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

21.3 Tempistica di realizzazione

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

21.4 Predisposizione delle aree di lavoro

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

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

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

Passo successivo sarà la predisposizione delle aree delle lavorazioni mediante:

- ripulitura dei terreni;
- allontanamento di eventuali massi erratici;
- regolarizzazione del terreno (qualora sia strettamente necessario), al fine di rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere ed alle macchine operatrici.

21.5 Scavi

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

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

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

21.6 Rischio contaminazione suolo e sottosuolo

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

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

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

Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

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

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

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

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

In caso di sversamenti di grande entità:

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

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

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

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

21.7 Rilevati, rinterri, bonifiche

L'esecuzione dei rilevati può iniziare solo quando i piani di posa risulteranno costipati con uso di rullo compressore adatto alle caratteristiche del terreno; nell'esecuzione dei rilevati, il materiale deve consentire il deflusso delle acque meteoriche verso le zone di compluvio; gli spazi residui degli scavi di fondazione che non saranno occupati da strutture o rinfianchi di sorta dovranno, ad opera ultimata, essere ritombati utilizzando i materiali provenienti dagli scavi stessi sino alla quota prevista dagli elaborati di progetto.

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

21.8 Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti

Ossatura di sottofondo

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

Strato superficiale

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

Ripristino pavimentazioni esistenti bitumate

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

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

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

Rimessa in pristino dei terreni

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

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

In tutti i casi si dovrà:

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

21.9 Terreno di scavo e riempimento

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

La cubatura di terre e rocce da scavo sarà circa 34.700 m³, di cui circa 30.000 m³ saranno utilizzati per il reinterro dei cavidotti, mentre la restante parte sarà utilizzata per riempimenti, rimodellazioni, e rilevati, direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti nella realizzazione delle opere in progetto. Ci sarà una quantità di materiale in esubero da depositare in discarica pari a circa 4.700 m³.

21.10 Trincee drenanti

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

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

21.11 Drenaggi contro-muro

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

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

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

21.12 Geotessile di separazione

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

21.13 Gabbionate e mantellate

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

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

21.14 Murature

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

21.15 Tubazioni per cavi elettrici

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

Durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura dovranno rispettare le prescrizioni del costruttore e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non dovranno comunque essere

inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa; per la loro giunzione, dovranno essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.

21.16 Pozzetti

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

21.17 Cordoli e zanelle

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

21.18 Regimazione acque di superficie

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

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

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

21.19 Sistemazioni a verde

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici e tutti i lavori saranno eseguiti in perfetta regola d'arte e

secondo i dettami ultimi della tecnica moderna. Le opere corrisponderanno al progetto ed a tutte le prescrizioni stabilite dagli enti in fase di autorizzazione dell'opera.

21.20 Lavorazione del suolo

Si procederà alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, eseguita a mano o con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione. Nel corso di questa lavorazione, si dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori e qualora vi fossero ostacoli naturali di rilevanti dimensioni difficili da rimuovere, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignorava l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), si interromperanno i lavori.

21.21 Formazione del tappeto erboso

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

21.22 Sicurezza del lavoro

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

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

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

22 - ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO

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

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

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

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

22.1 Emissioni in fase di cantiere

22.1.1 Emissioni in atmosfera

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

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

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici della combustione dei motori diesel e principalmente CO₂ e Nox, una stima delle quantità viene riportata al paragrafo nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA unitamente all'emissione di polveri riconducibili essenzialmente alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere.

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

22.1.2 Scarichi idrici

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

22.1.3 Produzione di rifiuti

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). In tabella seguente viene fornito un elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere.

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

Figura 53 - Rifiuti prodotti durante attività di cantiere

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

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

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

- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

22.1.4 Gestione delle terre e rocce da scavo

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

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

22.1.5 Emissioni di rumore

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

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

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

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

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

22.1.6 Consumi di risorse in fase di cantiere

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

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

- uso di suolo.

22.1.7 Consumi energetici

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

22.1.8 Prelievi idrici

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

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

Per quanto concerne i consumi di acqua di lavaggio, le quantità non risultano, ovviamente, stimabili, ma in ogni caso si tratterà di consumi limitati così come limitati saranno i consumi di acqua potabile; l'approvvigionamento necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite la rete idrica presente e gli invasi artificiali presenti nell'impianto o, qualora fosse necessario, tramite autobotte.

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

22.1.9 Utilizzo di elementi chimici

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

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

22.1.10 Uso del suolo

Per componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse comporteranno l'occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei materiali e all'ubicazione delle strutture temporanee (bagni chimici). Il cantiere dell'impianto sarà organizzato in più aree dislocate all'interno del sito e in aree rientranti tra quelle contrattualizzate e non impiegate per le opere di impianto. Le aree previste saranno:

- Area temporanea Parcheggio

- Area temporanea uffici – Spogliatoi – Mense - WC
- Area temporanea di stoccaggio materiale
- Area temporanea di deposito di risulta

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

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

22.2 Emissioni in fase di esercizio

22.2.1 Emissioni in atmosfera

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

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

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

La simulazione della producibilità specifica media ricavata per l'impianto, effettuata con software PVSyst, è pari a 1740 kWh/kWp annui; considerato che la potenza installata su questo sito risulta essere di 53.343,36 kWp l'impianto produrrà un'energia come segue:

Energia prodotta impianto ZIGOLO HV = 92,82 GWh/anno

con un risparmio di

49.184 t. di CO₂

17.353,6 TEP

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

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

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

*dato riferito alla produzione termoelettrica semplice

22.2.2 Produzione di rifiuti

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

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

Figura 54 - Rifiuti prodotti

22.2.3 Emissioni di rumore

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

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

22.2.4 Radiazioni non ionizzanti

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

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

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

22.3 Consumi di risorse in fase di esercizio

22.3.1 Consumo di suolo

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

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

A livello comunale, si segnala che il maggior consumo di suolo in termini assoluti (in Km²) si rileva, nell'ordine, nei comuni di: Palermo (63 Km²), Vittoria (53 Km²), e Catania (51 Km²); per quanto per il Comune di Vittoria, valgono le considerazioni prima espresse riferite alla provincia di Ragusa.

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

Molto modesti, di contro, appaiono i valori di consumo di suolo nelle aree collinari e di montagna dell'entroterra siciliano. Il consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab.) presenta invece una distribuzione più omogenea dei valori di suolo consumato pro-capite tra i comuni delle aree interne e quelli rivieraschi.

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

L'area in cui si inserisce l'impianto non risente di questa pressione antropica, rientrando nei valori modesti di consumo di suolo nelle aree collinari dell'entroterra siciliano, oltre ad inserirsi in un contesto già fortemente antropizzato e occupato da altre strutture. Inoltre le strutture fotovoltaiche che costituiscono l'impianto in oggetto, non determineranno alcuna interferenza con la coltivazione

attualmente esistente (carciofeto) mantenendola e integrandola con altre colture, determinando una trasformazione nulla sullo sfruttamento del suolo preinstallazione, migliorandone anche le prestazioni. Si può quindi affermare che il consumo di suolo dovuto alla presenza dell'impianto è apri praticamente a 0.

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

Si riscontra una superficie captante pari a circa 15 ha (il 20% dell'intera area del sistema agrivoltaico come da linee guida ministeriali), che non costituisce sottrazione di suolo in quanto al di sotto delle strutture si continuerà a condurre la coltivazione agricola su almeno 74 ha di terreno, a cui si integrerà all'interno della stessa superficie un prato permanente di specie foraggere e mellifere e la coltivazione di zigolo dolce e leguminose.

Si sottolinea in tal senso l'intenzione da parte del Proponente di mantenere e incentivare lo sviluppo della pratica agraria attraverso la collaborazione con le società agricole locali, al fine di prevedere la coltivazione e la raccolta delle essenze previste da progetto. Inoltre si prevede la piantumazione di una fascia arborea produttiva con 1480 alberi di ulivo lungo la recinzione perimetrale, l'inserimento di arnie permanenti destinate all'apicoltura e l'allevamento di 86 capi di ovini all'interno dei plot 1 e 4. Tali interventi, insieme alle coltivazioni previste, rendono la sottrazione del suolo all'attività agricola totalmente nulla, inquanto il terreno verrà sfruttato non solo per produrre energia elettrica ma continuerà ad essere garantita la coltivazione agricola e il mantenimento dell'aspetto ecologico.

22.3.2 Consumi idrici

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

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto (lavaggio moduli, controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche, verifiche elettriche, ecc.).
- lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa **66.993 mc/anno**, considerando un consumo di circa 12 l per circa 120 mq di superficie vetrata ed una frequenza delle operazioni di lavaggio semestrale attraverso tecniche innovative e ottimizzate, che possano agire su entrambe le facce dei pannelli bifacciali e non interferiscano con il sistema a tendone sottostante, come l'uso di droni agricoli con sistema di erogazione ad alta pressione.

In merito ai consumi idrici legati alle attività agricole, questi saranno comunque ottimizzati a seguito dell'aumento di ombreggiamento determinato dalle strutture fotovoltaiche fisse. L'ombra fornita contribuirà ad un abbassamento delle temperature al di sotto delle strutture e ad una necessità ridotta di approvvigionamento idrico.

22.3.3 Consumi di sostanze chimiche

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

23 - MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

23.1 Protezioni elettriche

Protezioni contro il corto circuito

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

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

Protezioni contro i contatti diretti

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

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

Misure di protezione contro i contatti indiretti

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

Misure di protezione dalle scariche atmosferiche

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

Per la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'effetto di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare

guasti e danneggiarne i componenti. Per evitare ciò gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (String Box).

23.2 Manutenzione ordinaria

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

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

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

Figura 55 - Attività di controllo e manutenzione dell’impianto fotovoltaico

24 - ALTERNATIVE DI PROGETTO

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

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

24.1 Alternative di localizzazione

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

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

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

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

24.2 Alternative progettuali

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

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

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

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

Figura 56 - Tipologie impianti fotovoltaici

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella sub verticale con inclinazione fissa a 55° rispetto all'orizzontale. Tale soluzione permette un significativo incremento della producibilità dell'impianto.

24.3 Alternativa "zero"

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

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

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

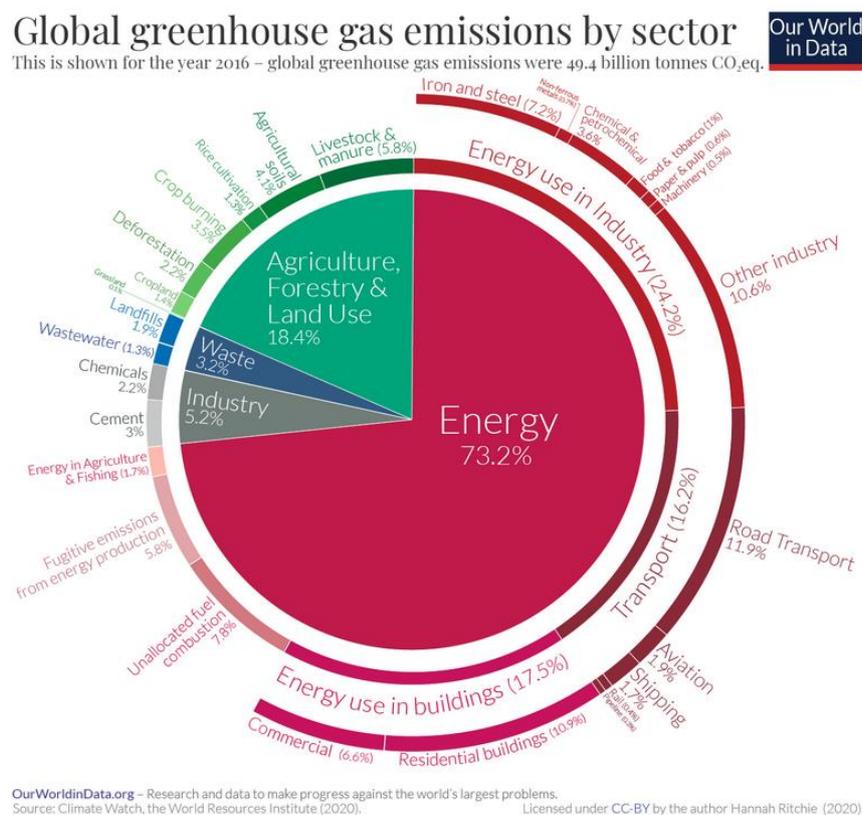


Figura 57 - Emissioni di CO₂

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

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto, quali fornitrici di

carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc. e le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

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

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

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

Gli interventi di agroforestazione previsti all'interno dell'impianto costituiscono ulteriori benefici ambientali e di riduzione di CO₂.

25 - MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

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

25.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere

25.1.1 Emissioni in atmosfera

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

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

25.1.2 Emissioni di rumore

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

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

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

25.1.3 Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo

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

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

25.1.4 Impatto visivo e inquinamento luminoso

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

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

25.2 Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

25.2.1 Contenimento delle emissioni sonore

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

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

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

25.2.2 Contenimento dell'impatto sul contesto ambientale

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. A questo scopo, considerando la natura dell'intorno, si prevedono azioni di conservazione della coltura esistente esistente di carciofi determinando una continuità nell'uso del suolo e integrandola con ulteriori misure di agroforestazione:

- La messa a dimora di un **erbaio permanente costituito da specie foraggere e mellifere** al di sotto delle strutture fotovoltaiche dei plot 1 e 4, per un'estensione complessiva **di 36,7 ha**;
- Avvio della **coltivazione sperimentale di zigolo dolce su circa 4,5 ha** delle aree relitte del plot 4;
- Inserimento della **fascia arborea perimetrale** costituita da **1480 alberi di ulivo**;
- L'inserimento di **30 arnie** per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale;
- **L'allevamento di 86 capi di ovini** all'interno delle sezioni di impianto dei plot 1 e 4.

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

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

Dati del progetto agrovoltaico

Superficie impianto [m ²]	875.220 m ²
Superficie effettivamente utilizzata [m ²]	740.901 m ²
Area coltivata [m ²]	740.901 m ²
Area moduli Fotovoltaici - Proiezione a terra [m ²]	150.000 m ²
Superficie captante moduli Fotovoltaici [m ²]	150.000 m ²
Area viabilità interna [m ²]	54.767 m ²
Area Fascia di mitigazione [m ²]	85.533 m ²
Arnie [n]	30
Pascolo [n di capi]	86
Area a verde [m ²]	65.000 m ²
Indice di occupazione	17,2 %

26 - DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

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

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

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

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

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

<u>PARAMETRO DI INTERAZIONE</u>		<u>TIPO DI INTERAZIONE E COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATI</u>	<u>FASE</u>
Emissioni in atmosfera	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere.	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico-salute pubblica	Cantiere / Dismissione
	Mancate emissioni di inquinanti (CO2, NOx, SO2) e risparmio di combustibili		Esercizio
Scarichi idrici	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Scarico acque meteoriche		Esercizio
Produzione rifiuti	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico - infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere / Dismissione

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

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto di un impianto solare agro-fotovoltaico e delle opere di connessione alla rete da realizzare nel comune di Mazzarino (CL)

Impianto da 53.343,36 KWp nel Comune di Mazzarino (CL)

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

27 - PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un impianto Agro-fotovoltaico, denominato “**Zigolo HV**”, sito nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località “Contrada Piano Lago” su quattro lotti di terreno.

Le annesse opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Il generatore denominato “**Zigolo HV**”, il cui numero di rintracciabilità è 202203183, ha una potenza nominale totale pari a **53.343,36 kWp**, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con moduli da 720 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco e degli spazi utili per l'installazione delle Power Station oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'istallazione, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera c) recita: “*impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*”.

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

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

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

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

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

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

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

5. Lo Studio di Impatto Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può

contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi (condizioni ambientali) nonché del monitoraggio sin dalla realizzazione del progetto.

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

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, **il quadro di riferimento programmatico**, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, **il quadro di riferimento progettuale**, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, **il quadro di riferimento ambientale**, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

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

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

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di ai sensi delle "Linee guida - SNPA 28/2020".

28 - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

La definizione delle caratteristiche delle componenti ambientali del sito prescelto per la realizzazione dell'impianto ha per obiettivo la valutazione della compatibilità ambientale dell'iniziativa in relazione alle modificazioni che l'intervento proposto può determinare al sistema ambientale nella sua globalità.

Con riferimento al livello di approfondimento ritenuto adeguato alla tipologia e alla dimensione dell'intervento, il criterio adottato nell'esame della situazione e nella valutazione degli effetti è stato di tipo descrittivo.

Il quadro di riferimento ambientale offre un'analisi delle interazioni opera/ambiente al fine di individuare eventuali impatti riscontrati.

I passaggi che verranno percorsi sono i seguenti:

- definizione dell'ambito territoriale e dei sistemi ambientali interessati dal progetto sia direttamente che indirettamente, entro cui è possibile che si manifestino effetti su di essi;
- eventuale criticità degli equilibri esistenti nei sistemi ambientali interessati dall'opera;
- l'individuazione delle aree, delle componenti e dei fattori ambientali che manifestano eventuali criticità;
- la documentazione dei livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale interessata e degli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto;
- descrizione delle modifiche dell'uso del suolo e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- definizione di eventuali reti di monitoraggio ambientale.

28.1 Scenario base di progetto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto Agro-fotovoltaico, denominato “**Zigolo HV**”, sito nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località “Contrada Piano Lago” su quattro lotti di terreno

Le annesse opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Il sito d'impianto è posto ad un'altitudine media di 310 m s l m, costituito da quattro plot dalla forma poligonale irregolare, ad oggi adibiti prevalentemente a carciofeti o colture cerealicole.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto S_{pv}/S_{tot} , è pari al **20 %**.

28.2 Tutele e vincoli presenti

La parte di terreno su cui ricade l'impianto risulta libera da vincoli di tipo archeologico, naturalistico e paesaggistico.

Il sito scelto per la realizzazione dell'Impianto fotovoltaico non interferisce né con le disposizioni di tutela del patrimonio culturale, storico e ambientale, né con le scelte strategiche riportate nel Piano Territoriale Paesistico Regionale.

Non sono presenti nelle dirette vicinanze S.I.C. (Sito di Interesse Comunitario) o Z.P.S. (Zone a Protezione Speciale); l'area protetta più vicina è la ZPS (Zone di Protezione Speciale), denominato ITA050012 "Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela" ad una distanza di circa 450 m in direzione Sud; per accertarci dell'eventuale interferenza legata alla vicinanza con questa zona è stato prodotto lo Screening di Vinca.

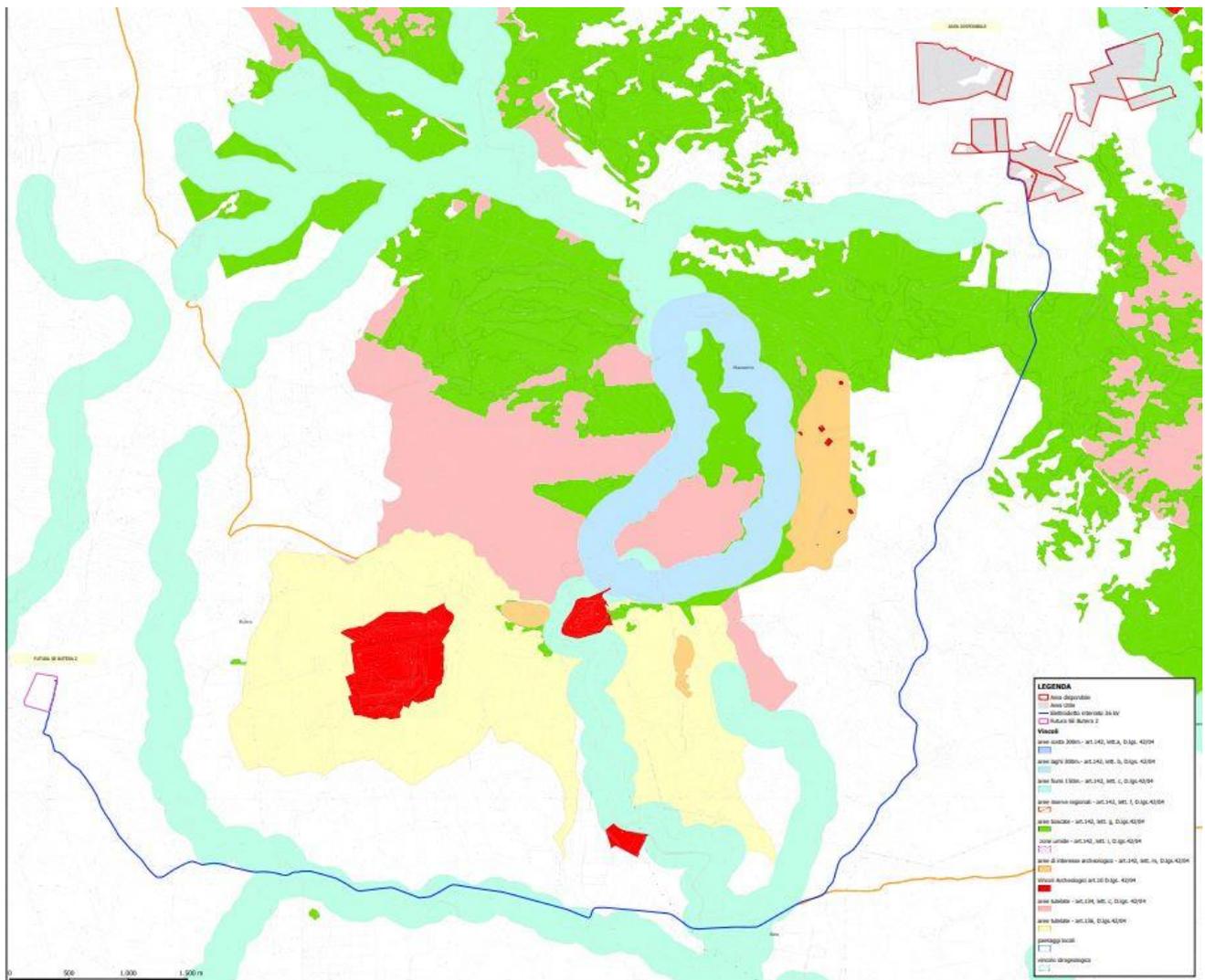


Figura 58 - Vincoli PPTR su CTR

28.3 Inquadramento territoriale

Il progetto in esame prevede la realizzazione di impianto Agro -fotovoltaico, denominato “**Zigolo HV**”, sito nel territorio comunale di Mazzarino (CL) in località “Contrada Piano Lago” su quattro lotti di terreno distinti catastalmente come segue:

- Plot 1: Foglio 190 p.lle 10, 12, 70, 71, 80, 83, 103, 108, 109, 111, 112, 113, 114, 122, 151, 154, 181, 185, 186, 188, 187, 190, 191, 192, 193 (N.C.T.) e Foglio 190 p.lle 194, 213 (N.C.F.);
- Plot 2: Foglio 191 p.lle 6, 7, 8, 9 13, 14, 15, 16, 35, 36, 37, 38; Foglio 192 p.la 34 (N.C.T.);
- Plot. 3: Foglio 193 p.lle 3, 4, 116, 120, 126, 134, 144, 154, 156, 164, 172; Foglio 194 p.lle 4, 39, 46, 52, 53, 55, 56, 54, 88 (N.C.T.);
- Plot. 4: Foglio 195 p.lle 8, 9, 10, 28, 12, 30, 31; Foglio 196 p.lle 4, 21, 20, 17, 22, 11 (N.C.T.).

Le annesse opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Dal punto di vista cartografico, l’area oggetto dell’indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1: 10.000**, ai Fogli N° 639130, 638160, 643040, 643030 e nell’IGM n° 272-I-SO, 272-I-SE e 272-II-NO.

Il sito d’impianto è posto ad un’altitudine media di **310** m s l m, costituito da quattro plot dalla forma poligonale irregolare, ad oggi adibiti prevalentemente a carciofeti o colture cerealicole.

L’area è facilmente raggiungibile tramite viabilità pubblica e pertanto non è necessario realizzare opere di viabilità d’accesso. L’accesso principale avviene dalla Strada Provinciale 96 raggiungibile dalla Strada Statale 117 bis e dalla Strada Provinciale 13.



Figura 59 - Inquadramento territoriale dell’impianto e delle relative opere di connessione nella Provincia di Caltanissetta

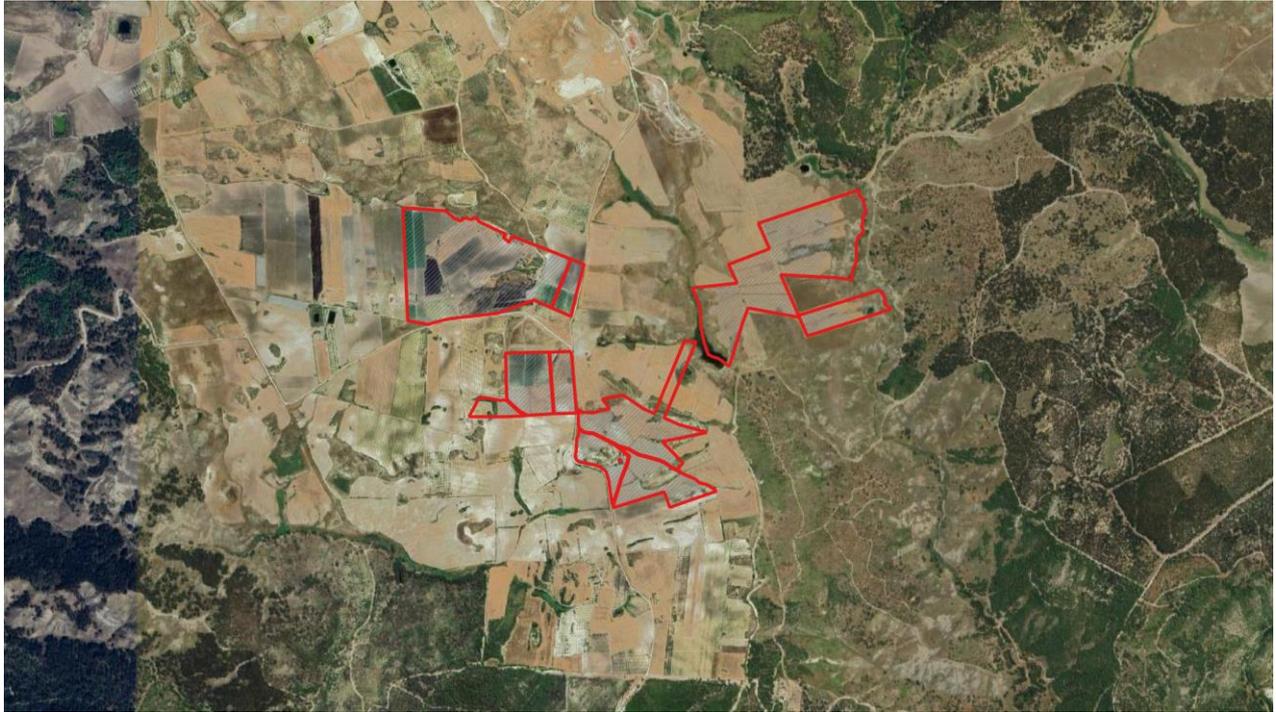


Figura 60 - Inquadramento area del generatore agrivoltaico

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto S_{pv}/S_{tot} , è pari al **20 %**.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area di impianto e del territorio circostante si presenta abbastanza uniforme, prevalentemente caratterizzato da lievi pendii ad eccezione di due aree interne ai plot 3 e 4, con pendenze maggiormente accentuate nelle quali non vengono inserite strutture di captazione solare.

Ai sensi del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale vigente l'area d'impianto risulta priva di qualsiasi vincolo paesaggistico, ambientale o storico. Dall'analisi della Carta delle Componenti del Paesaggio si evince che il percorso della Strada Provinciale 96, che delimita a est i Plot 1 e 2 e ad ovest il Plot 3, coincide con quello di una regia trazzera. Dalla Carta dei Beni Paesaggistici, invece il Plot 4 risulta vincolato lungo il confine orientale dalla fascia di rispetto dei fiumi di 150 m (art. 142, lett. c, D.lgs 42/2004), in corrispondenza del Vallone della Zambara. Tuttavia, questa porzione vincolata, di circa 7,5 ettari, è stata esclusa dalle aree utili ai fini dell'installazione delle opere dell'impianto di utenza e verrà piuttosto utilizzata per la coltivazione agricola da integrare con il fotovoltaico, così come l'area sulla quale insistono le strutture fotovoltaiche stesse. L'impianto progettato si avvale di strutture fotovoltaiche sub verticali fisse disposte secondo un orientamento est-ovest e con una distanza tra le file di circa 5 m; dette strutture di sostegno ai moduli fotovoltaici, che avranno un'inclinazione di 55° rispetto all'orizzontale, saranno caratterizzate da un'altezza minima tale da consentire la continuità delle attività agricole o zootecniche anche sotto ai moduli fotovoltaici.

Ciascun Plot sarà delimitato da una fascia arborea schermante, ampia 10 m, costituita da alberi di ulivo, avente la funzione di mitigare la vista dell'impianto dall'esterno. A protezione dell'impianto verrà inoltre apposta una

recinzione fissata a dei paletti in acciaio infissi al terreno, lungo la quale verranno predisposte apposite aperture per consentire alla fauna strisciante di passare liberamente. I cancelli di ingresso saranno di tipo scorrevole motorizzato e avranno una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m. Saranno previsti ulteriori ingressi pedonali tramite cancelli della dimensione di circa 0,9 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

Il generatore denominato "**Zigolo HV**", il cui numero di rintracciabilità è 202203183, ha una potenza nominale totale pari a **53.343,36 kWp**, e sulla base di tale potenza è stato dimensionato tutto il sistema.

L'impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l'impiego di moduli fotovoltaici con moduli da 720 Wp bifacciali ed inverter centralizzati. Il dimensionamento ha tenuto conto della superficie utile, della distanza tra le file di moduli allo scopo di evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco e degli spazi utili per l'installazione delle Power Station oltre che agli edifici di consegna e ricezione e dei relativi edifici tecnici.

All'interno dell'area d'impianto sono previste n.10 locali di Conversione e Trasformazione prefabbricati (Power Station) ognuna delle quali sarà correlata con una cabina per i servizi ausiliari.

Saranno inoltre presenti n. 7 Locali tecnici e n. 3 Cabine di Raccolta per le interconnessioni e n. 1 Cabina di Raccolta, contenente un trasformatore, per il collegamento alla rete.

Tutte le cabine saranno poste su fondazioni prefabbricate.

In riferimento ai movimenti di terra si eseguiranno solamente scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti alla profondità di circa 1,50 m e scavi in cui inserire le fondazioni prefabbricate dei locali tecnici di supporto all'impianto. Gran parte della terra verrà riutilizzata per rinterro e ricolmo degli scavi, parte del materiale verrà utilizzato per ripianamenti che saranno comunque limitati e tali da non alterare l'orografia attuale dello stato dei luoghi di progetto.

L'impianto sarà servito dalla viabilità interna in terra battuta con una larghezza pari a circa 4 m.



Figura 61– Layout dell'impianto su ortofoto.

29 - ANALISI DEI LIVELLI DI QUALITÀ PREESISTENTI ALL'INTERVENTO PER CIASCUNA COMPONENTE AMBIENTALE

29.1 Ambiti di influenza

Le componenti ambientali ed i rispettivi ambiti d'influenza consentono una descrizione dello stato dell'ambiente in condizioni originali in modo da evidenziare gli eventuali impatti.

Gli impatti conseguenti alla realizzazione di un'opera non rimangono strettamente circoscritti all'area ove ricade l'intervento stesso, ma spesso coinvolgono differenti componenti in ambiti più o meno vasti.

I riferimenti da prendere in considerazione per valutare gli effetti dell'opera di cui si prevede la realizzazione sono:

- l'uomo, la fauna, la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima ed il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui al primo ed al secondo punto;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

Le componenti ambientali prese in considerazione nel presente studio sono:

- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- ambiente idrico;
- vegetazione;
- ecosistemi;
- paesaggio;
- rumore e vibrazioni (sistema fisico);
- sistema antropico.

Verranno analizzate le singole componenti ambientali evidenziando per ognuna gli effetti della realizzazione dell'opera. Al termine verrà sintetizzato il tutto al fine di evidenziare eventuali impatti e prevedere le necessarie mitigazioni e/o compensazioni.

29.2 ATMOSFERA E CLIMA

Al fine di delimitare la valutazione della componente atmosfera alla situazione attuale sono stati considerati ed analizzati due aspetti fondamentali:

- le condizioni meteo – climatiche dell'area;
- lo stato di qualità dell'aria.

29.2.1 *Inquadramento climatico dell'area*

Prendendo in esame i parametri termo-pluviometrici prevalenti di lungo periodo, il clima della Sicilia può essere definito tipicamente mediterraneo, intendendo con tale espressione un regime caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e brevi inverni miti e piovosi. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono emergono grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare.

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo - pluviometriche situate all'intero del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

29.2.2 *Indici bioclimatici*

È noto da tempo che la distribuzione della vegetazione sulla superficie terrestre dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti (fattori geografici, topografici, geopedologici, climatici, biologici, storici). È noto altresì che, fra tutti gli elementi individuati, la temperatura e le precipitazioni rivestono un'importanza fondamentale, non solo per i valori assoluti che esse assumono, ma anche e soprattutto per la loro distribuzione nel tempo e la reciproca influenza. Per tali motivi, correlando i dati di temperatura e di piovosità registrati in un determinato ambiente nel corso dell'anno, opportunamente elaborati ed espressi, alcuni Autori hanno ideato numerosi indici allo scopo di rappresentare sinteticamente il carattere prevalente del clima locale. Fra gli indici maggiormente conosciuti, vi sono *l'indice di aridità* di De Martonne, *l'indice globale di umidità* di Thornthwaite e *l'indice bioclimatico* di Rivas-Martines. L'indice di De Martonne ($I_a = P/T + 10$, dove con P si indicano le precipitazioni medie espresse in mm e con T la temperatura medie annue in °C) è un perfezionamento del Pluviofattore di Lang (P/T). L'Autore, in base ai valori di I_a , distingue 5 tipi di clima: umido per $I_a > 40$, temperato umido per I_a compreso tra 40 e 30, temperato caldo per I_a compreso tra 30 e 20, semiarido per I_a compreso tra 20 e 10, steppico per I_a compreso tra 10 e 5. Secondo i dati ottenuti, la Sicilia ricade per l'80% circa nel clima semiarido e temperato caldo e per il restante 20% nel clima temperato umido.

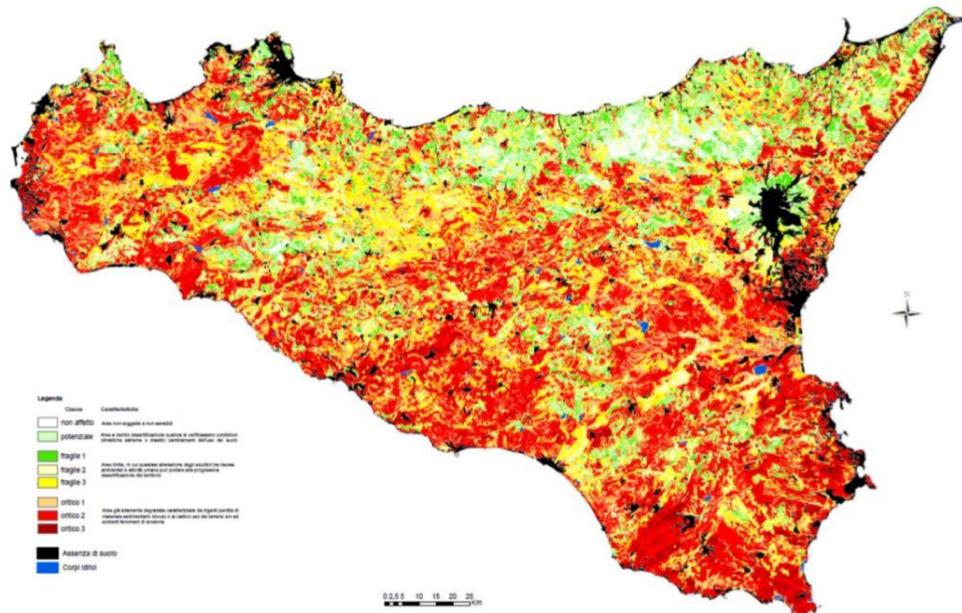


Figura 62 - Carta delle temperature medie annue

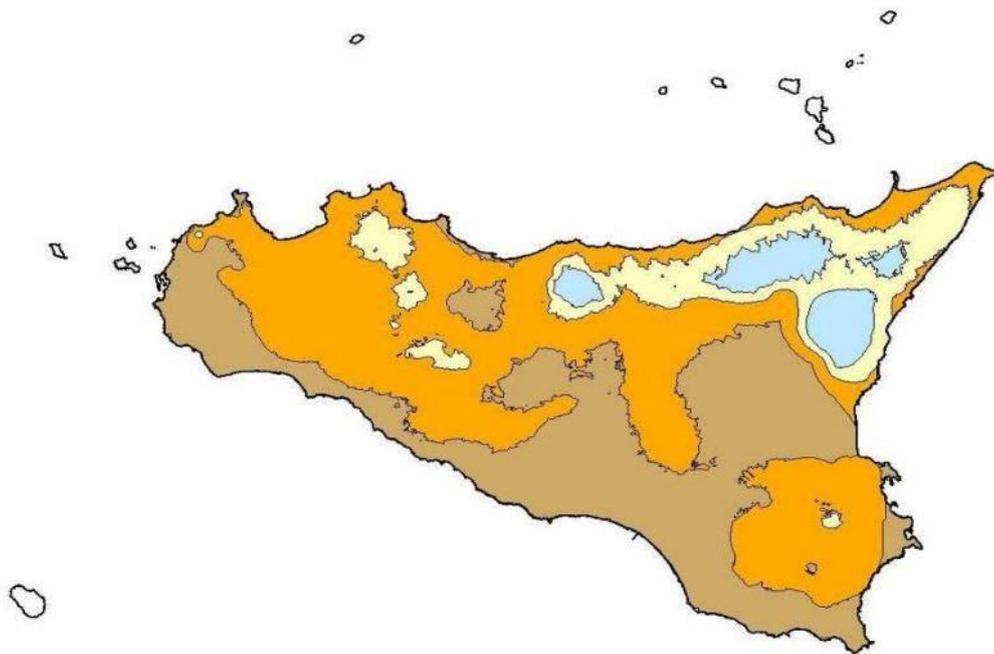


Figura 63 - Carta bioclimatica della Sicilia secondo De Martonne

29.2.3 Dati meteorologici

Per una caratterizzazione generale del clima dell'area in esame sono state considerate le informazioni fornite dai dati del Piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico e l'Atlante Climatologico redatto dall'Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana.

In particolare sono stati considerati gli elementi climatici di temperatura e piovosità registrati presso le stazioni termo – pluviometriche e pluviometriche situate all'interno del Bacino Idrografico in cui ricade l'area oggetto dell'impianto.

Per le analisi delle condizioni termometriche si è fatto riferimento ai dati registrati alla stazione pluviometrica di Caltanissetta, più vicina al terreno opzionato, ricadente nei seguenti Bacini Idrografici

076	Area tra T.te Comunelli e F. Gela
077	F. Gela ed Area tra F. Gela e F. Acate

29.2.4 Temperatura dell'Aria e Precipitazioni

La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 16 giugno al 14 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno a Mazzarino è agosto, con una temperatura media massima di 29 °C e minima di 20 °C.

La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 25 novembre a 29 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il mese più freddo dell'anno a Mazzarino è febbraio, con una temperatura media massima di 6 °C e minima di 12 °C.

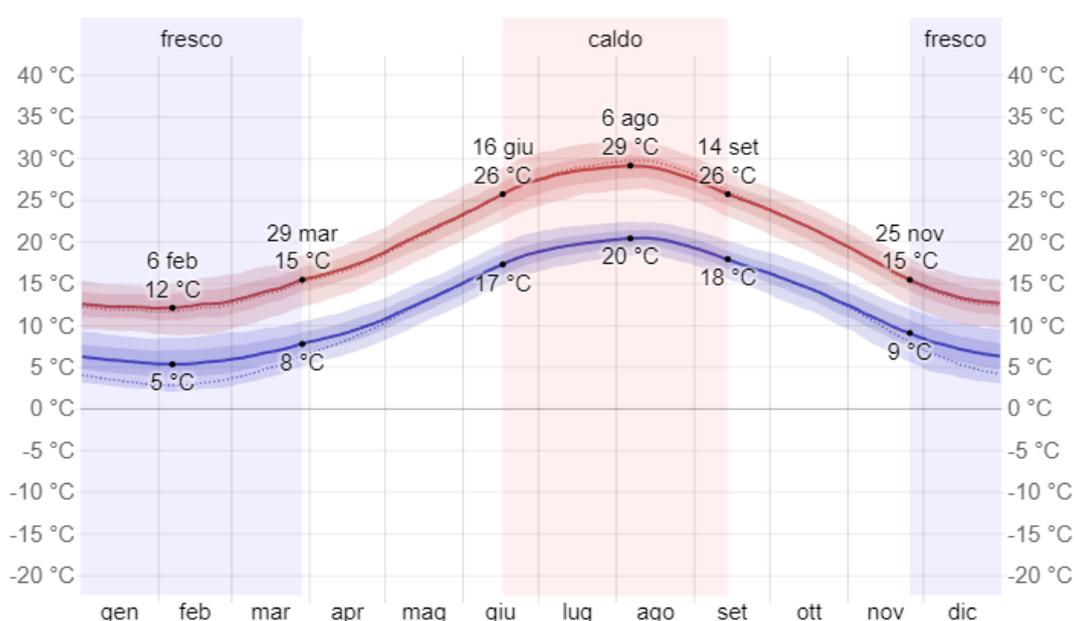


Figura 64 - Temperatura media mensile in gradi Celsius di Mazzarino

La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite.

Media	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Elevata	12 °C	12 °C	14 °C	17 °C	21 °C	26 °C	28 °C	29 °C	26 °C	22 °C	17 °C	13 °C
Temp.	9 °C	9 °C	10 °C	13 °C	17 °C	21 °C	24 °C	25 °C	22 °C	18 °C	14 °C	10 °C
Bassa	6 °C	6 °C	7 °C	9 °C	13 °C	17 °C	20 °C	20 °C	18 °C	14 °C	10 °C	7 °C

La figura qui di seguito mostra una caratterizzazione compatta delle temperature medie orarie per tutto l'anno. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno, e il colore rappresenta la temperatura media per quell'ora e giorno.

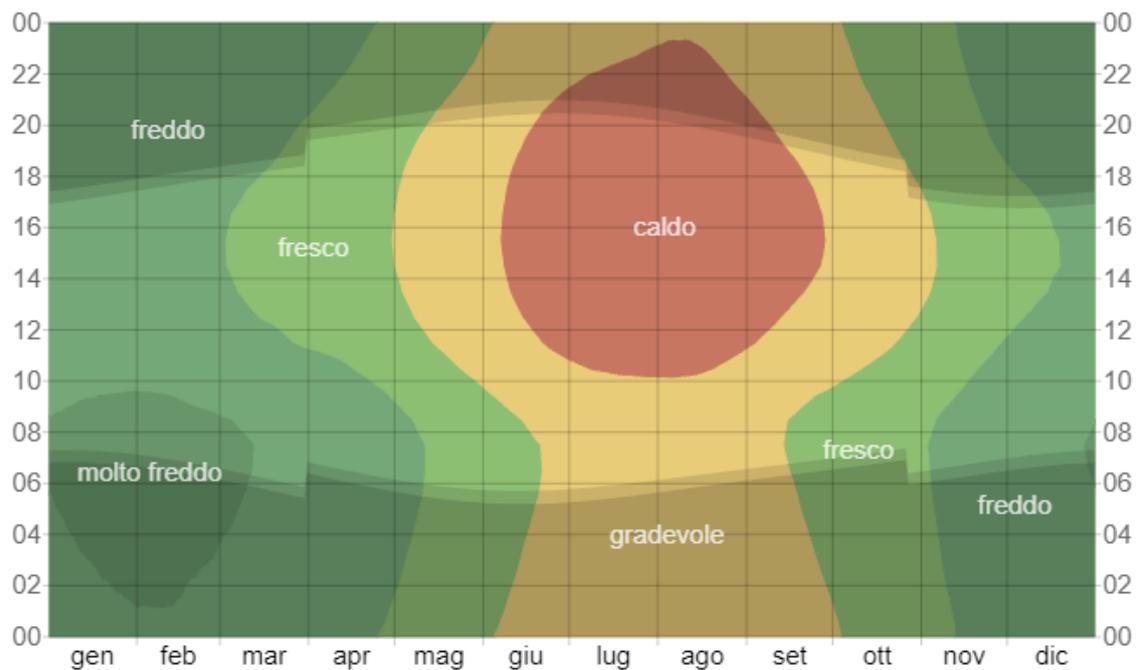


Figura 65 - Temperatura oraria media

A Mazzarino, la percentuale media di cielo coperto da nuvole è accompagnata da variazioni stagionali moderate durante l'anno.

Il periodo più sereno dell'anno a Mazzarino inizia attorno al 10 giugno, dura 3,0 mesi e finisce attorno al 10 settembre.

Il mese più soleggiato a Mazzarino è luglio, con condizioni medie soleggiate, prevalentemente soleggiate, o parzialmente nuvolose 96% del tempo.

Il periodo *più sereno* dell'anno inizia attorno all'*10 settembre*, dura *9,0 mesi* e finisce attorno al *10 giugno*.

Il mese *più nuvoloso* a Mazzarino è *novembre*, con condizioni medie *coperte, prevalentemente nuvolose*, *41%* del tempo.

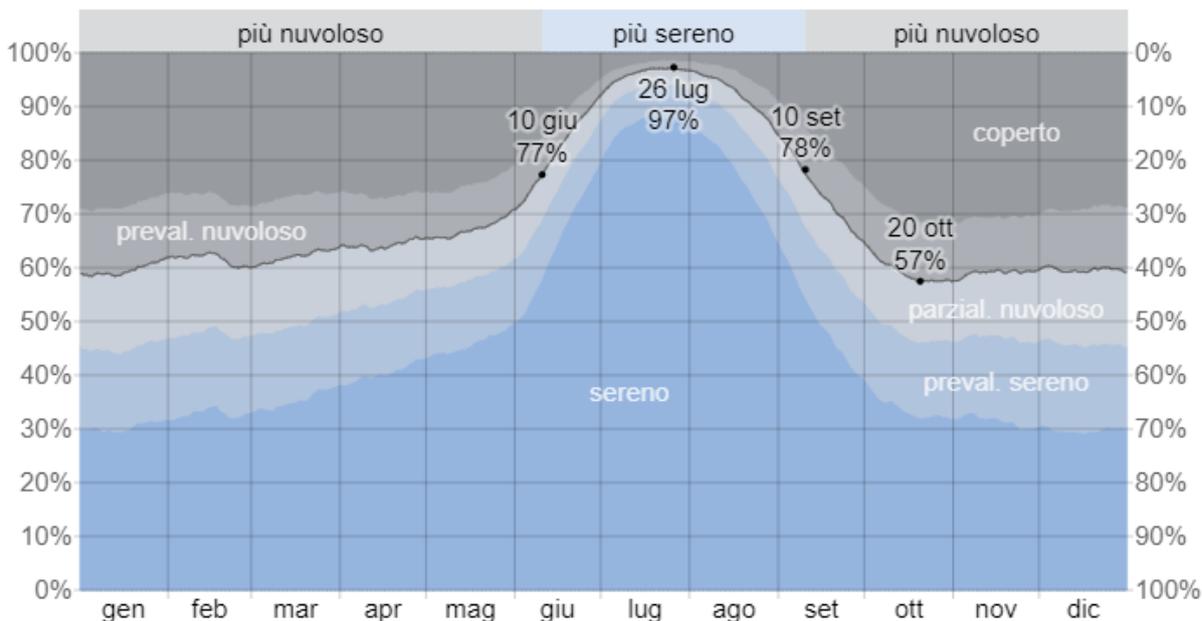


Figura 66 - Categorie di nuvolosità

La percentuale di tempo trascorso in ciascuna fascia di copertura nuvolosa, categorizzata secondo la percentuale di copertura nuvolosa del cielo.

29.2.5 Sole

La lunghezza del giorno a Mazzarino cambia significativamente durante l'anno. Nel 2024, il giorno più corto è il *21 dicembre*, con *9 ore e 36 minuti* di luce diurna il giorno più lungo è il *20 giugno*, con *14 ore e 44 minuti* di luce diurna.

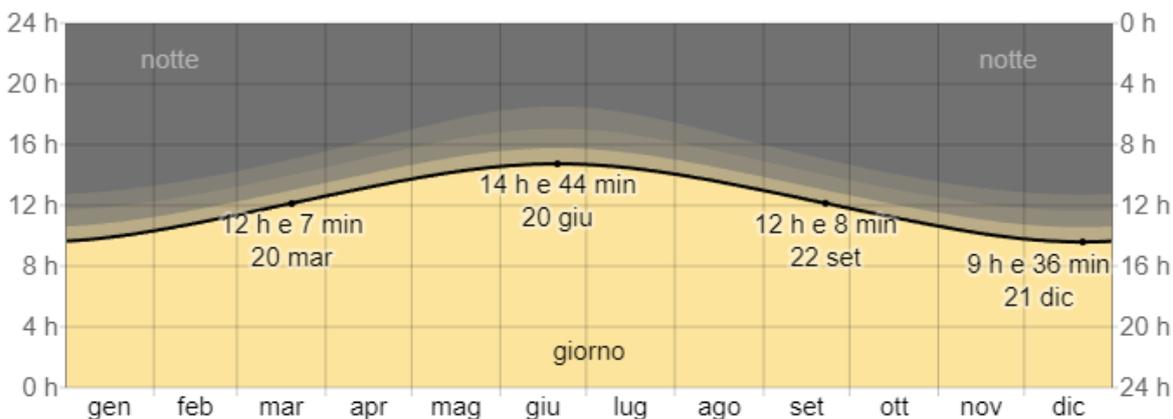
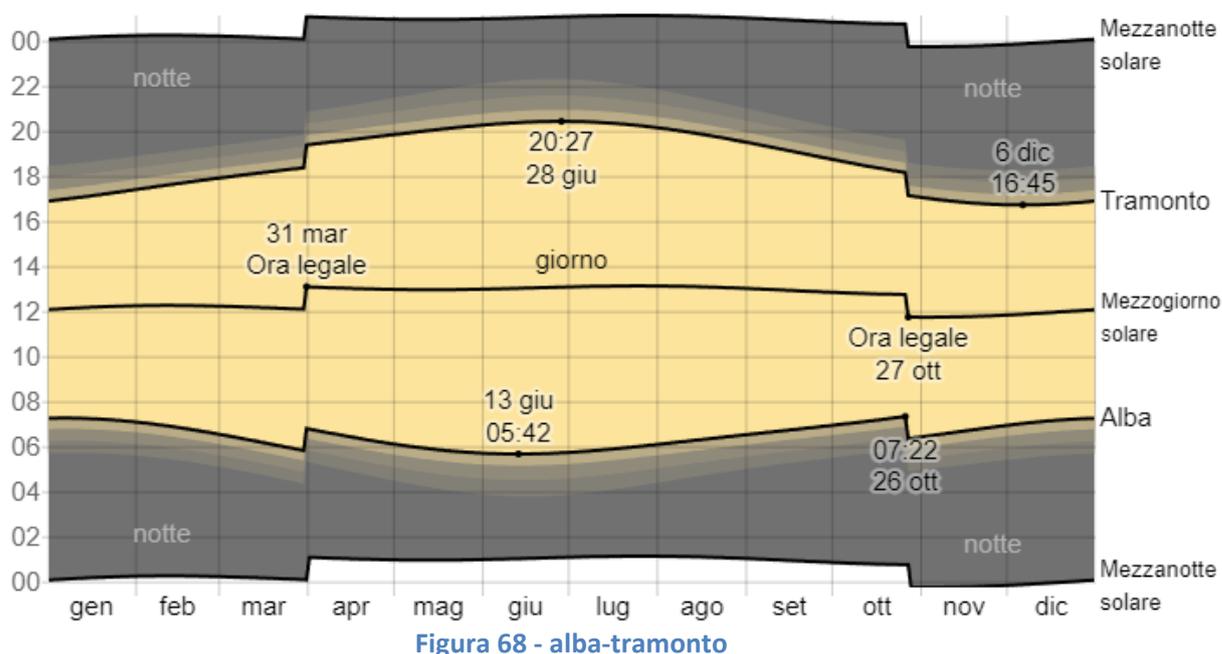


Figura 67 - ore di luce

Il numero di ore in cui il sole è visibile (riga nera). Dal basso (più giallo) all'alto (più grigio), le fasce di colore indicano: piena luce diurna, crepuscolo (civico, nautico e astronomico) e piena notte.

La *prima alba* è alle 05:42 il 13 giugno e l'*ultima alba* è 1 ora e 40 minuti più tardi alle 07:22 il 26 ottobre. Il *primo tramonto* è alle 16:45 il 6 dicembre, e l'*ultimo tramonto* è 3 ore e 43 minuti dopo alle 20:27, il 28 giugno.

L'ora legale (DST) viene osservata a Mazzarino durante il 2024, inizia di primavera il 31 marzo, dura 6,9 mesi, e finisce d'autunno il 27 ottobre.



Giorno solare durante il 2024. Dal basso all'alto, le righe nere sono la precedente mezzanotte solare, alba, mezzogiorno solare, tramonto e la mezzanotte solare successiva. Il giorno, i crepuscoli (civico, nautico, e astronomico), e la notte sono indicati dalle fasce di colore dal giallo al grigio. Le transizioni a e dall'orario legale sono indicate dalle etichette 'DST'.

La figura qui sotto presenta una rappresentazione compatta dell'elevazione solare (l'angolo del sole sopra l'orizzonte) e dell'azimut (il suo rilevamento alla bussola) per ogni ora di ogni giorno nel periodo coperto dal rapporto. L'asse orizzontale rappresenta il giorno dell'anno, l'asse verticale rappresenta l'ora del giorno. Per un dato giorno e una data ora di tale giorno il colore dello sfondo indica l'azimut del sole in quel momento. Le isoline nere sono i contorni dell'elevazione solare costante.

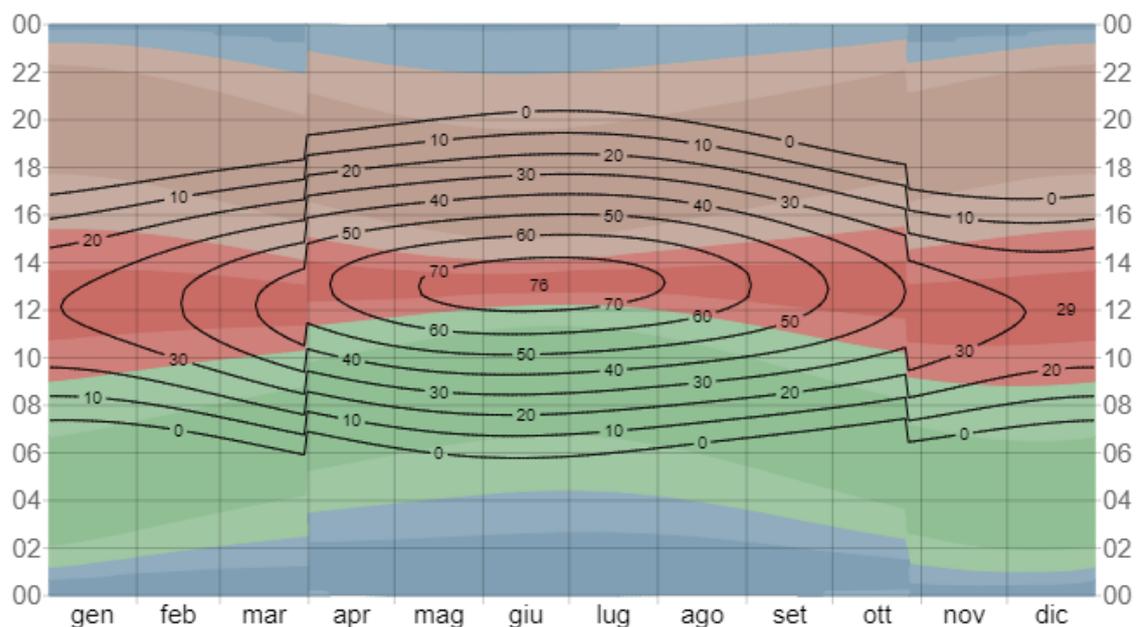


Figura 69 . elevazione solare

Elevazione solare e azimut durante l'anno 2024. Le righe nere sono righe di elevazione solare costante (angolo del sole al di sopra dell'orizzonte, in gradi). Il colore dello sfondo indica l'azimut del sole (il suo rilevamento alla bussola). Le aree leggermente colorate ai bordi dei punti cardinali della bussola indicano le direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

29.2.6 Precipitazioni

Un *giorno umido* è un giorno con al minimo *1 millimetro* di precipitazione liquida o equivalente ad acqua. La possibilità di giorni piovosi a Mazzarino varia durante l'anno.

La stagione *più piovosa* dura *6,1 mesi*, dal *23 settembre* al *26 marzo*, con una probabilità di oltre *16%* che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Mazzarino è *novembre*, con in media *8,3 giorni* di almeno *1 millimetro* di precipitazioni.

La stagione *più asciutta* dura *5,9 mesi*, dal *26 marzo* al *23 settembre*. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Mazzarino è *luglio*, con in media *0,5 giorni* di almeno *1 millimetro* di precipitazioni.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con *solo pioggia*, *solo neve*, o un *misto* dei due. Il mese con il numero maggiore di giorni di *solo pioggia* a Mazzarino è *novembre*, con una media di *8,3 giorni*. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è *solo pioggia*, con la massima probabilità di *31%* il *26 novembre*.

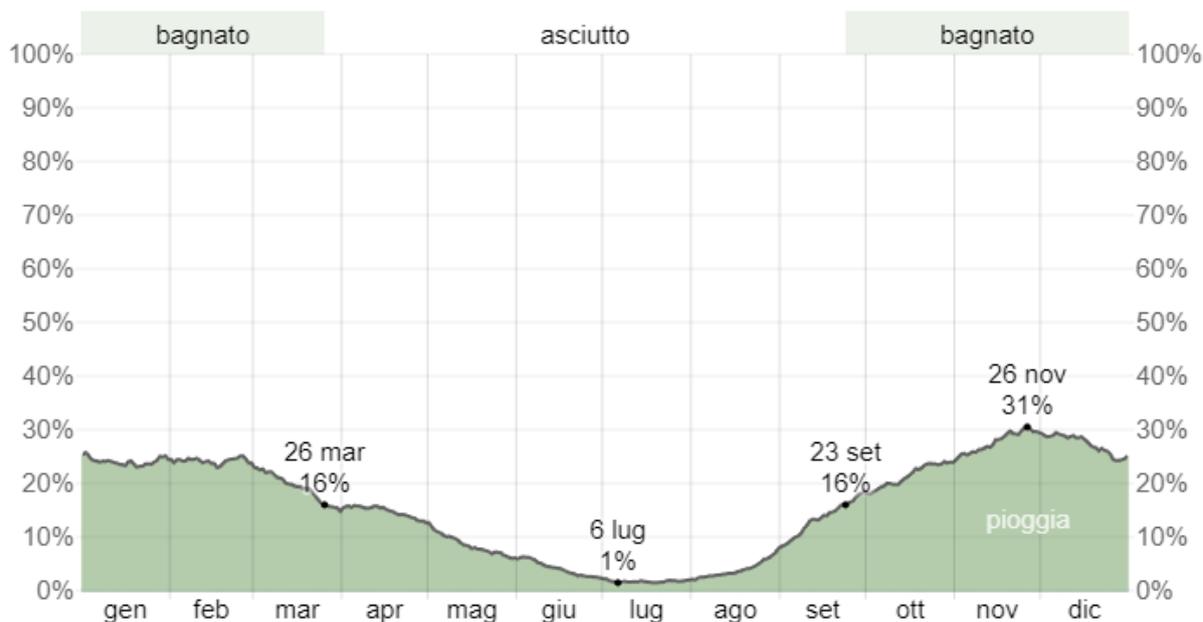


Figura 70 - Probabilità giornaliera di pioggia

La percentuale di giorni i cui vari tipi di precipitazione sono osservati, tranne le quantità minime: solo pioggia, solo neve, e miste (pioggia e neve nella stessa ora).

Giorni di Pioggia	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
	7,4gg	7,0gg	6,0gg	4,4gg	2,6gg	1,2gg	0,5gg	1,2gg	4,1gg	6,7gg	8,3gg	8,5gg

Pioggia

Per mostrare le variazioni nei mesi e non solo il totale mensile, mostriamo la pioggia accumulata in un periodo mobile di 31 giorni centrato su ciascun giorno. Mazzarino ha significative variazioni stagionali di piovosità mensile.

Il periodo delle piogge nell'anno dura 8,7 mesi, da 25 agosto a 15 maggio, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Mazzarino è dicembre, con piogge medie di 62 millimetri.

Il periodo dell'anno senza pioggia dura 3,3 mesi, 15 maggio - 25 agosto. Il mese con la minore quantità di pioggia a Mazzarino è luglio, con piogge medie di 3 millimetri.

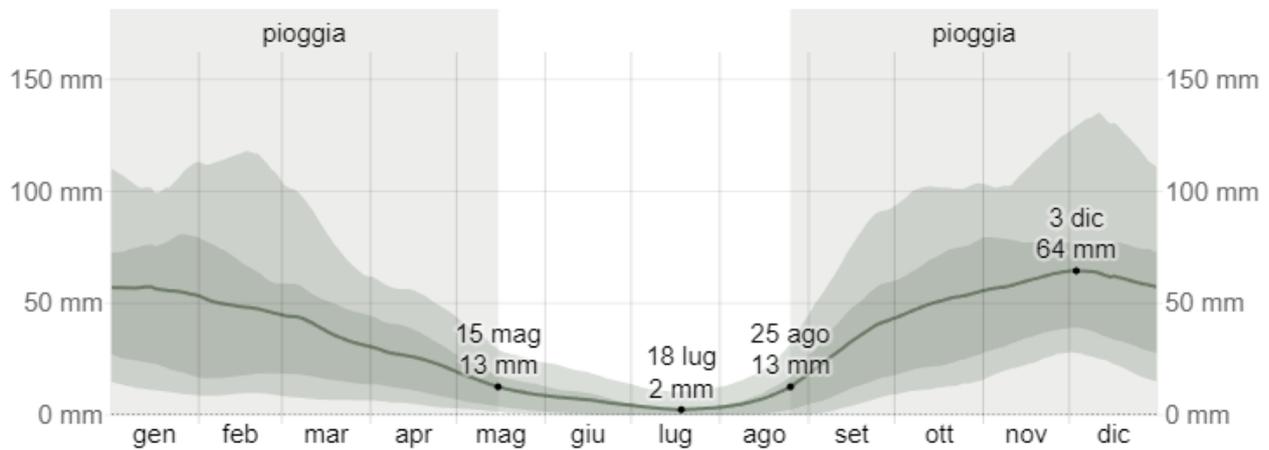


Figura 71 - pioggia media

La pioggia media (riga continua) accumulata durante un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. La riga tratteggiata sottile indica le nevicature medie corrispondenti.

29.2.7 Venti

Questa sezione copre il vettore medio orario dei venti su un'ampia area (velocità e direzione) a 10 metri sopra il suolo. 10 metri Il vento in qualsiasi luogo dipende in gran parte dalla topografia locale e da altri fattori, e la velocità e direzione istantanee del vento variano più delle medie orarie.

La velocità oraria media del vento a Mazzarino subisce *significant* variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo *più ventoso* dell'anno dura 6,4 mesi, dal 1 novembre al 12 maggio, con velocità medie del vento di oltre 13,4 chilometri orari. Il giorno *più ventoso* dell'anno a Mazzarino è *febbraio*, con una velocità oraria media del vento di 16,1 chilometri orari.

Il periodo dell'anno *più calmo* dura 5,6 mesi, da 12 maggio a 1 novembre. Il giorno *più calmo* dell'anno a Mazzarino è *agosto*, con una velocità oraria media del vento di 10,8 chilometri orari.

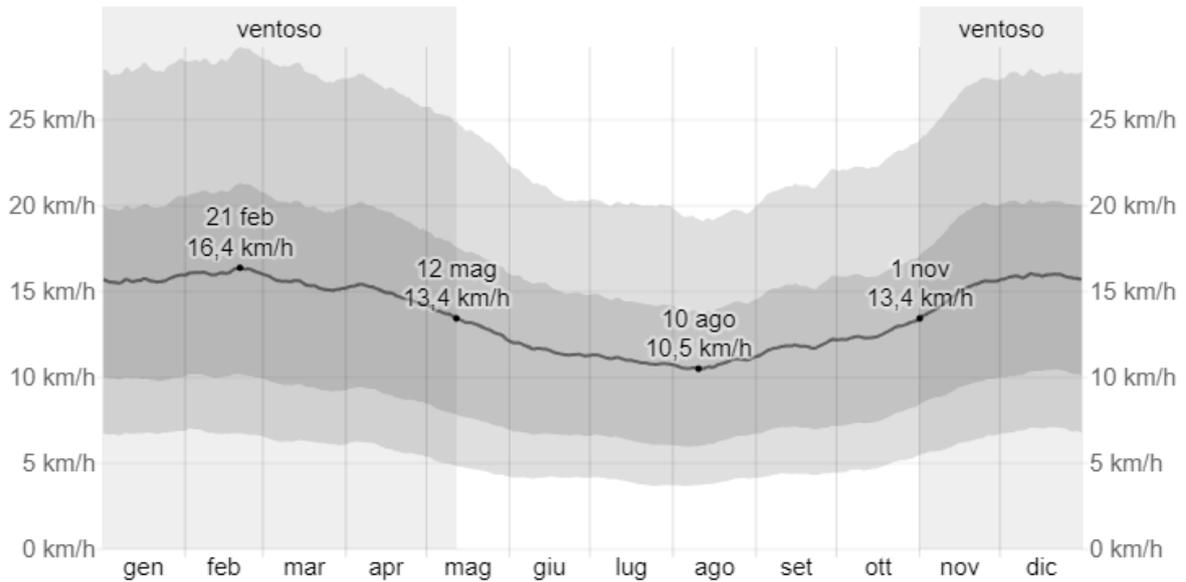


Figura 72 - Tabella dei Venti registrati a Mazzarino

Direzione del vento

La direzione oraria media del vento predominante a Mazzarino varia durante l'anno.

Il vento è più spesso da *nord* per 1,7 mesi, da 20 giugno a 11 agosto, con una massima percentuale di 42% il 13 luglio. Il vento è più spesso da *ovest* per 10 mesi, da 11 agosto a 20 giugno, con una massima percentuale di 35% il 1 gennaio.

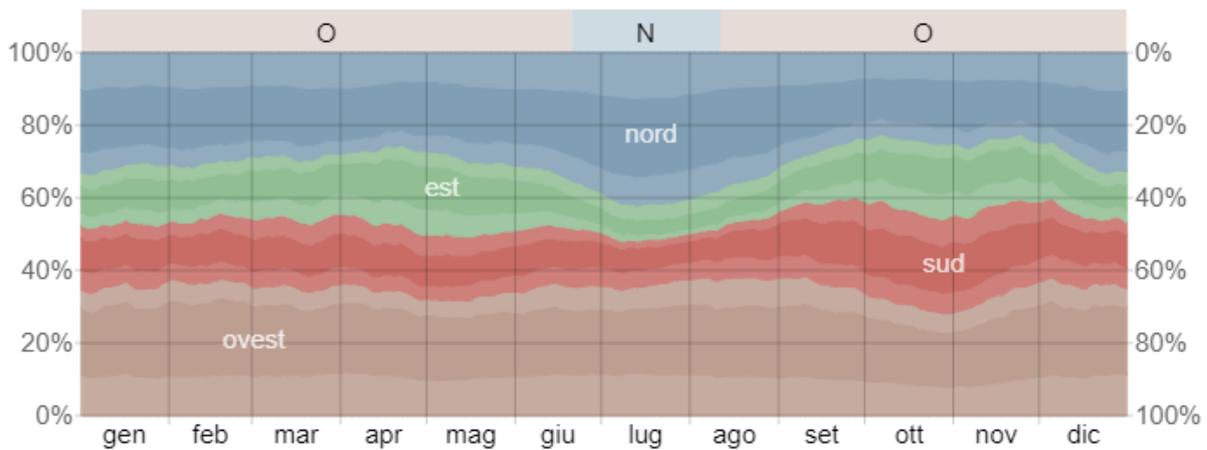


Figura 73 - direzione vento

La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

29.2.8 Umidità Relativa

Basiamo il livello di comfort sul punto di rugiada, in quanto determina se la perspirazione evaporerà dalla pelle, raffreddando quindi il corpo. Punti di rugiada inferiori danno una sensazione più asciutta e i punti di rugiada superiori più umida. A differenza della temperatura, che in genere varia significativamente fra la notte e il giorno, il punto di rugiada tende a cambiare più lentamente, per questo motivo, anche se la temperatura può calare di notte, dopo un giorno umido la notte sarà generalmente umida.

Mazzarino vede significative variazioni stagionali nell'umidità percepita.

Il periodo più umido dell'anno dura 3,5 mesi, da 26 giugno a 10 ottobre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 10% del tempo. Il mese con il maggior numero di giorni afosi a Mazzarino è agosto, con 11,0 giorni afosi o peggio.

Il giorno meno umido dell'anno è il 23 febbraio, con condizioni umide essenzialmente inaudite.

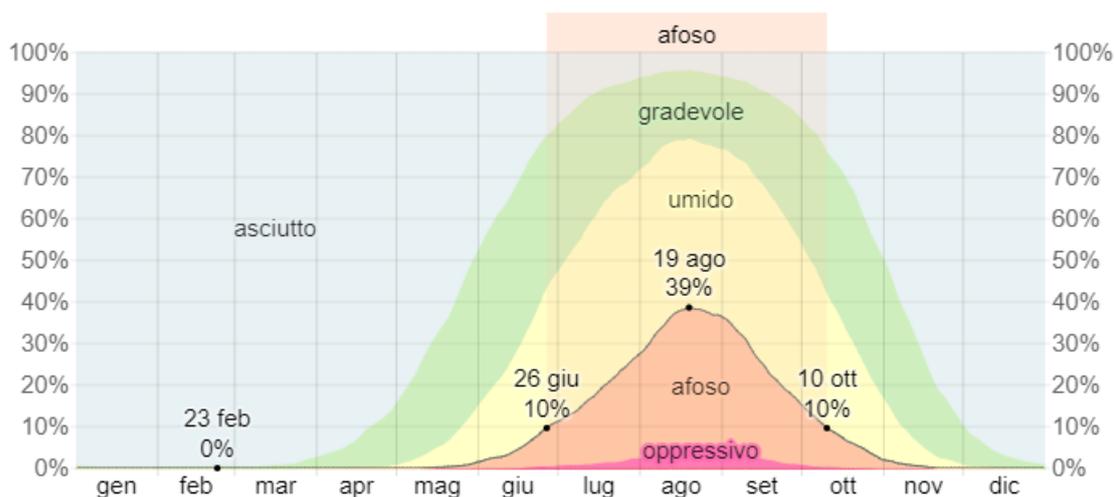


Figura 74 - Umidità Relativa registrata a Mazzarino

29.2.9 Irraggiamento al suolo: Radiazione Diretta e Radiazione Diffusa

Dall' immagine in figura, si evince che ci troviamo in una delle provincie più a sud d'Italia dove è maggiore la radiazione solare per cui siamo nella zona più adatta per lo sfruttamento dell'energia solare.

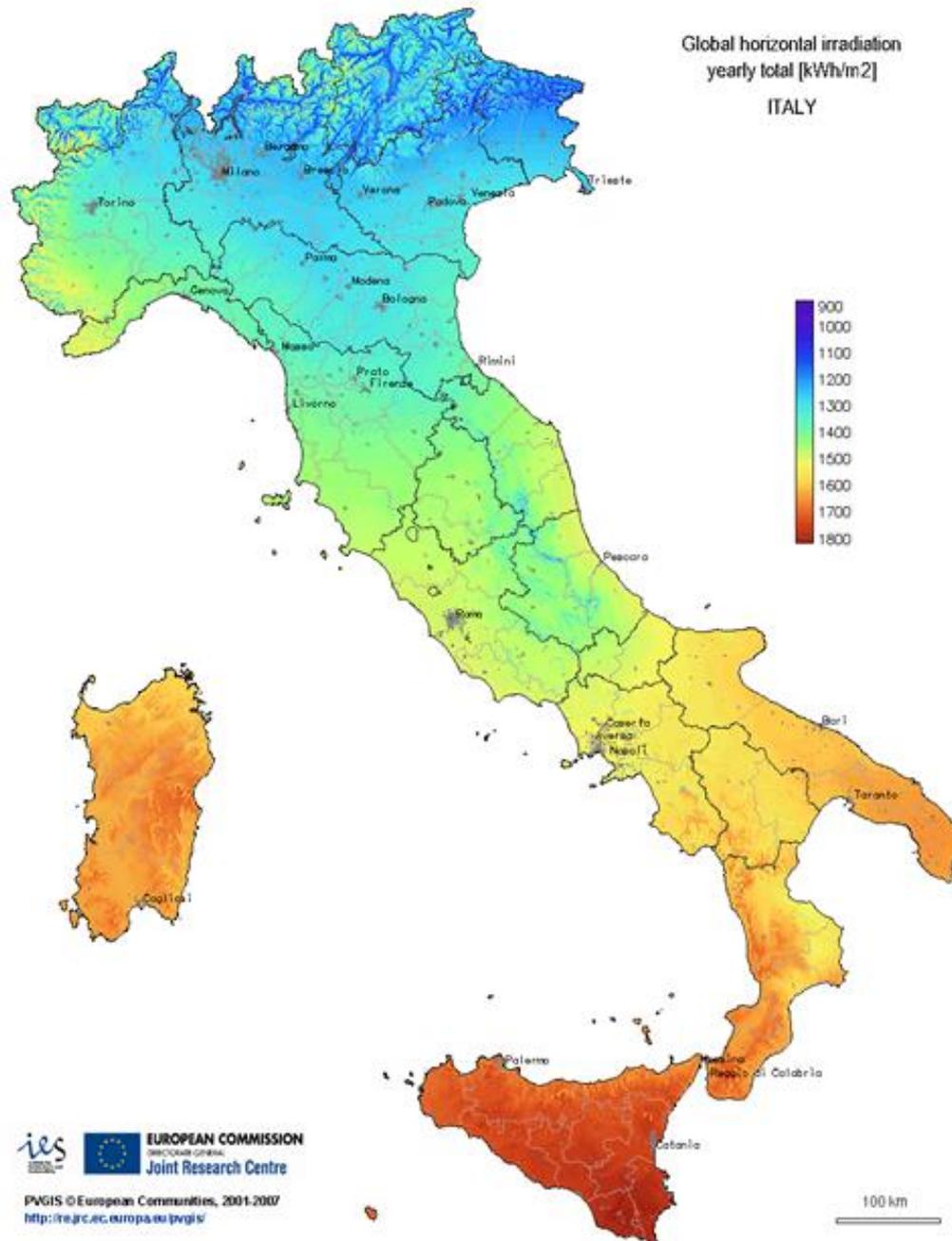
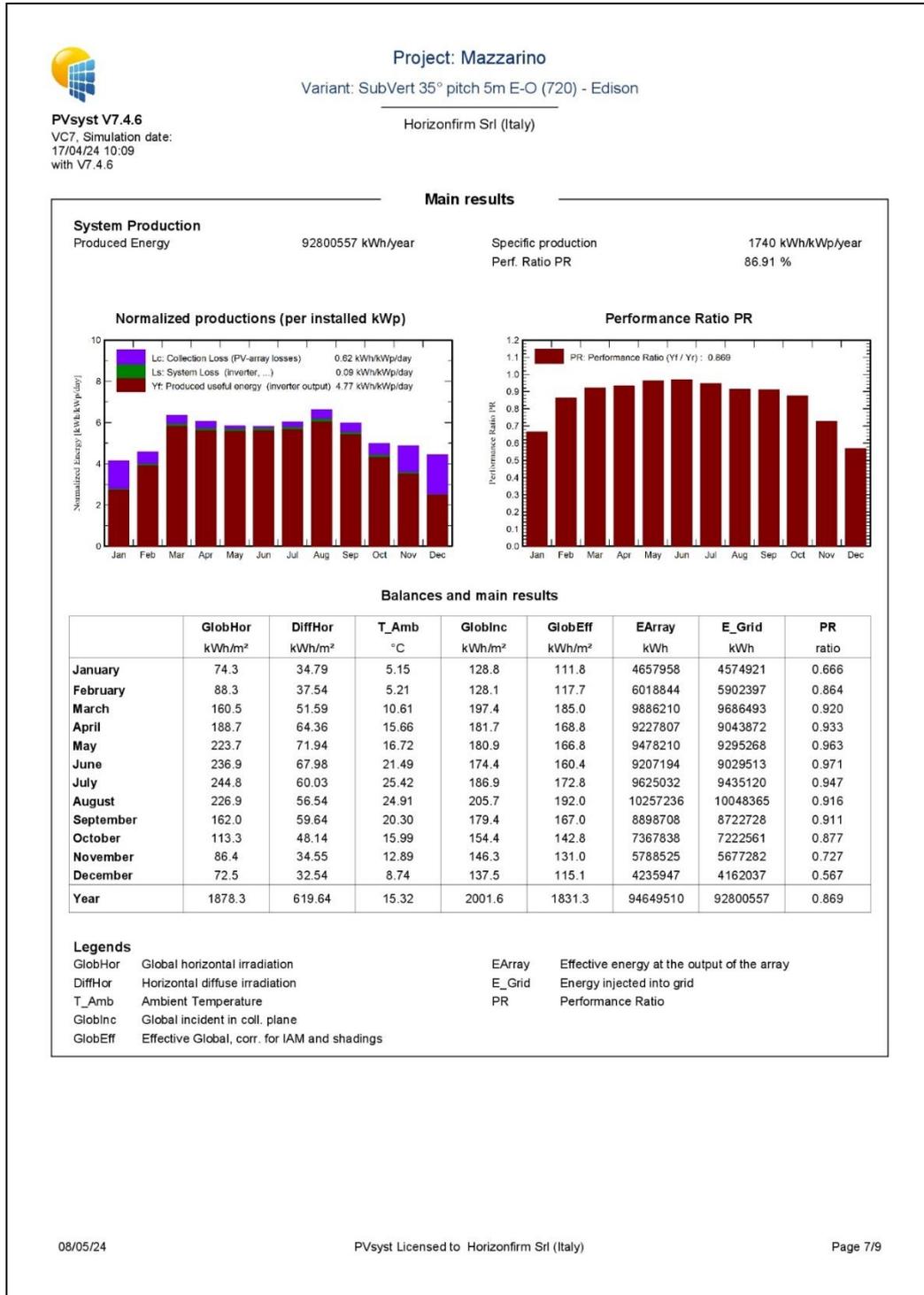


Figura 75 - Valori della Radiazione solare annua (fonte: PVGIS).

L'analisi dei dati riportati mostra come la producibilità annua della provincia di Caltanissetta con strutture fisse fotovoltaiche vada oltre i **1.740 Kwh/W/anno**



29.2.10 Qualità dell'aria

In questa sezione sono riportati e analizzati i dati forniti dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Sicilia, ed in particolare dalle stazioni di misura più prossime all'area in esame.

La rete regionale della qualità dell'aria dell'ARPA è costituita da 11 stazioni operative dal 2008 con centraline di differente classificazione e tipologia.

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. La prima fase della zonizzazione è consistita nell'individuazione degli agglomerati ovvero le zone costituite "da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente una popolazione superiore a 250.000 abitanti oppure una popolazione inferiore a 250.000 abitanti e una densità di popolazione per km² superiore a 3.000 abitanti".

La successiva individuazione delle zone è stata effettuata in base alla valutazione del carico emissivo ricadente sul territorio e delle condizioni meteo-climatiche e morfologiche dell'area utilizzando:

- le mappe di distribuzione del carico emissivo degli inquinanti biossido di zolfo, ossidi di azoto, materiale particolato, monossido di carbonio, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel e composti organici volatili, sul territorio regionale;
- le mappe di concentrazione ottenute dall'applicazione di modelli per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli inquinanti primari in atmosfera, nello specifico di ossidi di azoto, ossidi di zolfo e particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM10).

Le mappe che descrivono il carico emissivo distribuito per comune sul territorio regionale sono state ottenute dall'inventario delle emissioni più aggiornato disponibile, ossia quello prodotto in riferimento all'anno 2007.

Di seguito la zonizzazione del territorio siciliano:

- 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.**

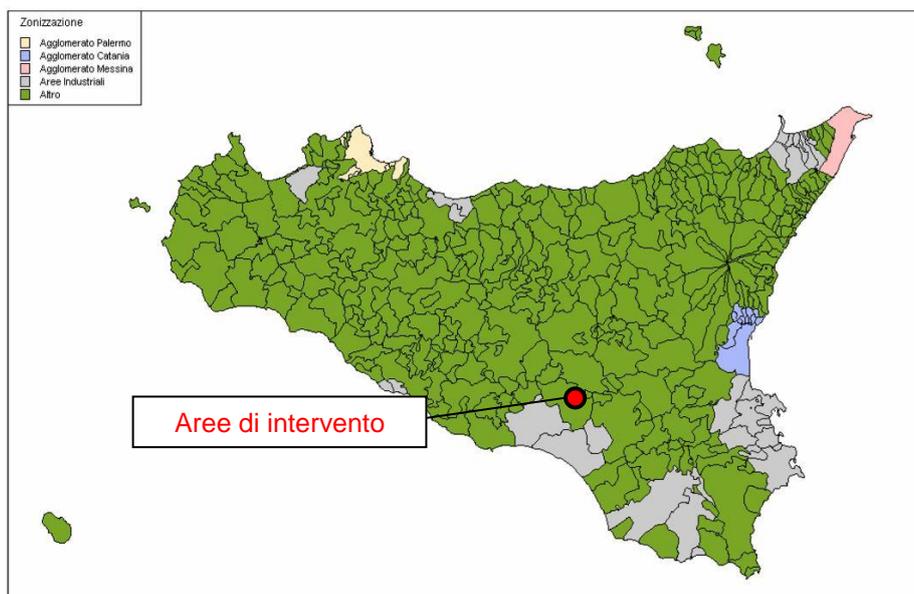


Figura 76 – Zonizzazione qualità dell'area

Valori percentuali (%) nel territorio regionale	CO	COVNM	NO _x	PM10	PM2,5	PST	SO _x	NH ₃
01 Comb. ind. energia e trasf. fonti energ.	1,2	0,2	15,1	0,8	0,8	1,3	1,8	0,6
02 Impianti combust. non industriali	10,1	2,4	2,4	15,7	17,4	12,9	0,0	2,2
03 Imp. combust. industr., processi con combust.	1,4	0,6	7,9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,5
04 Processi senza combustione	0,4	7,2	2,5	6,4	3,5	8,1	0,8	0,1
05 Estrazione distribuzione combust. fossili	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti Stradali	31,6	12,0	54,7	10,5	10,1	9,6	0,0	3,2
08 Altre sorgenti mobili e macchine	0,7	0,4	12,0	1,0	1,1	0,8	0,2	0,0
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
10 Agricoltura	0,3	3,3	0,0	8,1	1,5	6,8	0,0	82,2
11 Altre sorgenti/natura	54,4	48,8	5,3	57,5	65,4	60,3	96,9	8,9

	ZONA	NOME STAZIONE	PM10				PM2.5				NO ₂					CO		C ₆ H ₆				O ₃				SO ₂			
			giorno ⁷	anno ⁸	copertura		anno ⁶	copertura		ora ⁴	anno ⁵	S.A. ^d		copertura		8 ore ¹⁰	copertura		anno ⁹	copertura		8 ore ¹	S.L. ^a	S.A. ^b	copertura		ora ²	giorno ³	S.A. ^c
			n°	si/no	media	%	si/no	media	%	n°	si/no	media	si/no	%	n°	%	si/no	media	%	n°	si/no	si/no	%	n°	n°	si/no	%		
47	IT1915	Agrigento ASP	N																										
48	IT1915	Lampedusa	N																										
49	IT1915	CL Campo sportivo	N																										
50	IT1915	Enna		5	no	14	96	A	A	A	0	no	5	no	94	0	96	no	0.3	39	63	no	no	89	0	0	no	78	
51	IT1915	Trapani		1	no	19	95				0	no	15	no	87	0	85	no	0.4	89	2	no	no	89					
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina morta	N																										
53	IT1915	Salemi diga Rubino	N																										

Nella zona Altro (IT1915), in cui ricadono i comuni interessati dall'intervento, non si registrano superamenti del valore limite di NO₂ e si evidenzia un sostanziale mantenimento dei livelli di concentrazione medi annui per la stazione Enna e un trend crescente per la stazione Trapani, seppur sempre al di sotto del limite di legge.

Sulla base dei dati di riferimento, nell'ambito IT1915 non si rilevano superamenti oltre i limiti consentiti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per quanto riguarda tutti i parametri rilevati (PM10, PM2.5, NO₂, CO, Benzene e O₃).

Relativamente al NO₂ (biossido di azoto) il valore limite espresso come media annua ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato superato in 5 stazioni ubicate nell'Agglomerato di Palermo e di Catania e nella Zona Aree Industriali.

29.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

29.3.1 *Inquadramento Geomorfologico e Geologico generale*

Lo studio delle dinamiche geomorfologiche di un territorio si rivolge alla identificazione delle forme del rilievo terrestre e dei processi che le hanno generate. Tali dinamiche, che sono dovute alla interazione tra i fattori climatici, morfologici e geologici, fanno sì che il paesaggio sia soggetto ad un continuo processo di modellamento.

A tali fattori se ne aggiunge un altro, determinante per l'assetto geomorfologico che è quello antropico; la valutazione sulle condizioni di stabilità dei versanti naturali condiziona in maniera fondamentale la scelta degli indirizzi di sviluppo a livello urbano e regionale, in quanto trova implicazioni dirette in ogni tipo di attività.

La Sicilia ha una struttura geologica giovane e molto eterogenea; tali aspetti influiscono notevolmente sull'entità dei processi erosivi e quindi sulla frequenza e dimensione degli eventi di instabilità dei versanti.

L'attuale configurazione del Mediterraneo centrale deriva dalle fasi collisionali post-serravalliane dell'orogenesi, durante le quali i domini di pertinenza dell'originario margine Europeo hanno colliso con i settori del margine Afro-Adriatico, dando origine ad una "sutura" in cui sono coinvolte unità tettoniche derivanti dalla deformazione dei domini paleogeografici posti tra le due masse continentali (FINETTI et alii, 1996).

Dal punto di vista regionale la Falda di Gela rientra marginalmente nell'ampia unità paleogeografica nota in letteratura come "Bacino di Caltanissetta" compreso tra le aree emergenti dei Monti Sicani ad ovest e dei Monti Iblei ad est (DI GRANDE & MUZZICATO, 1986). È in questo contesto geologico strutturale che si inquadra l'area oggetto del presente studio che dal limite occidentale del bacino idrografico del Fiume Gela si estende al limite orientale del bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale. Questa area costituisce un buon campione di affioramento della Falda di Gela, caratterizzata da sovrascorrimenti pellicolari, che si smorzano all'interno dei depositi argillosi che pavimentano la Falda, e dominata da sistemi di pieghe ripiegate in cui i Trubi risultano sempre chiaramente coinvolti, a dimostrazione del fatto che l'attuale assetto strutturale della Falda è stato raggiunto dopo il Pliocene inferiore. Queste deformazioni superficiali accomodano i forti tassi di raccorciamento dovuti ai duplex che interessano la parte più profonda della Falda di Gela.

Geomorfologia

L'analisi dell'acclività dei versanti e della morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive dell'area territoriale in esame, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

In linea generale, la morfologia risulta prevalentemente di tipo collinare, nella zona settentrionale, con rilievi caratterizzati da versanti a debole pendenza e forme arrotondate, in corrispondenza dei terreni argillosi. Tali rilievi, che per le loro caratteristiche litologiche risultano intensamente interessati da fenomeni di erosione dovuta alle acque superficiali, si raccordano con le aree sub-pianeggianti nelle zone di fondovalle. Rilievi caratterizzati da versanti più acclivi caratterizzano zone in cui affiorano litotipi più competenti, gessosi o arenacei-calcarenitici. Essi presentano spesso una sommità tabulare, dovuta ad una stratificazione suborizzontale o a strutture monocliniche leggermente inclinate verso S che determinano la presenza di versanti settentrionali più acclivi, in corrispondenza delle testate degli strati più competenti, e versanti meridionali a debole pendenza.

Idrogeologia

La permeabilità e il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono strettamente legati alla loro natura litologica e sedimentologica ed al loro assetto strutturale. Si possono distinguere litotipi caratterizzati da una diversa permeabilità. Sabbie, arenarie e calcareniti rappresentano i litotipi caratterizzati da permeabilità primaria per porosità. Litotipi caratterizzati da permeabilità primaria per fratturazione sono invece rappresentati dai calcari, gessi, calcari marnosi della Serie Gessoso-Solfifera, interessati anche da fenomeni di dissoluzione chimica che possono accentuarne il grado di permeabilità. Litotipi impermeabili o scarsamente permeabili sono rappresentati dalle formazioni argillose, le quali costituiscono, ai vari livelli stratigrafico-strutturali ed in presenza dell'opportuna continuità laterale, i bedrock che consentono l'accumulo idrico sotterraneo. La dinamica idrica sotterranea risulta quindi strettamente influenzata dalla sovrapposizione di strati a diversa permeabilità. Acquiferi di varia entità sono presenti in terreni permeabili, sia per porosità che per fratturazione e/o carsismo. Il limite di permeabilità è costituito dal passaggio a sottostanti terreni di natura argillosa. L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento dei termini litoidi di natura calcarea a causa dell'elevata permeabilità di tali litotipi che favorisce l'infiltrazione delle acque ruscellanti. Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso ottobre-aprile, mentre durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno. Occorre evidenziare, inoltre, come i centri abitati che ricadono all'interno dell'area compresa tra i bacini idrografici dei Fiumi Gela ed Imera meridionale (Butera e Gela) si ergono su rilievi collinari alle cui sommità, per lo più tabulari, affiorano sabbie e calcareniti pleistoceniche caratterizzate da una buona permeabilità ed un'ottima potenzialità filtrante che possono facilmente immagazzinare le acque di precipitazione meteorica.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione geomorfologica a cura del Dott. Geo. I. Giuffrè

Analisi e valutazione del rischio geomorfologico

Torrente Comunelli

I dati censiti (numero di dissesti e superficie espressa in ettari) sono raggruppati per tipologia e stato di attività. I dissesti censiti nel bacino in esame sono complessivamente 199, ricadenti all'interno dei territori comunali di Butera e Gela. Nella porzione di territorio comunale di Mazzarino ricadente all'interno del bacino non è stato censito alcun dissesto. I dissesti individuati sono quasi tutti attivi e per la maggior parte legati a fenomeni di erosione accelerata, a volte spinti fino alla formazione di calanchi.

Torrente Rizzuto

I dissesti censiti nel bacino in esame sono complessivamente 112, tutti ricadenti all'interno del territorio comunale di Butera. Nelle porzioni di territorio comunale di Mazzarino e Riesi ricadenti all'interno del bacino non è stato censito alcun dissesto. I dissesti individuati sono tutti attivi e per la maggior parte legati a fenomeni di erosione accelerata, a volte spinti fino alla formazione di calanchi.

29.3.2 Inquadramento geologico del sito in esame

Topograficamente, il sito di progetto si colloca in area cartografata e riportata nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Progetto CARG), l'area oggetto dell'indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1: 10.000**, ai Fogli N° 639130, 638160, 643040, 643030 e nell'IGM n° 272-I-SO, 272-I-SE e 272-II-NO.

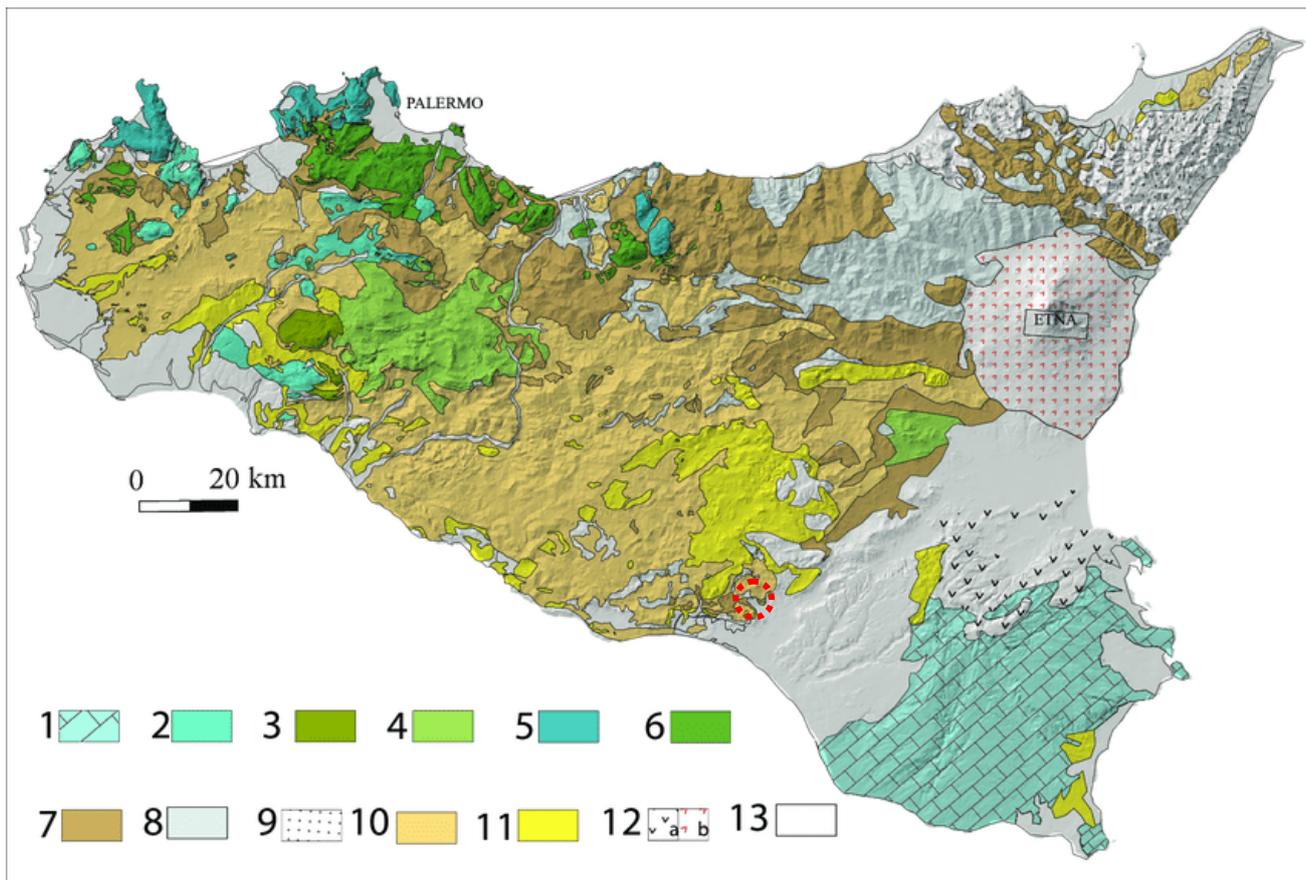


Fig. 1 - Carta strutturale della Sicilia (modif. da CATALANO & D'ARGENIO, 1982; CATALANO et alii, 1996, CATALANO et alii, 2004 a). Legenda: 1) Unità dell'Avampaese Ibleo 2) Unità di piattaforma carbonatico-pelagica (Trapanese-Saccense); 3) Unità di Monte Genuardo (transizione piattaforma-bacino); 4) Unità di mare profondo (Sicano); 5) Unità di piattaforma carbonatica (Panormide); 6) Unità di scarpata-bacino (Imerese-Prepanormide); 7) Unità dei flysch miocenici (numidico e flysch interni); 8) Unità Sicilidi; 9) Unità cristalline Calabro-Peloritane; 10) depositi sinorogeni mio-pleiocenici; 11) depositi sintettonici Plio-pleistocenici; 12) Vulcaniti Plio-Ouaternarie; 13) depositi pleistocenici.

Figura 77 – Carta geolitologica

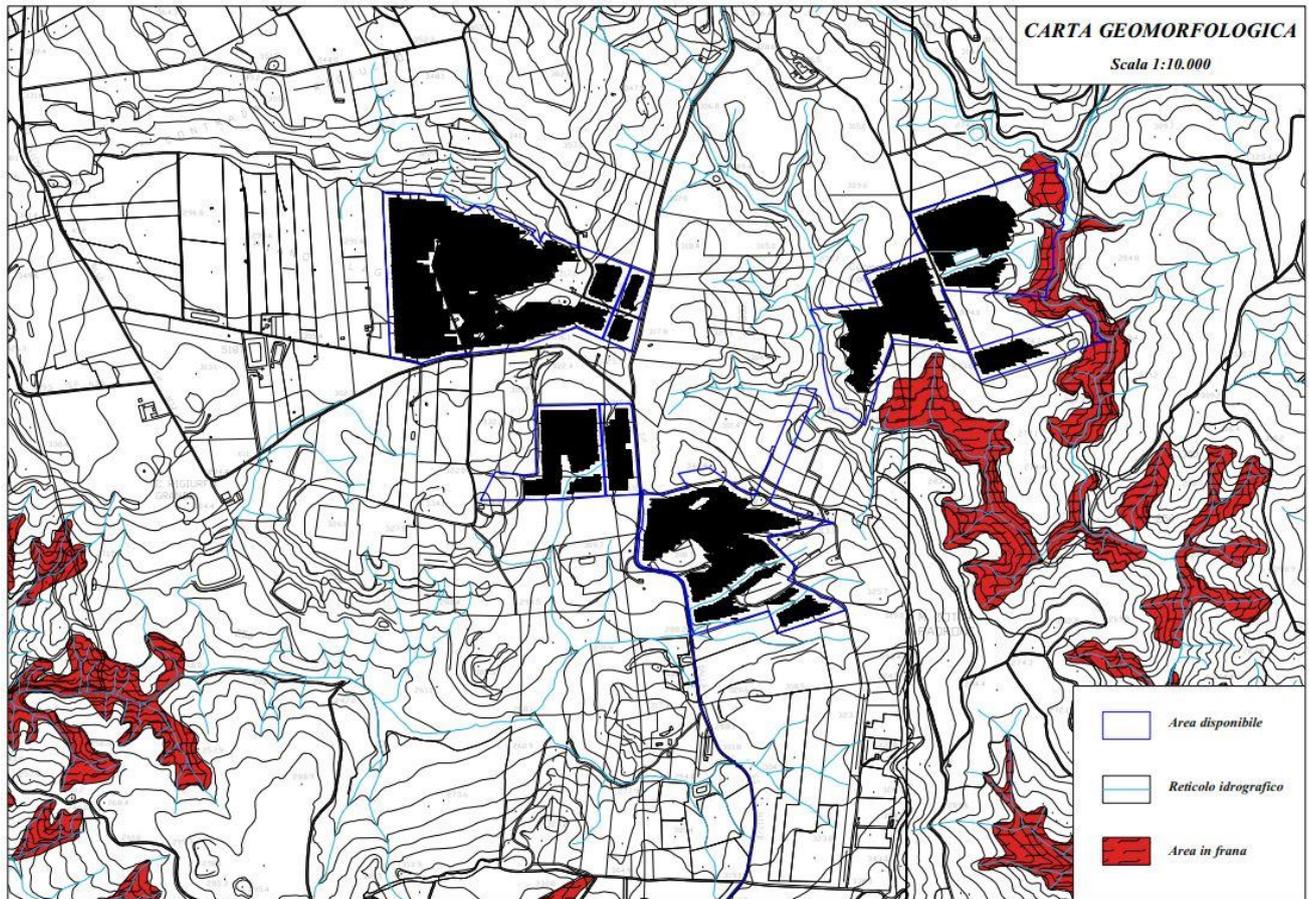
E' stato preso in esame il P.A.I. (Piano per l'Assetto Idrogeologico) relativo al Bacino Idrografico del Fiume Gela e area territoriale tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Fiume Acate (077), redatto dall'Assessorato Regionale Territorio e

Ambiente, approvato con Decreto Presidenziale del 27.03.2007, e pubblicato sulla G:U.R.S. n° 27 del 15.06.2007 e la zona di stretto interesse, non ricade ne in aree in dissesto, ne in aree a rischio, ne in aree a pericolosità, ai sensi del predetto P.A.I.. Pertanto, da quanto osservato, si desume che l'area è stabile e che l'installazione dei pannelli fotovoltaici e delle opere accessorie, non comporterà l'innescarsi di fenomeni di instabilità anche localizzati.

In ogni caso nelle aree dove verranno realizzati l'impianto e la sottostazione, allo stato attuale non sono stati rinvenuti dissesti in atto che possano enfiare la futura installazione degli stessi.

Di seguito si allegano inoltre i seguenti stralci, relativi al bacino idrografico in esame, con l'ubicazione delle aree di intervento:

- Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico



Lineamenti idrogeologici

Dal punto di vista della “permeabilità”, cioè dell’attitudine che hanno le rocce nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, si possono distinguere vari tipi di rocce:

□ rocce impermeabili, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d’acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;

□ rocce permeabili, nelle quali l’acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (permeabilità per porosità e/o primaria), o attraverso le fessure e fratture che

interrompono la compagine della roccia (permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria).

Inoltre, in alcuni litotipi si manifesta una permeabilità “mista”, dovuta al fatto che rocce aventi una permeabilità primaria, sottoposte a particolari genesi, acquistano anche quella secondaria.

Le formazioni litologiche affioranti nell’area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti quattro classi:

1. rocce permeabilità per porosità;
2. rocce permeabili per fratturazione, fessurazione /o carsismo
3. rocce impermeabili.

Per quanto riguarda le rocce ricadenti nella prima classe (rocce permeabili per porosità), sono stati incluse le Alluvioni attuale i e recenti (q3).

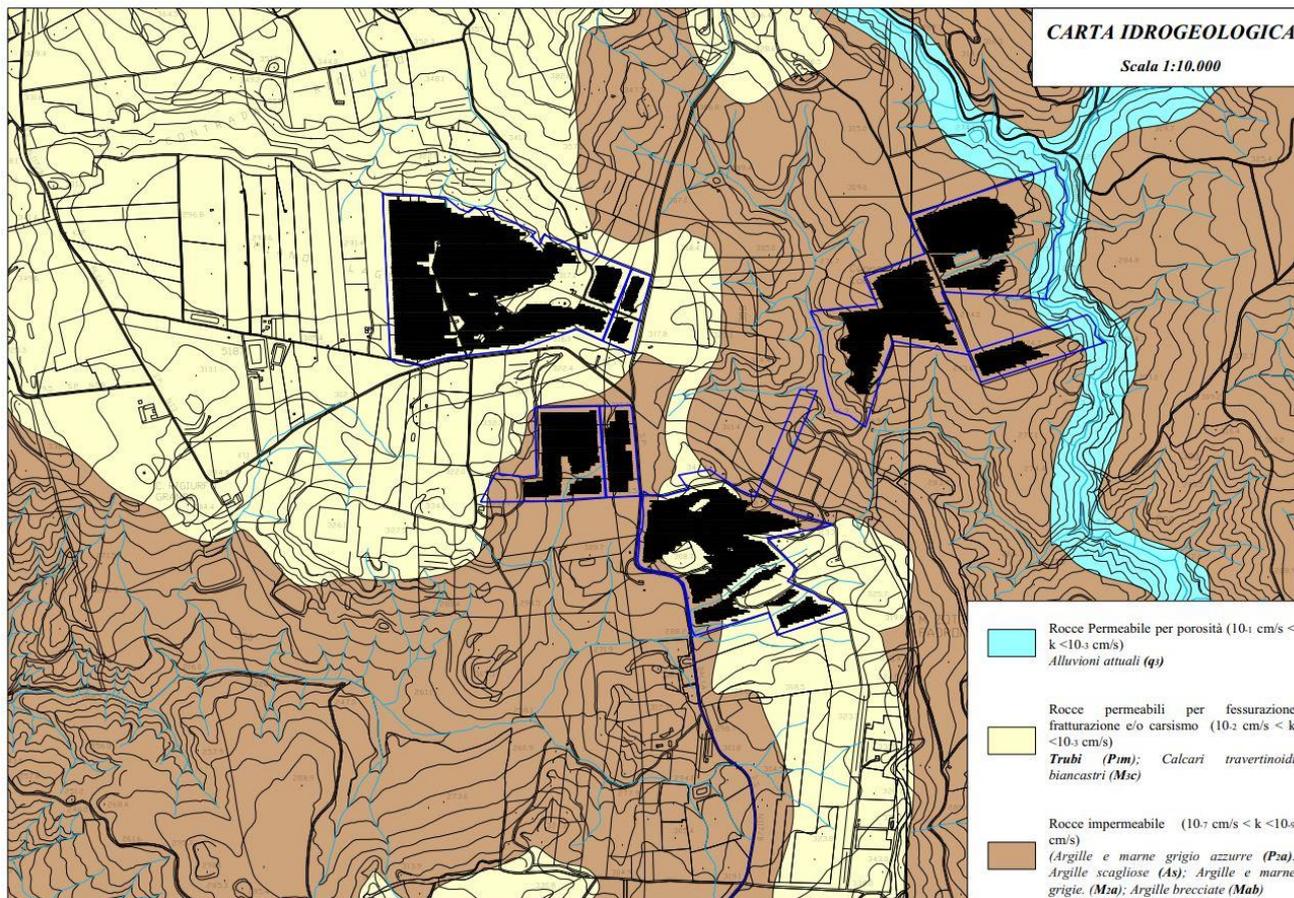
In generale, tali litotipi costituiscono facili vie d’accesso alle acque di precipitazione, le quali in tempi relativamente brevi si infiltrano (“infiltrazione efficace”) ed accumulano nel sottosuolo (“falde freatiche”).

A causa dei loro spessori, sovente variabili, tali litotipi costituiscono adunamenti idrici di spessore e potenza variabile.

Sono stati inclusi nella seconda classe (rocce permeabili per fessurazione, fratturazione e carsismo), Trubi (P1m); Calcari travertinoidi biancastri (M3c).

In generale, i litotipi appartenenti a questa generica classe, presentano, una permeabilità primaria da media a bassa, mentre hanno una buona, e spesso elevata, permeabilità secondaria dovuta agli stress tettonici che detti litotipi hanno subito, con

fessure e fratture di dimensioni ed orientazioni variabili.



29.4 IDROGRAFIA

L'area territoriale compresa tra il bacino del Fiume Gela e il bacino del Torrente Comunelli è per lo più drenata da brevi incisioni torrentizie che quasi tutto l'anno sono in regime di magra. Ciò dipende principalmente dalle condizioni climatiche, caratterizzate da brevi periodi piovosi e da lunghi periodi di siccità che determinano nell'area una generale caratterizzazione stagionale dei deflussi superficiali. Occorre comunque ricordare che la densità di un reticolo idrografico è condizionata dalla natura dei terreni affioranti, risultando tanto più elevata quanto meno permeabili sono questi ultimi e quindi maggiormente diffuso è il ruscellamento superficiale. Il reticolo idrografico superficiale, data la natura dei terreni affioranti (per lo più caratterizzati da permeabilità primaria per porosità) e per le caratteristiche climatiche della zona, risulta complessivamente assai poco sviluppato; esso inoltre denota una modesta capacità filtrante dei terreni affioranti e quindi una discreta capacità di smaltimento delle acque di ruscellamento superficiale. Più specificatamente, essendo la capacità filtrante dei terreni funzione della granulometria e della eterogeneità dei singoli granuli, nei depositi terrosi che affiorano estesamente nella pianura alluvionale di Gela si assiste ad una variabilità sia verticale che orizzontale della permeabilità in funzione della prevalenza o meno della frazione pelitica

29.4.1 Acque sotterranee

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione. L'evaporazione è sempre modesta nei mesi freddi e nelle zone di affioramento a causa dell'elevata permeabilità che favorisce l'infiltrazione delle acque ruscellanti.

Quindi, la ricarica degli acquiferi dell'area in esame avviene sostanzialmente nel periodo piovoso ottobre-aprile mentre, durante l'estate, caratterizzata da lunghi periodi di siccità ed elevate temperature, si verificano condizioni di deficit di umidità negli strati più superficiali del terreno.

Nell'ambito dello studio delle acque sotterranee si è proceduto alla definizione del rischio in funzione dello stato quantitativo e qualitativo. In Tabella 11 viene riportato il dettaglio dei corpi idrici.

Tabella 11: Classi di rischio dei corpi idrici sotterranei

Codice Corpo Idrico	Nome Corpo Idrico	Bacino Idrogeologico	Stato Quantitativo	Stato Chimico	RISCHIO
ITR19BCCS01	Bacino di Caltanissetta	Bacino di Caltanissetta	Buono	Informazione non disponibile	-
ITR19CCCS01	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	Piana di Castelvetro-Campobello di Mazara	Non Buono	Scarso	A RISCHIO
ITR19CTCS01	Piana di Catania	Piana di Catania	Buono	Scarso	A RISCHIO
ITR19ETCS01	Etna Nord	Etna	Buono	Buono	NON A RISCHIO
ITR19ETCS02	Etna Ovest	Etna	Buono	Scarso	A RISCHIO
ITR19ETCS03	Etna Est	Etna	Buono	Scarso	A RISCHIO
ITR19IBCS01	Siracusano nord-orientale	Monti Iblei	Buono	Scarso	A RISCHIO

29.4.2 Acque superficiali

Dal punto di vista della "permeabilità", cioè dell'attitudine che hanno le rocce nel lasciarsi attraversare dalle acque di infiltrazione efficace, si possono distinguere vari tipi di rocce:

- *rocce impermeabili*, nelle quali non hanno luogo percettibili movimenti d'acqua per mancanza di meati sufficientemente ampi attraverso i quali possono passare, in condizioni naturali di pressione, le acque di infiltrazione;
- *rocce permeabili*, nelle quali l'acqua di infiltrazione può muoversi o attraverso i meati esistenti fra i granuli che compongono la struttura della roccia (*permeabilità per porosità e/o primaria*), o attraverso le fessure e fratture che interrompono la compagine della roccia (*permeabilità per fessurazione e fratturazione e/o secondaria*).

Le formazioni litologiche affioranti nell'area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti quattro classi:

- *rocce permeabilità per porosità*;

- rocce permeabilità per fessurazione e/o carsismo.

Si sottolinea infine che nessuna sorgente ricade nelle vicinanze del parco fotovoltaico da realizzare e si può inoltre asserire che l'intero impianto da non turberà l'equilibrio idrico sotterraneo e che le opere di fondazione non interferiranno con le eventuali falde presenti.

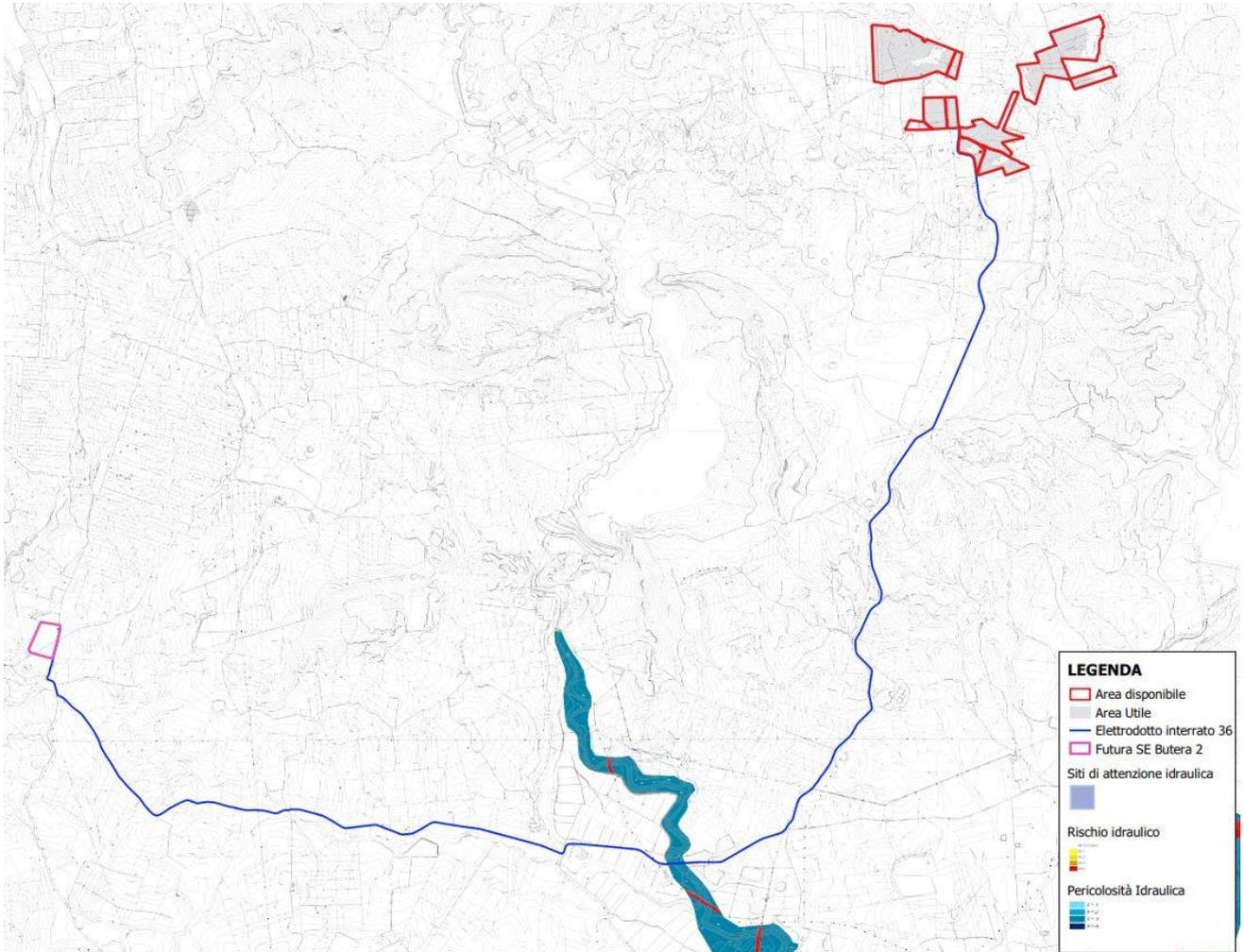


Figura 78 – Carta Idrogeologica con individuazione dell'area dell'impianto agrovoltaico

In merito all'invarianza idraulica è importante sottolineare che, nel progetto in oggetto si prevede di impermeabilizzare solo ed esclusivamente le aree di sedime delle opere di fondazione delle apparecchiature elettromeccaniche e le aree riservate ai locali dalle opere di connessione alla rete; inoltre va sottolineato che la viabilità interna all'impianto non verrà asfaltata o comunque impermeabilizzata.

Dalle considerazioni sin qui esposte, i lavori non porteranno alcuna modifica al deflusso superficiale delle acque meteoriche né alcuna interferenza con l'assetto idrogeologico delle acque di circolazione profonda.

Si può concludere pertanto che, non si ravvede la possibilità del manifestarsi di condizioni di pericolosità idraulica con effetti diretti sia sui manufatti che sulle aree interessate dalle opere sia sui corpi recettori posti a valle del progetto

29.5 ASPETTI VEGETAZIONALI E FAUNISTICI

29.5.1 Flora

L'analisi sulle specie floristiche fornisce una esauriente panoramica sulle specificità botaniche nelle aree del progetto: molte specie sono comuni e diffuse in tutto il Bacino del Mediterraneo, peculiari degli incolti e dei seminativi; altre specie sono infestanti, altre avventizie, poche le specie alloctone importate accidentalmente dall'agricoltura o da sistemazioni a verde o da rimboschimenti, esempio *Eucalyptus* sp. Mancano le specie botaniche di elevato valore naturalistico; pochissime sono quelle che assumono un vero ruolo ecologico ambientale.

Vegetazione

In questa classe si identifica la vegetazione tipica delle aree che risentono della presenza umana nel contesto rurale e urbano: questa tipologia di vegetazione indotta dall'uomo è composta di specie erbacee legate ai suoli ricchi di sostanza organica di origine animale e vegetale, particolarmente ricca di nitrati.

Questa classe rappresenta quelle forme di vegetazione infestante delle colture e delle superfici frequentate dall'uomo (bordi stradali, aiuole, bordi delle colture, terrazzi, ecc.): questa tipologia di vegetazione è composta in prevalenza di specie erbacee annuali, che si insedia su suoli ricchi di nitrati, su superfici con ruderi di manufatti in pietra a secco e/o in pietra/mattoni e cemento, molto diffuse in tutto il territorio. Nel contesto dell'area esaminata per il progetto, questa tipologia di vegetazione è presente in tutta l'area limitatamente alle adiacenze dei fabbricati rurali: questa vegetazione possiede scarso valore ambientale; è composta di specie presenti e diffuse su tutto il territorio regionale e nazionale. Nell'area del progetto agrivoltaico sono presenti anche molte specie vegetali infestanti caratteristiche delle colture non irrigate: esse non formano associazioni né formazioni ben definite, pertanto difficilmente inquadrabili dal punto di vista sintassonomico. In ogni caso si tratta di strati di vegetazione indotti dalle colture in atto, identificabili come Aggruppamenti Vegetali Eterogenei degli incolti. Aggruppamenti Vegetali Eterogenei dei bordi delle colture e degli incolti Nelle vaste superfici destinate alle colture sono presenti margini di superfici che, per diversi motivi, sono meno coltivate o in turno di riposo: su queste superfici si insediano in prevalenza talune specie vegetali che derivano dai turni di semina e dalle lavorazioni, talune sono dominanti e molto diffuse specie appartenenti alla famiglia di Poaceae (per esempio *Avena sterilis*) e Asteraceae (per esempio *Galactites tomentosa*). La loro presenza negli incolti marginali dei seminativi è frequente, ma non ha alcun valore produttivo, anzi ostacolano talvolta le attività agricole. L'unica funzione ecologica è a favore del suolo: a fine ciclo vitale, il processo di marcescenza delle

piante porta alla produzione di sostanza organica che arricchisce lo strato superficiale del soprassuolo agricolo; dal punto di vista naturalistico, trattandosi di piante a ciclo annuale, richiamano molti Insetti impollinatori e allo stesso tempo possono dare rifugio a taluni Vertebrati (Rettili e piccoli Mammiferi). In ogni caso si tratta di una composizione vegetale di carattere effimero con le seguenti caratteristiche: a) durata temporale di circa 4 o 5 mesi, b) assenza di peculiari condizioni ecologiche ben definite e durature nel tempo; si tratta di un tipo di vegetazione legata prevalentemente al ciclo colturale delle superfici agricole. Questi Aggruppamenti Vegetali Eterogenei hanno una composizione floristica variabile a seconda delle condizioni ecologiche e del suolo sul quale si insediano: in assenza di fenomeni antropici, questa composizione floristica potrebbe evolvere verso formazioni vegetali più stabili dal punto di vista ecologico; perché ciò avvenga, è condizione indispensabile l'assenza duratura di ogni disturbo antropico (arature, pascolo, incendi). Nelle superfici marginali delle aree interessate dal progetto, sono presenti scarpate e pendii rocciosi con una forte componente rocciosa del suolo, sulle quali si rinvengono relitti di formazioni arbustive sempreverdi mediterranee, sottoforma di siepi, talvolta abbastanza dense, con un discreto corteggio floristico di erbacee e di bulbose nello strato sottostante. Si tratta di relitti e/o tracce residuali delle formazioni arbustive mediterranee dell'Oleo-Ceratonion dove prevalgono le specie *Chamerops humilis* (Palma nana) e *Pistacia lentiscus* (Lentisco), specie emblematiche delle estese formazioni della "macchia mediterranea" riscontrabile e osservabile dai litorali fino all'entroterra collinare siciliano.

Le forme di vegetazione descritte sono presenti presso gli incolti nell'area del progetto e in aree all'interno ma marginali alle colture in atto. Si tratta di forme di vegetazione non tendenti a formare associazioni ben definite, piuttosto si tratta in prevalenza di consorzi vegetali o aggruppamenti erbacei annuali che, a causa del continuo disturbo antropico, non potranno evolvere verso comunità vegetali importanti e significative dal punto di vista fitogeografico. Le opere e gli interventi previsti in progetto non determineranno squilibri ecologici sugli esigui strati di vegetazione presenti nelle superfici agricole interessate dalla installazione dell'impianto agrivoltaico; si escludono interferenze negative con altre comunità vegetali fuori dell'area del progetto e nelle zone limitrofe.

29.5.2 Fauna

Le analisi si basano sulla consultazione di dati bibliografici (se sono presenti recenti studi e ricerche per quell'area), sulle osservazioni dirette (avvistamenti con e senza binocolo), su rilievi di presenza (punti di ascolto) e indiretti, desunti attraverso tracce e segni: impronte, feci, aculei, peli, resti di pasto, ritrovamento di carcasse, ricerca di tane e di siti di nidificazione, di sosta, ecc.) e su informazioni richieste a persone legate al territorio (operai forestali, agricoltori, allevatori, cacciatori e guardie venatorie).

Invertebrati

Gli Invertebrati della Sicilia già da tempo sono oggetto di molti studi nei diversi habitat naturali, che contraddistinguono l'isola per la sua diversità paesaggistica, in particolare all'interno delle aree protette (riserve e parchi naturali regionali); negli ultimi anni molta attenzione è stata rivolta agli Invertebrati che caratterizzano gli habitat all'interno dei siti Natura 2000, nel corso di studi e di approfondimenti necessari alla

redazione dei Piani di Gestione.

L'analisi del territorio e del paesaggio locale dell'impianto agrivoltaico mette in evidenza taluni ambienti agricoli intensamente coltivati. Per questo, nell'area del progetto di impianto agrivoltaico, a causa della costante presenza umana, è difficile dare una completa ed esaustiva valutazione della popolazione degli Invertebrati; pertanto in questa trattazione non sono elencati le specie di Invertebrati presenti nel territorio del progetto, ma si fornisce solo un quadro di riferimento per i principali gruppi sistematici potenzialmente presenti.

Nell'area del progetto, ci sono due laghetti artificiali con sufficiente quantità di acqua che giustificano la presenza di taluni rappresentanti dell'ordine degli Odonata, a cui appartengono quegli insetti più comunemente indicati come Libellule il cui ciclo biologico si svolge negli specchi d'acqua ferma oppure nei corsi d'acqua con corrente a bassa velocità. Le aree marginali con gli incolti colonizzati da talune siepi mediterranee possono ospitare talune specie di Orthoptera, rappresentate da Grilli e Acrididi, in genere presenti nelle praterie e nei pascoli mediterranei: la specie *Acrida ungarica mediterranea* è frequente nelle praterie mediterranee composte di Poaceae cespitose; altri tipi di ortotteri simili alle cavallette e grilli, sono abbastanza diffusi nelle aree marginali delle aree del progetto. Sono assenti rappresentanti dell'ordine dei Phasmatodea. Sono presenti, nel contesto agricolo e in quello naturalistico, le Forbicine appartenenti all'ordine dei Dermaptera. In rari casi, nel contesto agricolo, sono presenti le Blatte in riferimento all'ordine Blattodea. Un ordine ben rappresentato nelle zone agricole ma anche in contesti naturalistici (acquatici e terrestri) è Hemiptera, di cui talune specie sono molto diffuse e purtroppo anche dannose delle colture agricole, la cui presenza è fronteggiata con trattamenti insetticidi. Una specie molto comune e associata agli ambienti aridi mediterranei, è la Cicala (non dannosa per le colture) il cui canto nuziale dei maschi è udibile nel periodo estivo in molte zone costiere e collinari mediterranee. Allo stesso ordine degli Emitteri fanno parte i temibili Afidi, Cocciniglie e Psillidi che colpiscono molte colture agricole, oltre ad essere parassiti anche delle fioriture domestiche da balcone e da giardino. Altro gruppo di specie, potenzialmente presenti e che possono infestare le colture agricole, fanno riferimento all'ordine Thysanoptera. All'ordine dei Neuroptera fanno parte talune specie legate agli ambienti di praterie aride e alle siepi mediterranee (Mantispidi), che vi possono sopravvivere nonostante la presenza delle colture attive. L'ordine dei Coleoptera comprendono moltissime famiglie e specie delle aree agricole e naturali, diffuse in diversi tipi di ambienti e di habitat: di questo gruppo sistematico è la Coccinella, noto e appariscente insetto di campagna e di montagna, che difende taluni ortaggi cibandosi degli Afidi e contribuisce alla lotta integrata biologica; purtroppo, a causa delle attività agricole intensive, la popolazione di questi importanti e simpatici Insetti sta diminuendo. Laddove invece è presente il pascolo, e quindi vi sono deiezioni animali, sono presenti gli Stercorari appartenenti ai Coleotteri delle famiglie Scarabeidae e Geotrupidae, tuttavia nell'area del progetto il pascolo è poco rappresentato.

La presenza di animali domestici nelle zone agricole, compresi cani, gatti e altri animali da cortile, quindi nelle vicinanze di casolari rurali e allevamenti in stabulazione, potrebbe comportare la presenza di Pulci e altre specie parassite appartenenti all'ordine dei Siphonaptera; fortunatamente però, buona parte degli animali sono

allevati con rigorosa igiene e buon rispetto della loro salute, difendendoli da tutti i parassiti. Le specie più appariscenti degli Insetti appartengono certamente all'ordine dei Lepidoptera, cioè Farfalle e Falene, che in generale godono di buona fama perché sono ottime specie impollinatrici favorendo la riproduzione delle piante, ad eccezione di talune specie i cui bruchi producono ingenti danni alle colture e ai boschi. Anche in questo caso, le Farfalle e le Falene non sono molto rappresentate perché sono soggette all'uso degli insetticidi, in particolare dove sono presenti i depositi di grano e di farine derivate. Le Api, le Vespe e le Formiche sono altri Insetti molto diffusi in ambienti naturali e agricoli, appartenenti all'ordine degli Hymenoptera: Api e Bombi sono eccellenti impollinatori dei fiori di campo, dei pascoli e dei prati, dei boschi e delle siepi, ma soprattutto delle colture anche quelle intensive, tuttavia sono subiscono l'uso poco congeniale di sostanze chimiche in agricoltura, mentre le Formiche talune specie rientrano nella catena trofica di piccola fauna terrestre e talune specie sono invasive degli ambienti umani; sono temibili invece le Vespe e i Calabroni perché singolarmente o in gruppo, se disturbati, difendono il loro spazio vitale pungendo l'uomo e altri animali domestici. Esiste una categoria di organismi non Insetti denominati Esapodi, ordine Collembola, che sono molto legati al suolo, agli strati di Muschi e alle lettiere del sottobosco: in assenza di queste peculiari condizioni ambientali, si esclude la presenza di questa microfauna nell'area del progetto; allo stesso modo sono assenti Protura e Diplura perché sono legati ad ambienti freschi, umidi, ombreggiati e anche privi di luce come gli ambienti ipogei. Si può escludere anche la presenza dei Crostacei Isopoda, perché sono assenti condizioni ecologiche adatte ad accoglierli, ad eccezione del cosiddetto Porcellino di terra, che risulta presente nelle insenature delle rocce, dei muri a secco, negli angoli freschi e umidi dei fabbricati rurali e urbani.

Vertebrati

Lo studio ha avuto come oggetto la fauna selvatica con riferimento ai Vertebrati e per fornire sufficienti dati al fine di valutare i potenziali effetti derivanti dalla realizzazione del progetto. Oltre all'eventuale presenza di specie di interesse comunitario, sono state prese in considerazione anche eventuali specie di interesse nazionale, regionale, o ecologicamente sensibili, per valutare gli effetti dell'opera sui Vertebrati e sul loro ambiente.

Tab.1 – Elenco delle specie di Anfibi e di Rettili presenti nel territorio del progetto

SPECIE	MISURE DI CONSERVAZIONE E TUTELA
<i>Bufo bufo</i> (Rospo comune)	- inserita nel Libro Rosso degli animali d'Italia come LC (Minima preoccupazione) - secondo IUCN Vulnerabile (VU) A2b - appendice III della Convenzione di Berna
<i>Pelophylax bergeri</i> e <i>Pelophylax hispanica</i> (Rana di Berger e Rana di Uzzell)	- inserite nel Libro Rosso degli animali d'Italia come LC (Minima preoccupazione)
<i>Tarentola mauritanica</i> (Geco comune) *	- allegato III della Convenzione di Berna
<i>Podarcis sicula</i> (Lucertola campestre) *	- allegato II della Convenzione di Berna; - allegato IV della direttiva CEE 43/92.
<i>Chalcides ocellatus</i> (Gongilo)	- inserita nel Lista rossa dei Vertebrati d'Italia come LC (Minima preoccupazione) - appendice IV della direttiva CEE 43/92 - appendice II della Convenzione di Berna
<i>Chalcides chalcides</i> (Luscengola)	- allegato III Convenzione di Berna
<i>Hierophis viridiflavus</i> (Biacco maggiore) *	- appendice IV della direttiva CEE 43/92 - appendice II della Convenzione di Berna

* Specie presente specificatamente nelle aree del progetto

Uccelli

Gli Uccelli sono il gruppo sistematico maggiormente osservato in Sicilia e talune specie anche studiate in modo approfondito (ciclo biologico, nicchia ed habitat, riproduzione e presenza): molte specie sono importanti per definire la qualità ambientale di un sito ed individuare eventuali impatti legati alla realizzazione di un'opera.

L'area del progetto presenta condizioni ecologiche non adatte alla nidificazione degli Uccelli per l'assenza di idonei habitat e di specifici siti; l'elenco comprende specie di avifauna che possono comunque utilizzare l'area come luogo di alimentazione o sosta. Talune specie possono tuttavia nidificare in taluni limitrofi fabbricati rurali (*Passer hispaniolensis*) o sui pochi alberi presenti vicino o nell'area del progetto (*Columba palumbus* e *Columba livia*). Nell'area del progetto, sono state osservate in transito nello spazio aereo, specie avifaunistiche molto frequenti in Sicilia, benché sensibili alle trasformazioni del territorio legate alle pratiche di agricoltura intensiva convenzionale che prevedono anche l'uso di insetticidi ed erbicidi: queste specie certamente non sono disturbate dalla realizzazione e dall'esercizio di un impianto agrivoltaico, che non determina incidenze negative. Nel complesso, l'avifauna presente nell'area del progetto è composta di poche specie, caratterizzata maggiormente da entità munite di ampia valenza ecologica (grado di adattabilità di un organismo alle variazioni dei fattori ambientali), dagli ambienti naturali a quelli agricoli o tipicamente antropici. Le superfici agricole adiacenti e nei dintorni dell'area, essendo pure intensamente coltivate, presentano le stesse caratteristiche di quelle del progetto.

Tab. 2 – Elenco delle specie di Uccelli presenti nel territorio del progetto

SPECIE	MISURE DI CONSERVAZIONE E TUTELA
<i>Buteo buteo</i> (Poiana)	- allegato III della Convenzione di Berna; - allegato II della Convenzione di Bonn; - appendice I CITES; - tutelata ai sensi dell'art. 2 della legge 157/92.
<i>Falco tinnunculus</i> (Gheppio)	- allegato II della Convenzione di Berna; - allegato II della Convenzione di Bonn; - appendice I CITES; - tutelata ai sensi dell'art. 2 della legge 157/92; - Classificata da BIRDLIFE 2004 come SPEC3.
<i>Tyto alba</i> (Barbagianni)	- allegato II della Convenzione di Berna; - allegati A e B CITES; - tutelata dall'art. 2 della legge 157/92; - Classificata da BIRDLIFE 2004 come SPEC3; - Inclusa nella Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia, quale specie LR (a più basso rischio).
<i>Otus scops</i> (Assiolo)	- allegato II della Convenzione di Berna; - tutelata dall'art. 2 della legge 157/92.
<i>Athene noctua</i> (Civetta)	- allegato II della Convenzione di Berna; - tutelata dall'art. 2 della legge 157/92.
<i>Columba livia</i> (Colombo selvatico) * varietà ibrida, semidomestica e inselvatichita	- allegato III della Convenzione di Berna; - allegati II/1, della Direttiva CEE 409/79; - tutelata ai sensi della legge 157/92.
<i>Columba palumbus</i> (Colombaccio)	- allegati II/1, III/1 della Direttiva CEE 409/79; - classificata da BIRDLIFE 2004 come NonSPEC ^E .
<i>Saxicola torquata</i> (Saltimpalo)	- allegato II della Convenzione di Berna; - tutelata dalla legge 157/92.
<i>Pica pica</i> (Gazza) *	- allegato II/2 direttiva CEE 79/409.
<i>Corvus cornix</i> (Cornacchia grigia) *	Specie non soggetta a particolari misure di tutela.
<i>Sturnus unicolor</i> (Storno nero)	- allegato II della Convenzione di Berna; - tutelata dalla legge 157/92 - allegato II/2 direttiva CEE 79/409 - classificata da BIRDLIFE 2004 come NonSPEC ^E .
<i>Passer hispaniolensis</i> (Passera sarda) *	- allegato III della Convenzione di Berna;

	- tutelata dalla legge 157/92.
<i>Carduelis carduelis</i> (Cardellino)	- allegato II della Convenzione di Berna; - Inclusa nella Nuova Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia, quale specie NT (quasi minacciata). - tutelata dalla legge 157/92.
<i>Burhinus oedicephalus</i> (Occhione)	- allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) - tutelata dalla legge 157/92, art. 2

* Specie presente specificatamente nelle aree del progetto

Mammiferi

Tab.3 – Elenco delle specie di Mammiferi presenti nel territorio del progetto

SPECIE	MISURE DI CONSERVAZIONE E TUTELA
<i>Lepus corsicanus</i> (Lepre italiana o appenninica) *	- inserita nel Lista rossa dei Vertebrati d'Italia come LC (Minima preoccupazione)
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Coniglio selvatico)	Specie non soggetta a particolari misure di tutela
<i>Rattus rattus</i> (Ratto nero)	Specie non soggetta a particolari misure di tutela
<i>Rattus norvegicus</i> (Ratto delle chiaviche)	Specie non soggetta a particolari misure di tutela
<i>Mus domesticus</i> (Topolino delle case occidentali) *	Specie non soggetta a particolari misure di tutela
<i>Microtus savii</i> (Arvicola di Savi) *	Specie non soggetta a particolari misure di tutela.
<i>Vulpes vulpes</i> (Volpe)	- tutelata ai sensi della legge 157/92. - inserita nel Libro Rosso degli animali d'Italia come LC (Minima preoccupazione)
<i>Sus scrofa</i> (Cinghiale)	- inserita nel Lista rossa dei Vertebrati d'Italia come LC (Minima preoccupazione)
<i>Erinaceus europaeus</i> (Riccio europeo) *	- inserita nel Libro Rosso degli animali d'Italia come LC (Minima preoccupazione)

* Specie presente e osservata nell'area del progetto

Il gruppo sistematico elencato sopra è composto di poche specie, di cui talune entità si sono adattate anche ad ambienti modificati dall'uomo, come aree agricole e urbane. Non sono presenti specie di interesse comunitario (allegato II Direttiva CEE 43/92). La Lepre italiana è presente in ambienti naturali dalle pianure fino alle quote montane, ma anche in ambienti agricoli dove si alternano anche colture intensive a campi di seminativi erbacei (cereali e foraggio) e colture orticole, in un mosaico di altre coltivazioni (uliveti, agrumeti e altri frutteti). Nel vasto territorio del progetto la Lepre italiana è presente nelle aree dedicate ai pascoli e ai seminativi, come luoghi di alimentazione nelle ore notturne, mentre utilizza gli incolti e le siepi naturali come luogo di rifugio temporaneo diurno; la presenza della Lepre italiana è stata segnalata nella specifica area del progetto da agricoltori locali; per caratteristiche biologiche e per esigenze ecologiche, trova utile rifugiarsi o fermarsi in

altre superfici agricole meno disturbate, poi si sposta in altri territori circostanti, ma è molto probabile che frequenti le superfici del progetto solo temporaneamente per motivi trofici; tuttavia è previsto nel progetto di impianto agrivoltaico che la installazione della recinzione non impedirà alla Lepre italica di poter attraversare o risiedere all'interno dello stesso impianto. La Volpe è inserita nel Lista rossa dei Vertebrati d'Italia come LC (Minima preoccupazione). È il carnivoro più comune e diffuso in Sicilia, pertanto non presenta sull'isola problemi di conservazione; addirittura in taluni territori isolani è presente in abbondanza. Qualche esemplare di Cinghiale (o sue forme ibride) è presente nel territorio e frequenta anche le aree destinate al progetto: infatti sono state rinvenute talune tracce (scavate al suolo) che è abituato a fare per la ricerca di tuberi, rizomi e radici di cui si ciba. Tuttavia le analisi ambientali hanno messo in evidenza che si tratta solo di fenomeni saltuari e non frequenti, solo per motivi trofici. La presenza del Cinghiale desta preoccupazione per i danni che può provocare alle colture e agli ambienti naturali, tenendo in considerazione il fatto che è una specie molto prolificata e non possiede naturali antagonisti. I Mammiferi presenti nell'area sono pochi e ciascuna specie presenta una popolazione formata di pochi esemplari: il Riccio europeo è presente in ambienti naturali ma anche in ambienti agricoli con intense attività colturali, risultando comunque una specie abbastanza sensibile al disturbo antropico.

29.6 ECOSISTEMI

La valutazione dell'interesse di una formazione ecosistemica e quindi della sua sensibilità nei confronti della realizzazione dell'opera in progetto può essere effettuata attraverso la valutazione dei seguenti elementi:

- elementi di interesse naturalistico;
- elementi di interesse economico;
- elementi di interesse sociale.

Dal punto di vista più strettamente naturalistico la qualità dell'ecosistema si può giudicare in base al:

- grado di naturalità dell'ecosistema
- rarità dell'ecosistema
- presenza nelle biocenosi di specie naturalisticamente interessanti
- presenza nelle biocenosi di specie rare o minacciate
- fattibilità e tempi di ripristino dell'equilibrio ecosistemico in caso di inquinamento.

L'individuazione delle categorie ecosistemiche presenti nell'area di studio è stata effettuata basandosi essenzialmente su elementi di tipo morfo-vegetazionale.

Utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale "ISPRA 2009, Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000 - Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.48/2009, Roma", nel territorio della regione Sicilia sono stati rilevati 89 differenti tipi di habitat, cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes (con adattamenti ed integrazioni), riportata

nel Manuale “ISPRA 2009, Gli habitat in Carta della Natura, Schede descrittive degli habitat per la cartografia alla scala 1:50.000. ISPRA ed., Serie Manuali e Linee Guida n.49/2009, Roma”.

A tale scopo si sono utilizzati come base di analisi i dati relativi alla mappatura degli ecosistemi e valutazione del loro stato di conservazione. Data l'importante estensione dell'area disponibile distinguiamo gli habitat che ricadono nell'area occupata dall'impianto e quelli ricadenti nelle aree relitte di cui si preservano gli aspetti ambientali e vegefaunistici:

Area di impianto:

- 83.2 - *Vigneti*
- 82.3 - *Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi*

Aree relitte:

- 82.3 - *Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi*

Altre applicazioni di Carta della Natura riguardano il campo della pianificazione ambientale su area vasta, della Valutazione Ambientale Strategica, della definizione di reti ecologiche a scala nazionale e regionale.

È tuttavia opportuno precisare che per studi in ambito locale, per analisi di Valutazione d'Impatto Ambientale o Valutazioni d'Incidenza, gli elaborati di Carta della Natura alla scala 1: 50.000 forniscono un ottimo contributo per il necessario inquadramento generale dei lavori, ma non hanno la risoluzione adeguata a essere impiegati nelle successive fasi operative.

Dall'analisi della carta natura INDICI, possiamo osservare:

- GENERATORE AGRO-FOTOVOLTAICO “Zigolo HV”:
 - Un valore ecologico ambientale prevalentemente medio;
 - Un valore della sensibilità ecologica medio - basso;
 - Un valore della pressione antropica alto;
 - Un valore della fragilità ambientale medio - alto.

Si allegano di seguito i relativi stralci cartografici, consultabili anche all'interno della documentazione progettuale allegata.

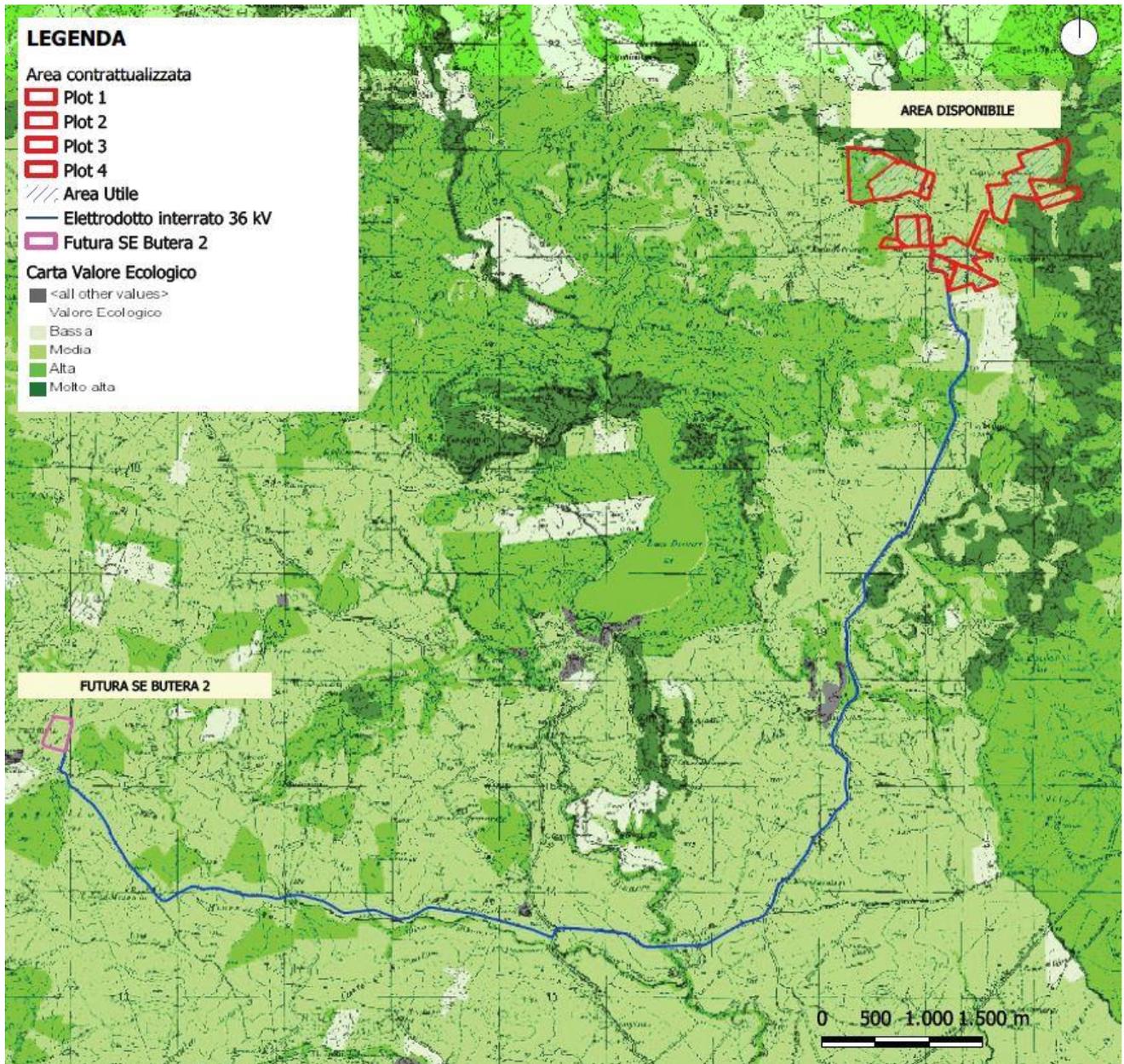


Figura 79 - Stralcio della Carta Natura – Valore ecologico ambientale relativo alle aree interessate dal progetto

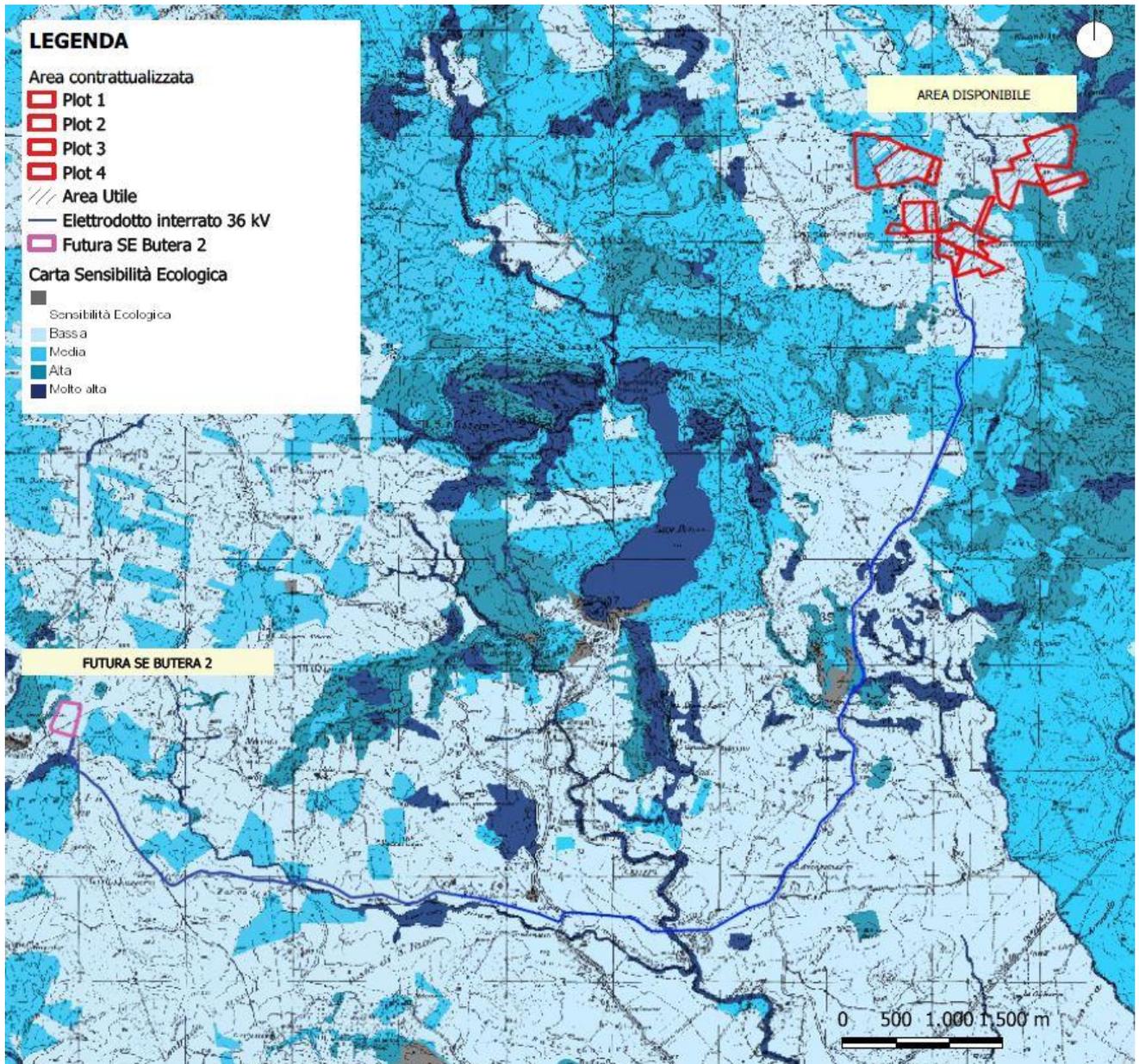


Figura 80 - Stralcio della Carta Natura – Valore della sensibilità ecologica relativo alle aree interessate dal progetto

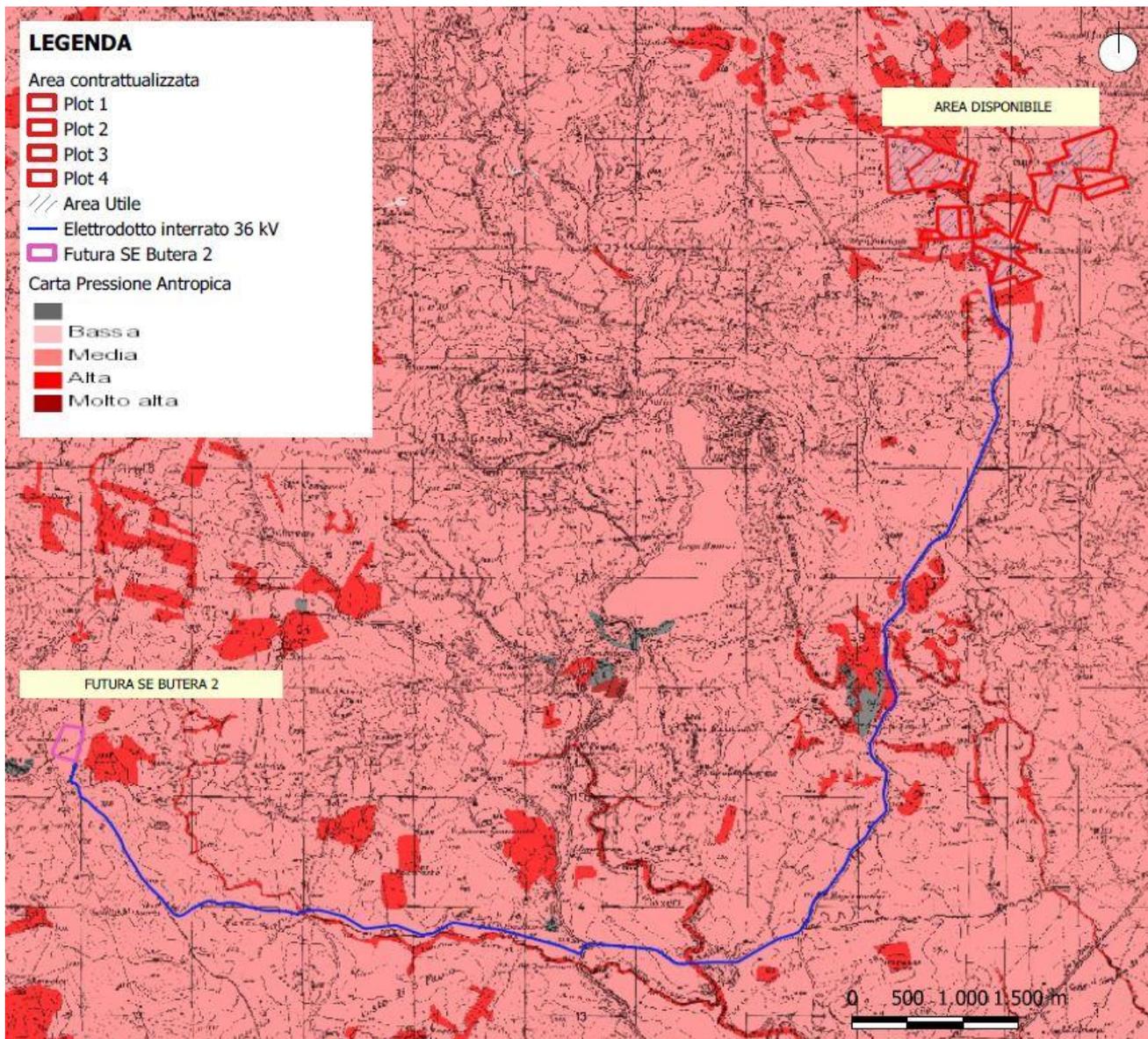


Figura 81 - Stralcio della Carta Natura – Valore della pressione antropica relativo alle aree interessate dal progetto

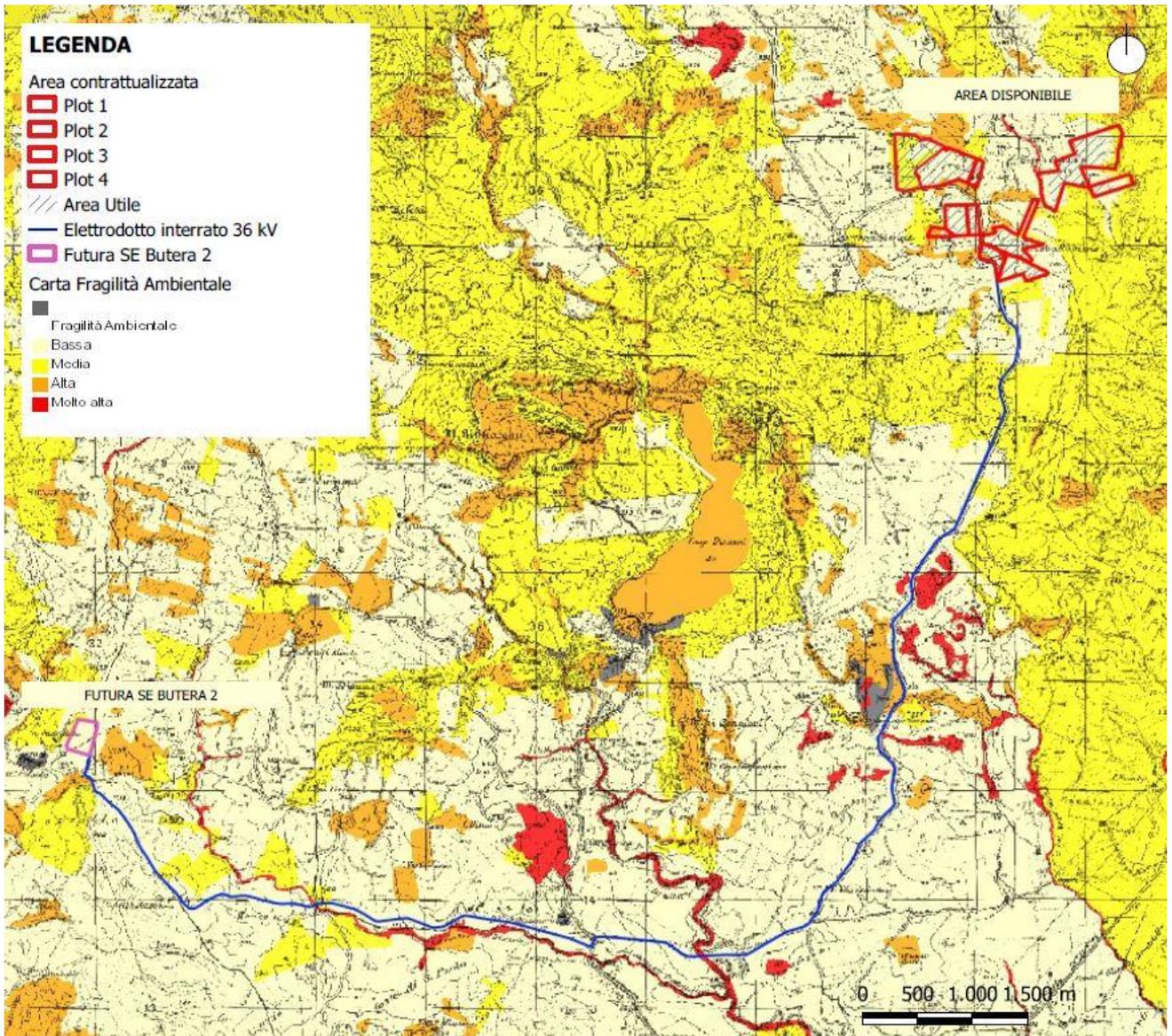


Figura 82 - Stralcio della Carta Natura – Valore della fragilità ambientale relativo alle aree interessate dal progetto

29.6.1 Rete Natura 2000

In Sicilia, con decreto n. 46/GAB del 21 febbraio 2005 dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente, sono stati istituiti 204 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), 15 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 14 aree contestualmente SIC e ZPS per un totale di 233 aree da tutelare. Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne ai siti SIC/ZPS/ZSC tutelati da Rete Natura 2000, come visibile nella mappa.

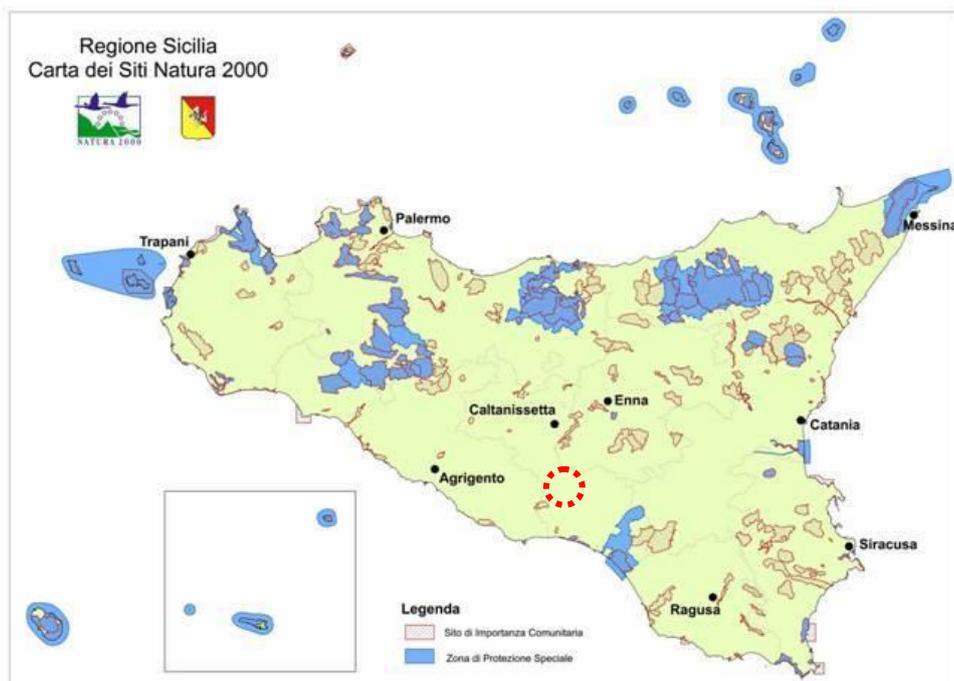


Figura 83 - Carta dei siti Natura 2000

Nelle vicinanze del sito nel quale verrà realizzato l'impianto non sono presenti zone di particolare interesse paesaggistico; i SIC (Siti di Interesse Comunitario) e le ZPS (Zona di Protezione Speciale) più vicini risultano:

Zone ZPS

- ITA050012 "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela" a circa 450 m in direzione Ovest dal generatore agrivoltaico.

29.6.2 IBA

Le Important Bird Areas (IBA) sono siti prioritari per l'avifauna, individuati in tutto il mondo sulla base di criteri ornitologici applicabili su larga scala, da parte di associazioni non governative che fanno parte di BirdLife International.

Nell'individuazione dei siti, l'approccio del progetto IBA europeo si basa principalmente sulla presenza significativa di specie considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc.). L'inventario IBA

rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS.

Dalle aree oggetto di studio, l'area IBA più vicina risulta essere la IBA166 "Biviere e Piana di Gela" a circa 18 km in direzione Ovest dall'impianto agrivoltaico.

In figura seguente si riporta una mappa con l'ubicazione delle aree IBA e appartenenti a Rete Natura 2000 presenti nell'intorno dell'area di inserimento del progetto in esame.

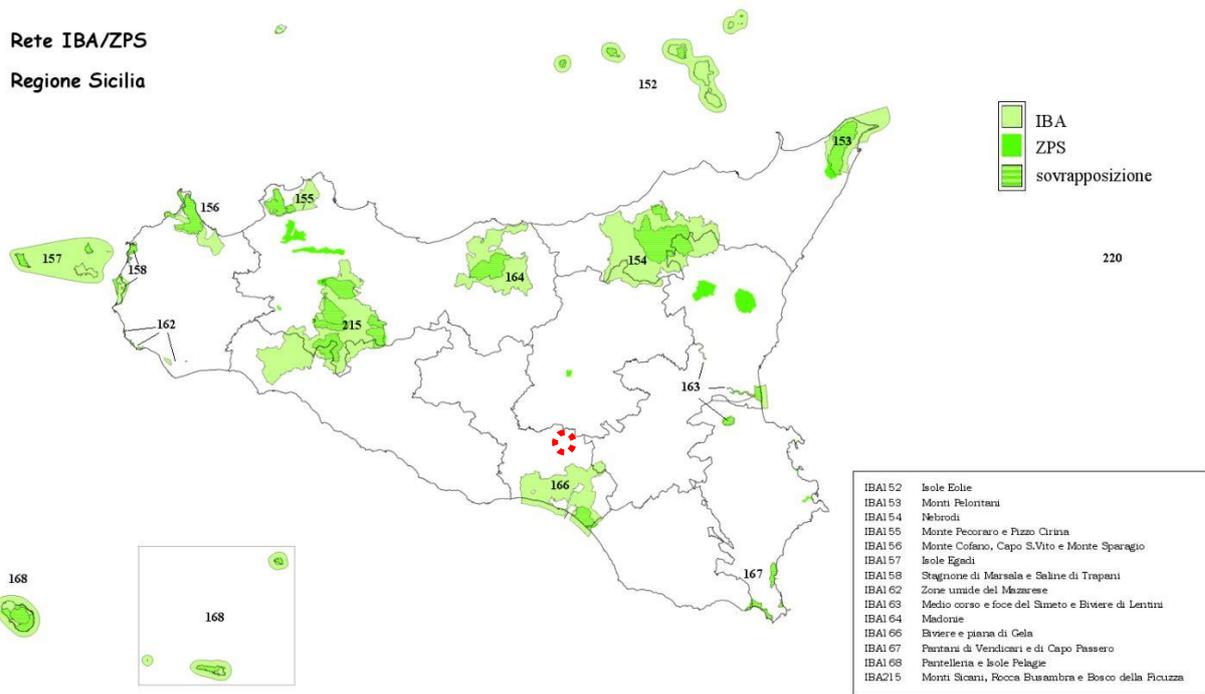


Figura 84- Carta IBA

29.6.3 Consumi energetici settore agricolo

Oltre la metà della Superficie Agricola Utilizzata continua a essere coltivata a seminativi (57,4%). Seguono i prati permanenti e pascoli (25,0%), le legnose agrarie (17,4%) e gli orti familiari (0,1%). In termini di ettari di superficie solo i seminativi risultano leggermente in aumento rispetto al 2010 (+2,9%). I seminativi sono coltivati in oltre la metà delle aziende italiane, ossia più di 700mila (-12,9% rispetto al 2010), per una superficie di oltre 7 milioni di ettari (+2,7%) e una dimensione media di 10 ettari. In Emilia-Romagna, Lombardia, Sicilia e Puglia è concentrato il 41,4% della superficie nazionale dedicata a queste colture. Tra i seminativi, i più diffusi sono i cereali per la produzione di granella (44% della superficie a seminativi). In particolare, il frumento duro è coltivato in oltre 135mila aziende per una superficie di oltre 1 milione di ettari. (7° censimento agricoltura 2020).

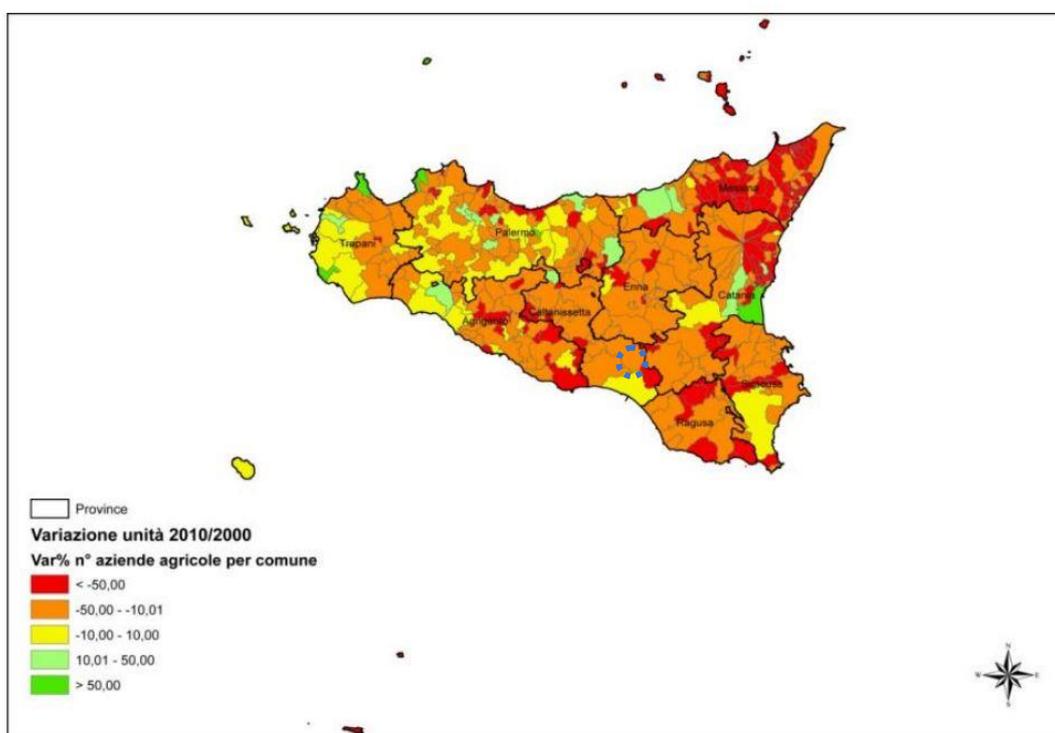


Figura 85 - Consumi del settore Agricolo - fonte PEAR

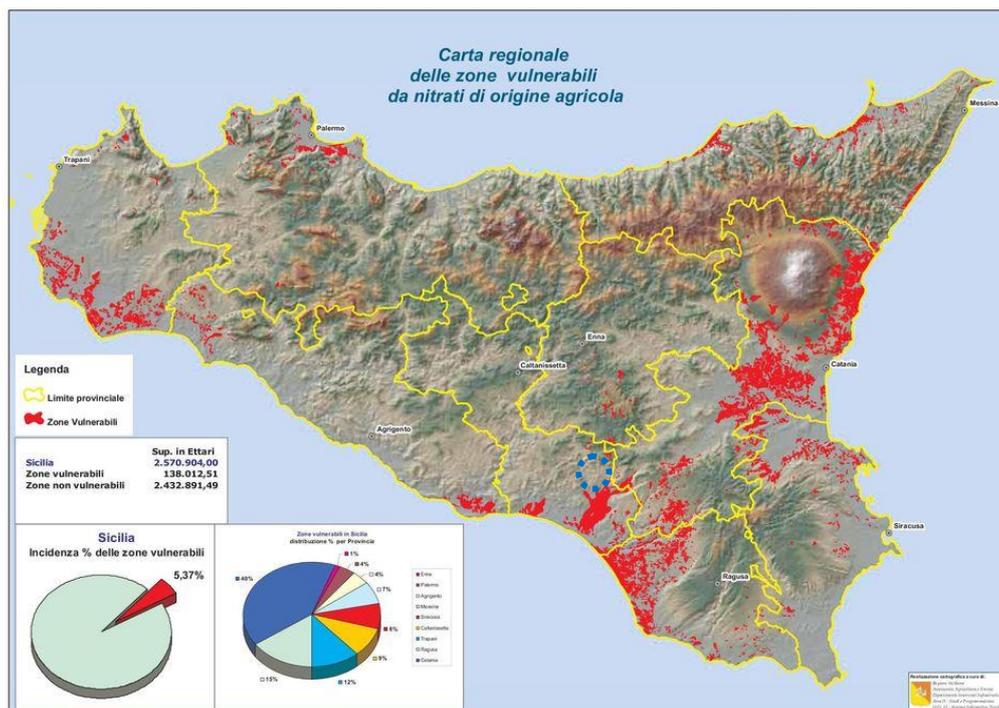


Figura 86 - carta delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

29.7 PAESAGGIO E BB. CC. AA.

Di seguito vengono sintetizzate le principali componenti ambientali e gli elementi rilevanti del paesaggio, in cui si inseriscono gli interventi in progetto. La componente paesaggio è una stratificazione di fenomeni legati a più indicatori: le configurazioni naturalistico-vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visualità e il patrimonio storicoartistico-archeologico. L'indagine effettuata è stata indirizzata a comprendere tutti gli aspetti paesaggistici del territorio: dalle eventuali presenze di unicità e pregio alle forme di degrado. Si riporta di seguito la sintesi dei caratteri d'insieme dell'area vasta di riferimento. L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è definito **“AMBITO 11 – Colline di Mazzarino e Piazza Armerina”**.

Nell'ambito 11 “Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina” sono compresi i comuni di Barrafranca, Butera, Caltagirone, Enna, Gela, Licata, **Mazzarino**, Mirabella Imbaccari, Niscemi, Piazza Armerina, Pietraperzia, Ravanusa, Riesi, San Cono, San Michele di Ganzaria.

Gli indirizzi pianificatori si possono sintetizzare nei seguenti punti:

- la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della bio-diversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;

- il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

29.8 Considerazioni sul livello qualitativo del paesaggio e degli ecosistemi.

Il territorio non subisce trasformazioni dell'assetto morfologico e nessuno di quegli elementi fondamentali e riconoscibili che caratterizzano il luogo subiranno alterazioni.

L'ingombro visivo dell'impianto ha poco peso nel quadro paesistico, poiché le strutture fisse sub verticali porta moduli ha un'altezza massima di circa 3.34 m e 4,15, mentre le cabine di campo non supereranno i 3 metri.

Il generatore secondo le prescrizioni degli Strumenti Urbanistici dei Comuni interessati, ricadranno all'interno di zone omogenee "E" (Zona agricola).

Si specifica che le aree di impianto Agro-fotovoltaico, non interesseranno alcuna area archeologica, né zone tutelate, il solo confine est del plot 4 è lambito dal vincolo di 150 m. dai fiumi; recepite queste prescrizioni si è deciso di scegliere come area di impianto, dove verranno installati moduli fotovoltaici ed elementi tecnici, porzioni completamente libere da vincoli di qualsivoglia natura.

Per verificare o meno la presenza di vincoli ambientali, territoriali e paesaggistici nell'intorno dell'area oggetto del presente studio sono state utilizzate le cartografie prodotte dal Piano Territoriale Paesistico Regionale ed in particolare:

- Carta dei Vincoli Paesaggistici,
- Carta dei Vincoli Territoriali.

In seconda istanza, come elemento di approfondimento è stato consultato il sistema informativo territoriale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Come mostra lo Stralcio da Carta dei Vincoli Paesaggistici, Territoriali ed Ambientali l'area oggetto dell'intervento non risulta essere interessata da prescrizioni o vincoli di alcun tipo.

L'impatto sul paesaggio è determinato dalla:

- presenza stabile dei pannelli fotovoltaici;
- presenza stabile delle cabine.

La valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto è strettamente correlata alla sensibilità ambientale del luogo.

Sempre in chiave di lettura paesistica, una posizione fondamentale la riveste la componente visiva e panoramica.

La presenza dell'impianto in questione disturberà in maniera minima la vista panoramica in quanto sorgerà in un contesto già fortemente antropizzato con una spiccata presenza di altri elementi "di disturbo" quali tralicci, cavi di media e alta tensione, impianti fotovoltaici, serre e infrastrutture viarie. Si rimanda, per ulteriori

approfondimenti, alla relazione tavola relativa allo studio dell'intervisibilità allegata alla documentazione progettuale e a quella contenente i fotoinserimenti dai punti censiti all'interno del PTP della Provincia di Caltanissetta.

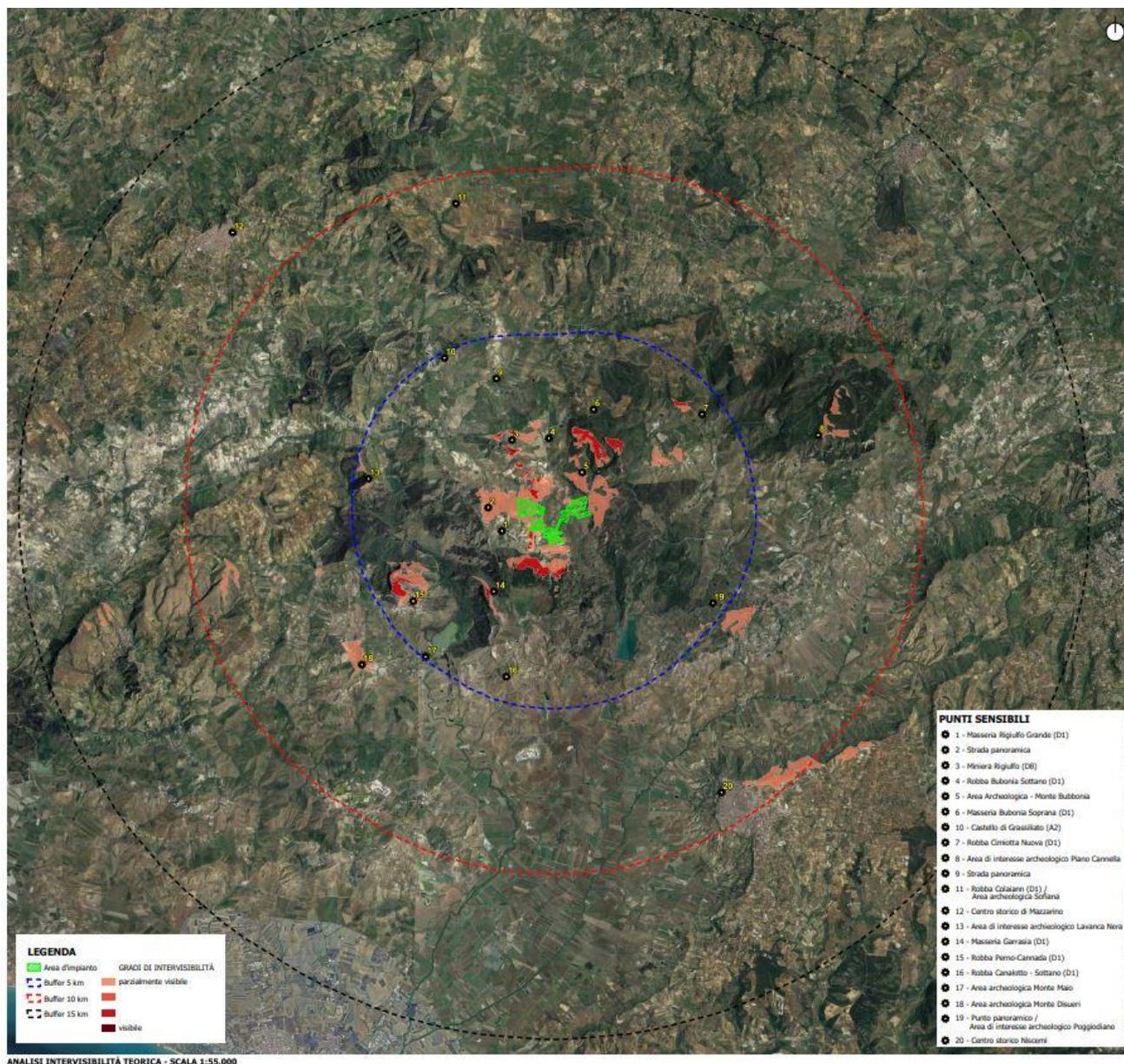


Figura 87 – Stralcio tavola Intervisibilità su Ortofoto con raggio di 5-10-15 km con individuazione di punti sensibili

29.8.1 Fotoinserimenti



Figura 88 - Vista renderizzata arnie - PLOT 1

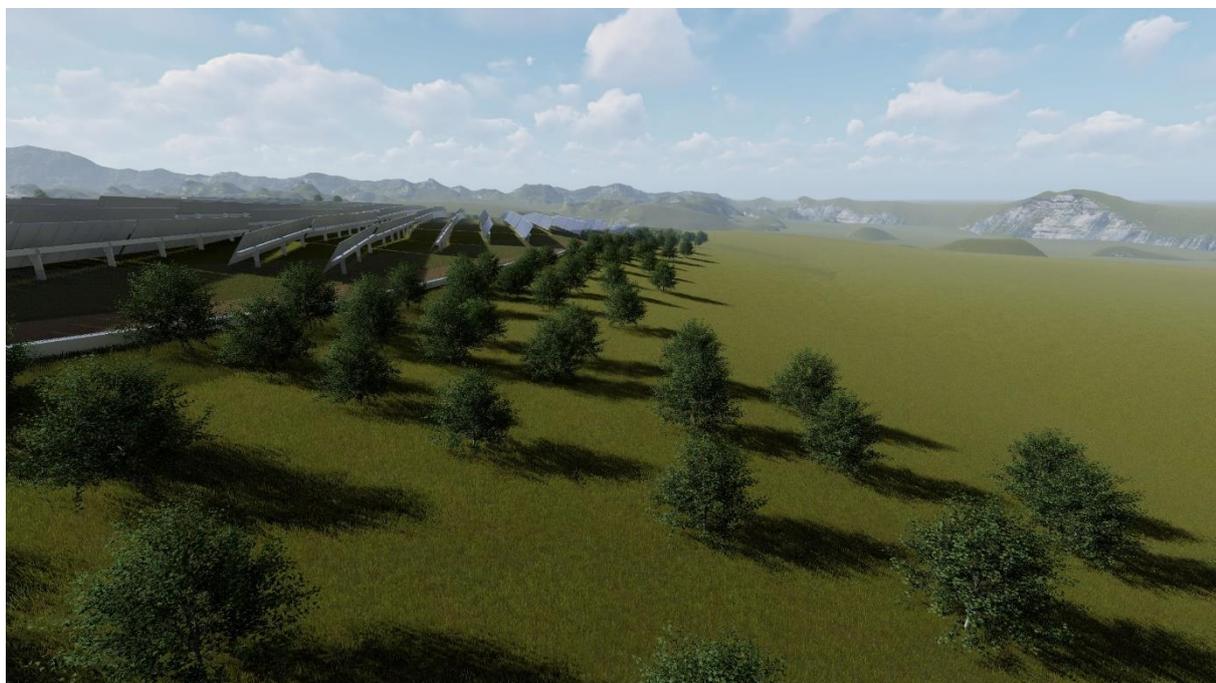


Figura 89- Vista renderizzata mitigazione - PLOT 4



Figura 90 - Vista renderizzata ingresso



Figura 91 - Vista renderizzata - allevamento ovini PLOT 1



Figura 92 - Vista della recinzione perimetrale



Figura 93 - Vista renderizzata della doppia recinzione in adiacenza all'acquedotto interrato - PLOT 2

29.9 AMBIENTE FISICO

29.9.1 Rumore

La Regione Sicilia attraverso il D.A. n16/GAB del febbraio 2007 aveva individuato l'ARPA Sicilia quale autorità competente per l'esecuzione delle attività previste dal decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005: "Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Con riferimento ai regolamenti comunali per la tutela dell'inquinamento acustico ai sensi della L. 447/95 dei territori comunali in cui ricadono le opere previste da progetto, *per "disturbo" deve intendersi il fenomeno che in relazione all'immissione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, provoca turbamento al riposo e alle attività umane – cioè alterazione del benessere psico-fisico e del normale ritmo di vita, con conseguente pericolo per la salute – nonché turbamento dell'ambiente abitativo e/o ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi (art. 2 comma 1 della L. 26 ottobre 1995, n° 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico")*.

Gli unici impatti valutabili sono ascrivibili soltanto alla fase di cantiere che risulta ristretta a circa 11 mesi. In ogni caso tali effetti essendo temporanei non possono essere valutati ai fini della cumulabilità complessiva. In fase di esercizio gli unici impatti acustici deriveranno solamente dai trasformatori MT/BT e gli organi di manovra e protezione in caso di intervento per guasto o manutenzione. Entrambe le sorgenti di emissione saranno a bassa emissione acustica e confinate all'interno di locali cabine previste, per cui l'inquinamento prodotto sarà al disotto dei limiti stabiliti dalle norme.

Nella sottostazione elettrica d'utenza, invece, saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

Per le aree oggetto dell'intervento, non trovandosi in prossimità di aree sensibili, particolarmente protette, residenziali, con intensa attività umana, **l'impatto risulta essere trascurabile** e dunque compatibili con le direttive analizzate.

29.9.2 Compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici

Lo studio di compatibilità sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ha lo scopo di effettuare la valutazione del campo elettrico e dell'induzione magnetica generati dalle condutture e apparecchiature elettriche che compongono l'impianto elettrico in progetto con riferimento alle prescrizioni di cui al DPCM del 08.07.03 in materia di "fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati dagli elettrodotti".

Legge quadro n° 36 del 22 febbraio 2001. - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

- D.P.C.M. del 08 luglio 2003. - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - metodologia calcolo fasce di rispetto elettrodotti;
- Decreto Min Ambiente 29-05-08 - approvazione procedure di misura e valutazione induzione magnetica.

Radiazioni non ionizzanti

La presenza di correnti variabili nel tempo collegate alla fase di esercizio dell'impianto, porta alla formazione di campi elettromagnetici. Le apparecchiature di distribuzione elettrica producono onde elettromagnetiche appartenenti alle radiazioni non ionizzanti, di frequenza inferiore al campo dell'infrarosso, e pertanto, entro i valori di esposizione raccomandati, non sono in grado di produrre effetti biologici. Le principali sorgenti di radiazioni non ionizzanti presenti ad oggi nel sito in esame sono identificabili nelle linee e nelle cabine elettriche presenti all'interno dell'area.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche presenti all'interno della documentazione progettuale relative alla valutazione dell'esposizione dei lavoratori e della popolazione ai CEM ai sensi del D.Lgs 159/2016 e del DPCM 8 Luglio 2003.

29.10 SISTEMA ANTROPICO

29.10.1 Assetto demografico

Il progetto dell'impianto agrivoltaico è ubicato nel comune di Mazzarino e le relative opere di connessione alla RTN risultano ubicate nel territorio di Butera.

In tabella seguente si riporta il prospetto riepilogativo della popolazione residente risultante dal censimento ISTAT al 31 Dicembre 2021.

Comune	Superficie (Km ²)	Densità (ab. per Km ²)	Abitanti	Altitudine m s.l.m.
mazzarino (CL)	259,59	37,09	10.963	553

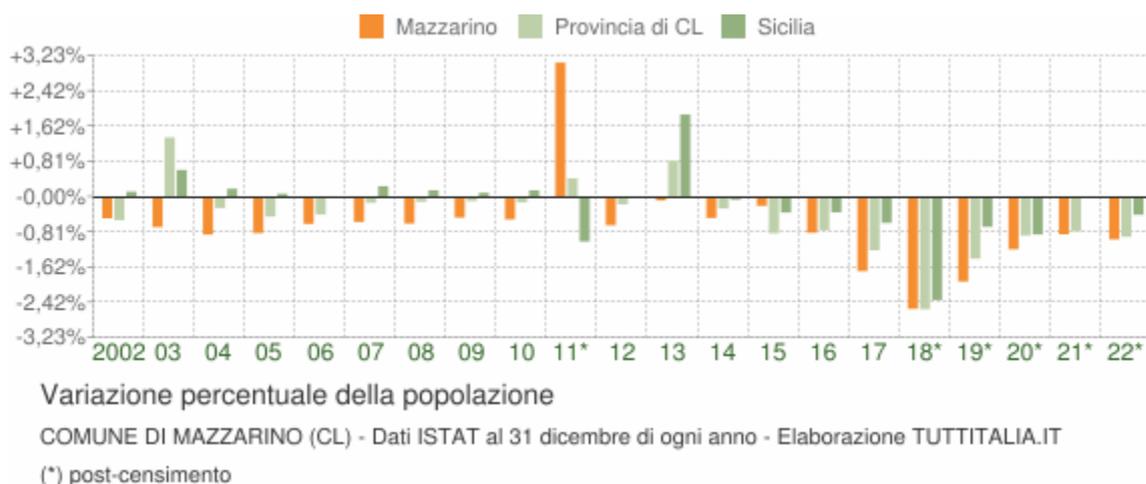


Figura 94 – Analisi sulla variazione percentuale della popolazione relativa ad Mazzarino

29.10.2 Conteso socio-economico

Secondo il Rapporto economico della Regione Sicilia (Banca d'Italia 2020), lo stato di crisi e di recessione degli ultimi anni è confermato. In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi; i redditi e i consumi delle famiglie sono aumentati nel corso del 2016 in misura contenuta e la crescita dell'occupazione si è interrotta nel secondo semestre. Negli anni della crisi si era ampliato il divario in termini di reddito pro capite con le aree più sviluppate del Paese e i principali indicatori economici si erano contratti in misura significativa e superiore alla media nazionale.

Amministrativamente confina a nord con i comuni di Barrafranca e Piazza Armerina (in provincia di Enna), ad est con i territori di San Cono, San Michele di Ganzaria e Caltagirone (in provincia di Catania), a sud-est con Niscemi, a sud con Gela, a sud-ovest con Butera e ad ovest con Riesi. Appartengono, inoltre, al territorio comunale di Mazzarino due exclavi: l'ex feudo Brigadieci, ad ovest, confinante con Butera, Riesi e l'agrigentino e l'ex feudo di Gallitano a nord-ovest, confinante con Caltanissetta, Riesi e l'ennese.

Per l'estensione della superficie territoriale, pari a 295,59 km², è il decimo tra i comuni della Sicilia e quarantaduesimo sul territorio nazionale.

Dal punto di vista orografico, il territorio di Mazzarino, per la quasi totalità è di tipo medio-collinare.

Rispetto al centro abitato si susseguono i seguenti rilievi montuosi, in direzione nord-est: Monte Cardai (m.486), Monte Alzacuda (m.656), Alzacudella (m.622), monte Schinoso (m.607), monte San Nicola (m.736), monte Floresta (m.529), monte Salveria (m.610); verso est: Poggio San Giovanni (m.560), Monte Formaggio (m.636), monte Castellazzo (m. 412), monte Bubbonia (m.795), monte Garrasia (m.311); verso sud-est i monti: Manca del Toro-Canalotto (m.524), Verdecanne (m.500), Poggio Mistra (m.550), Cutrubello (m.434), Lavanca

Nera (m.495), Ficari (m.595), Gibliscemi (m.695), verso Sud ovest i
monti: Gibli (m.604), Favara (m.510), Contrasto (m.468), Castelluzzo (m.514)

È un centro prevalentemente agricolo, notevole è la produzione di grano, mandorle, uva, olive e carciofo. Molto importante è inoltre l'allevamento di ovini e la produzione di prodotti caseari; e l'artigianato, e in particolar modo la lavorazione del legno e del marmo. In passato si estraeva zolfo dalla Solfara Bubonia.

29.10.3 Salute

Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: L'analisi del periodo 2004-2010 della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche (ICD IX) conferma, analogamente all'intera Sicilia, come la prima causa di morte nella provincia di Ragusa sia costituita dalle malattie del sistema circolatorio, che sostengono da sole quasi la metà dei decessi nelle donne e insieme alla seconda, i tumori, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame negli uomini. La terza causa negli uomini è rappresentata dalle malattie respiratorie e nelle donne dal raggruppamento delle malattie metaboliche ed endocrine (per la quasi totalità sostenuta dal diabete).

Il paesaggio agrario aperto e ondulato prevalente è quello del seminativo. Solo alcune zone sono caratterizzate dall'oliveto e dai frutteti (mandorleti, noccioleti, ficodindieti) che conferiscono un aspetto particolare. Lo sfruttamento agrario e il pascolo hanno innescato fenomeni di degrado quali l'erosione, il dissesto idrogeologico e l'impovertimento del suolo. Il paesaggio vegetale naturale ridotto a poche aree è stato profondamente alterato dai numerosi rimboschimenti che hanno introdotto essenze non autoctone (Eucalyptus). Il territorio è stato abitato fin da tempi remoti, come testimoniano i numerosi insediamenti (la necropoli del Disueri e l'insediamento di M. Bubbonia), soprattutto a partire dal periodo greco ha subito un graduale processo d'ellenizzazione ad opera delle colonie della costa. Le nuove fondazioni (Niscemi, Riesi, Barrafranca, Pietraperzia, Mirabella, S. Cono e S. Michele di Ganzaria) si aggiungono alle roccaforti di Butera e Mazzarino e alla città medievale di Piazza Armerina definendo la struttura insediativa attuale costituita da grossi borghi rurali isolati. Nel territorio comunale di Mazzarino si riscontra una vasta presenza di complessi insediativi rurali con tipologie molto articolate, grandi masserie, ville suburbane, a testimonianza di una forte presenza di grossi proprietari terrieri, o di un'aristocrazia che ha dato origine ad un diverso rapporto tra uomo e territorio. Oltre che per la loro imponenza spaziale, gli insediamenti rurali sono sempre percepibili a distanza per la presenza al loro intorno di particolari essenze arboree (un palmizio o una macchia verde cresciuta spontaneamente), come prova dell'esistenza di un preciso codice linguistico e simbolico cui fanno riferimento i gesti di chi opera per la costruzione consapevole del paesaggio in tutte le sue configurazioni. E' proprio la presenza di queste grandi masserie che identifica in maniera inequivocabile questi territori.

29.10.4 L'attività agricola

Il paesaggio della fascia litoranea varia gradualmente e si modifica addentrandosi verso l'altopiano interno. Al paesaggio agrario ricco di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi. L'insediamento, costituito da borghi rurali, risale alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine del XVI secolo metà del XVIII secolo), con esclusione di Ciminna, Vicari e Sclafani Bagni che hanno origine medievale. L'insediamento si organizza secondo due direttrici principali: la prima collega la valle del Torto con quella del Gallo d'oro, dove i centri abitati (Roccapalumba, Alia, Vallelunga P., Villalba) sono disposti a pettine lungo la strada statale su dolci pendii collinari; la seconda lungo la valle dell'Imera che costituisce ancora oggi una delle principali vie di penetrazione verso l'interno dell'isola. I centri sorgono arroccati sui versanti in un paesaggio aspro e arido e sono presenti i segni delle fortificazioni arabe e normanne poste in posizione strategica per la difesa della valle.



TAVOLA 9 - Aziende e SAU per regione. Anni 2020 e 2010

Regione / Ripartizione	Aziende agricole					Superficie agricola utilizzata (migliaia di ettari)				
	Numero		Composizioni %		Variazioni % 2020/2010	SAU		Composizioni %		Variazioni % 2020/2010
	2020	2010	2020	2010		2020	2010	2020	2010	

Figura 95 - SAU, fonte 7° censimento Agricoltura Istat



AZIENDE PER CLASSI DI SAU IN ETTARI



TIPOLOGIE

Il 5,7% delle aziende agricole ha almeno un'attività connessa remunerativa.

 **38%** AGRITURISMO

 **17%** PRODUZIONE DI ENERGIE RINNOVABILI

 **3,6%** FATTORIE DIDATTICHE

 **1,4%** AGRICOLTURA SOCIALE

 **1,1%** ARTIGIANATO

29.10.5 Infrastrutture e trasporti

Di seguito si riporta lo stato delle infrastrutture e dei trasporti così come rilevato dalla carta della “rete viaria – regione Sicilia”.

Viabilità

Il sistema stradale siciliano è costituito da circa 30.500 km di strade, di cui circa 700 km autostrade e circa 3.500 km strade di interesse statale; ne consegue che la governance di circa 26.000 km di strade è a carico degli Enti Locali. Anche gli attuali indicatori di dotazione sono leggermente superiori alla media italiana. La conformazione delle infrastrutture stradali permette di individuare:

- Un anello perimetrale, costituito dalle autostrade A18, A20 e A29, nella costa ionica la prima e in quella tirrenica le restanti due, e a sud dalla SS115;
- Diversi collegamenti trasversali che mettono in comunicazione le coste con l'entroterra, tra cui l'autostrada A19, l'itinerario Nord-Sud tra S. Stefano di Camastra e Gela (SS117, SS120 e SS117 bis), la Ragusa – Catania (SS194), la Palermo – Agrigento (SS121 e SS189) etc.

Infine, vi è una fitta rete di strade provinciali di fondamentale importanza, che permettono il collegamento con le aree interne dell'isola. Infatti, la viabilità secondaria garantisce l'accessibilità alle aree interne e spesso rappresenta l'unica alternativa modale disponibile di collegamento con i grandi assi viari, non solo per i nodi secondari e terziari della rete, ma anche per i distretti agricoli e produttivi del territorio.

La principale viabilità presente nell'area di inserimento del generatore è costituita dalla Strada Provinciale 96 raggiungibile dalla Strada Statale 117bis e dalla Strada Provinciale 13, il percorso del tracciato del cavidotto interrato a 36 kV che collega il generatore fotovoltaico con il punto di connessione ubicato nel territorio di Butera, insiste sulla Strada Provinciale 96

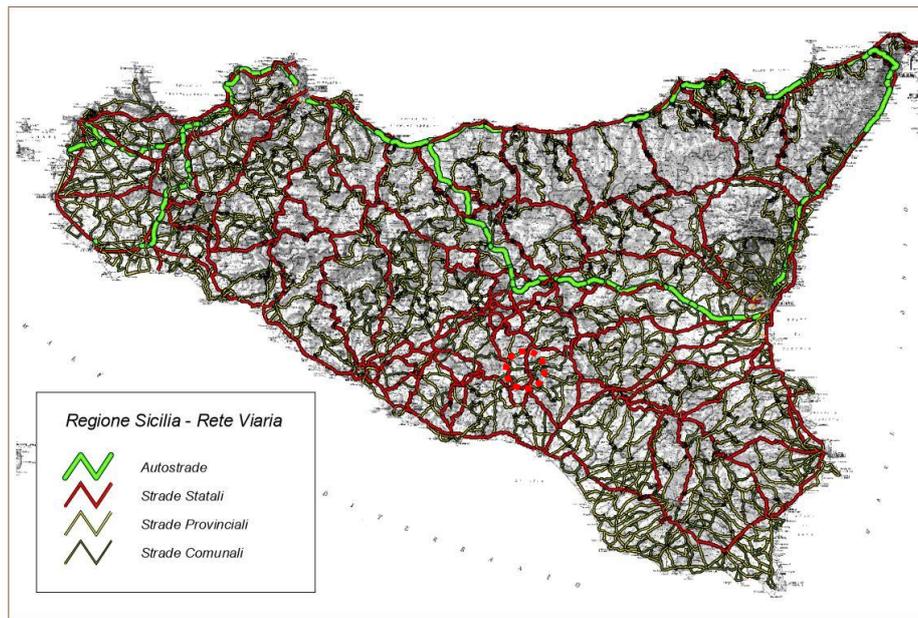


Figura 96 – Carta della rete stradale della Regione Sicilia

29.10.6 Report e consumi nel settore trasporti

Il presente documento è il Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PIIM), il quale individua le opere strategiche da realizzarsi nel territorio della Regione Siciliana secondo gli orizzonti temporali in seguito definiti e, nel contempo, i principi per una gestione sostenibile del trasporto pubblico.

Più nello specifico, il P.I.I.M. è corredato dei documenti necessari per la Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i. (procedura VAS) e del DPR. 357/97 (Valutazione di Incidenza).

Il documento di Piano è articolato secondo i seguenti obiettivi:

- la definizione e modellazione dell'attuale sistema delle infrastrutture e dei servizi di trasporto, attraverso la definizione della matrice Origine/Destinazione, espressione della domanda di mobilità, e del grafo di rete, rappresentazione dell'offerta infrastrutturale e di servizio;
- l'individuazione degli interventi infrastrutturali, organizzativi e gestionali già programmati e finanziati e il loro livello di maturità, con particolare attenzione al gap infrastrutturale tra quanto previsto e quanto realizzato nel precedente ciclo di programmazione 2007/13;
- la definizione dei punti di forza e di debolezza per ciascuna modalità di trasporto, attraverso l'analisi delle criticità del sistema infrastrutturale e trasportistico;
- l'individuazione degli interventi strategici e della priorità d'intervento, per ciascun sistema di trasporto;
- la redazione di un modello di attuazione e gestione degli interventi previsti.

Il Piano Direttore adottato con D.A. n. 10177 del 16 Dicembre 2002 è il primo documento di inquadramento generale degli interventi nel settore dei trasporti. Esso individua le scelte strategiche di valenza istituzionale, gestionale e infrastrutturale e prevede gli indirizzi generali per la pianificazione regionale dei sistemi di

trasporto, in modo da renderla in linea con i riferimenti metodologici di livello nazionale. Le finalità del Piano sono:

- la minimizzazione del costo generalizzato della mobilità,
- la sostenibilità ambientale dei trasporti per ridurre i livelli di inquinamento acustico e chimico;
- la sicurezza dei sistemi di trasporto, con l'ammodernamento e l'innovazione tecnologica;
- la protezione del patrimonio archeologico, monumentale e storico, pervenendo alla conservazione e alla riqualificazione del territorio;
- il riequilibrio territoriale, garantendo l'accessibilità alle aree interne;
- il riequilibrio modale tramite l'integrazione dei diversi vettori;
- il miglioramento dei collegamenti extraregionali.

Il processo di simulazione degli scenari di progetto ha previsto l'utilizzo del software "CUBE" attraverso il quale è stato possibile, una volta definito il costo generalizzato del trasporto per le modalità "privato" e "TPL ferro" al 2015, assegnare la matrice O/D tendenziale (per orizzonte temporale) al grafo di rete suddiviso per scenario di progetto in funzione degli interventi infrastrutturali e di servizio programmati. Come anticipato, dal processo di simulazione è stato possibile stimare un costo generalizzato del trasporto globale, valido per le modalità "privato" e "TPL ferro", a partire dallo scenario di riferimento (2015) fino allo scenario di progetto di lungo termine (2050). Il costo generalizzato del trasporto non rappresenta una grandezza fisica con una unità di misura propria, convenzionale. Util convenzionalmente è l'unità di grandezza utilizzata dal sw Cube, funzione del tempo (di accesso/egresso alla rete, di viaggio, di attesa) e del costo monetario per singola modalità. L'implementazione degli scenari favorisce una riduzione, rispetto allo scenario di riferimento (2015), del costo generalizzato del trasporto globale pari al 3,7% nel breve periodo, al 9,3 % nel medio periodo e al 9,5% nel lungo periodo.

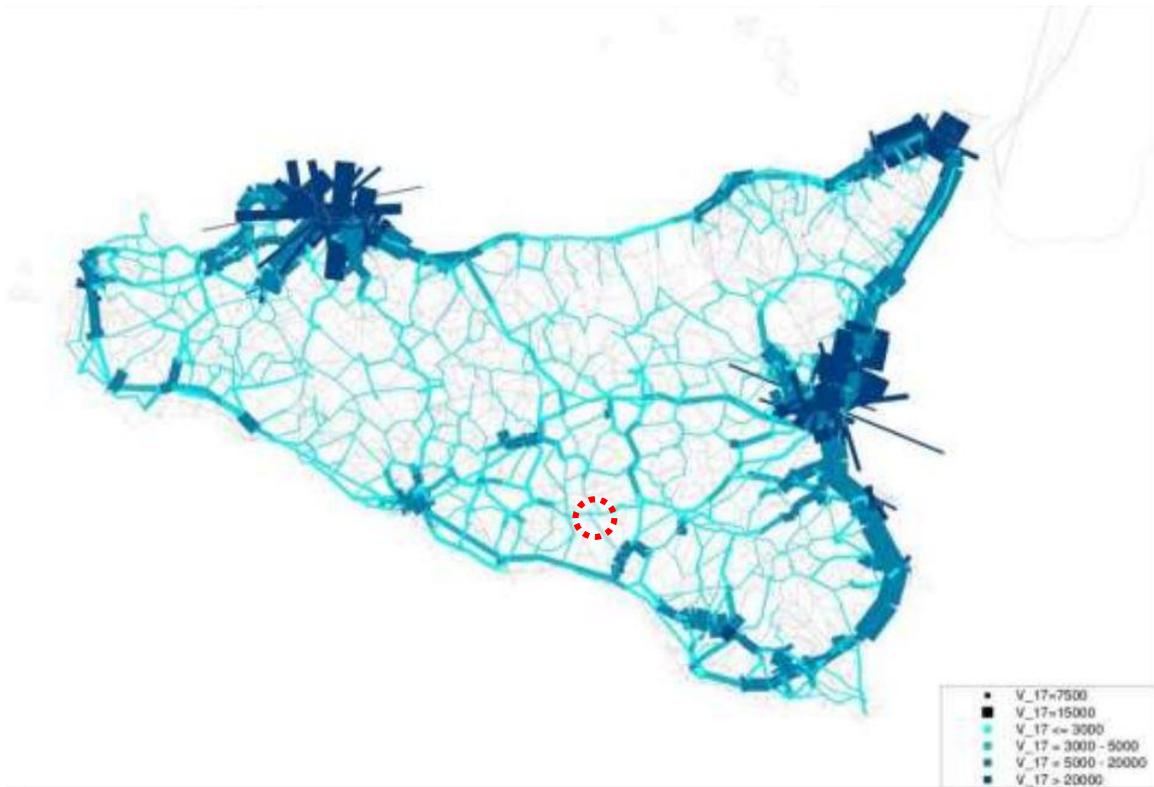


Figura 37 - Flussi veicolari matrice privata

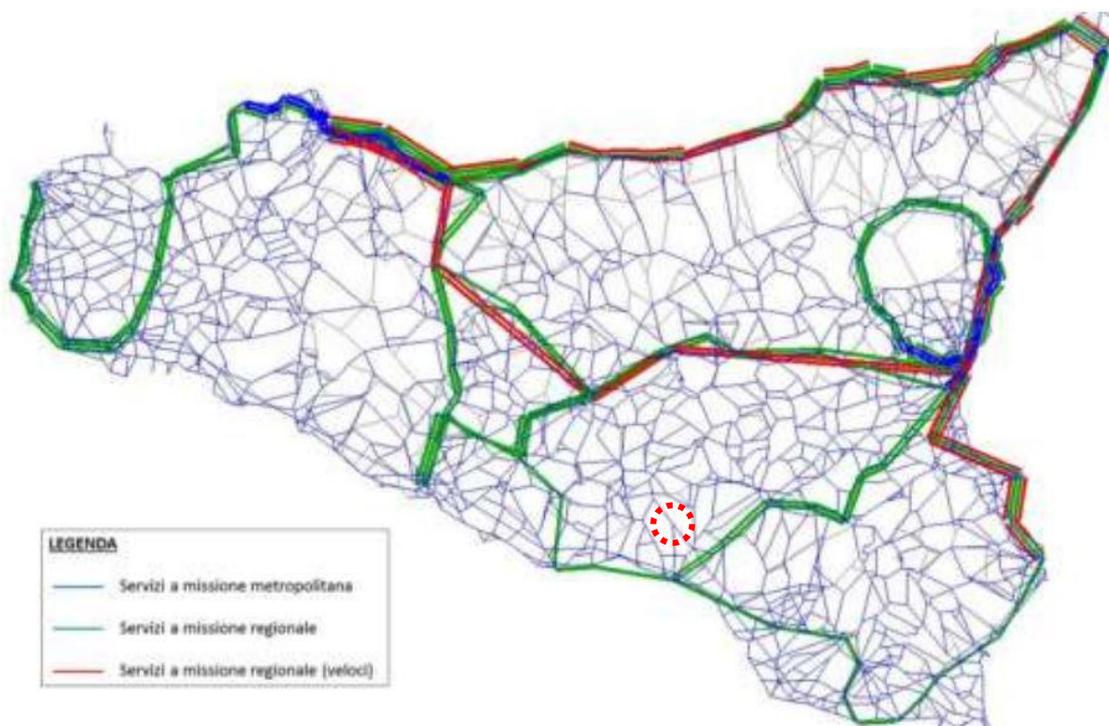


Figura 97 - Servizi ferroviari

La rappresentazione aggregata (matrice OD) a livello di Consorzio e Città Metropolitana (ex Province) degli spostamenti per singola relazione come la prevalenza della domanda di mobilità sia concentrata nelle due aree metropolitane di Palermo e Catania con un volume di spostamenti di poco inferiore al milione di movimenti/gg e pari al 46% della mobilità complessiva regionale.

Spostamenti giorno – ISTAT 2011

	TP	PA	ME	AG	CL	EN	CT	RG	SR	EXT	TOT
TP	164.931	4.449	38	393	25	24	70		19	22	169.970
PA	1.924	512.331	256	794	395	395	218	13	34	178	516.538
ME	8	1.091	266.192	16	24	546	3.626	15	173	1.241	272.933
AG	776	3.334	31	166.058	2.536	173	442	105	23	14	173.492
CL	11	948	29	1.632	102.022	1.226	1.478	994	92	29	108.461
EN	10	301	153	77	1.162	65.223	3.187	34	109	7	70.263
CT	8	182	3.477	88	511	2.214	443.056	981	4.231	554	455.301
RG	1	9	27	20	383	37	948	135.908	1.099	30	138.462
SR	2	24	169	22	39	68	5.381	1.995	154.548	67	162.315
EXT	4	11	3.980	1	4	5	154	9	8		4.176
TOT	167.674	522.680	274.352	169.102	107.100	69.910	458.559	140.054	160.335	2.143	2.071.911

Figura 98 - Matrice OD per Consorzi e città metropolitane

L'Indice di mobilità complessivo, considerando 5,15 milioni di residenti al 2011, evidenzia come 4 persone su 10 si spostino abitualmente (ogni giorno) dalla propria residenza. La cartografia successiva rappresenta la capacità veicolare sugli archi principali del grafo stradale e, nello sfondo, l'indice di mobilità per ciascun Comune, per cui appare evidente la concentrazione di mobilità lungo le coste dell'isola ed in prossimità delle città metropolitane.



Figura 99 - Cartografia della capacità veicolare sugli archi principali

Rapportando gli spostamenti in destinazione con gli spostamenti in emissione si ottiene l'Indice di vocazione attrattivo di ciascun Comune. Anche in questo caso, ad eccezione di sporadici casi, i Comuni che presentano maggiore vocazione di attrazione in termini di mobilità sono concentrati nelle aree in cui risiedono la maggior parte dei servizi pubblici e comunque in corrispondenza anche delle Aree Funzionali Urbane (FUAs23), individuate dall'OCSE (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico) nello studio «Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database» nel 2013.

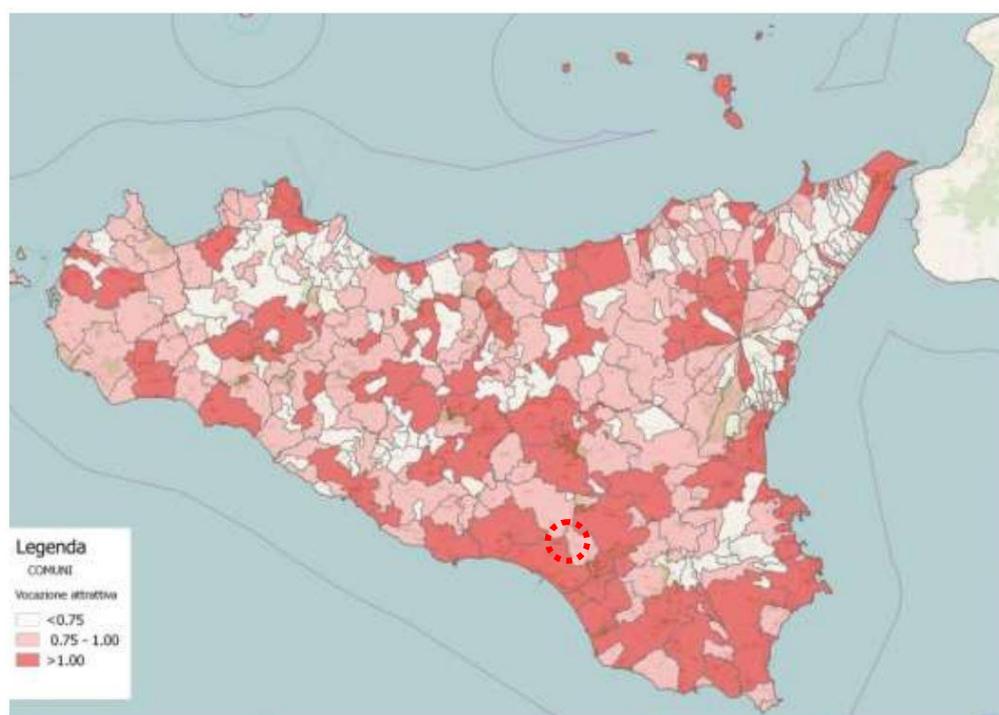


Figura 100 - Vocazione attrattiva

Con l'ausilio del modello di simulazione CUBE, è stato rappresentato su cartografia il modello di accessibilità alle tre città metropolitane con il metodo delle "isocrone", calcolando il tempo di percorrenza impiegato con la modalità "automobile" per raggiungere le città metropolitane da ciascun Comune di riferimento.

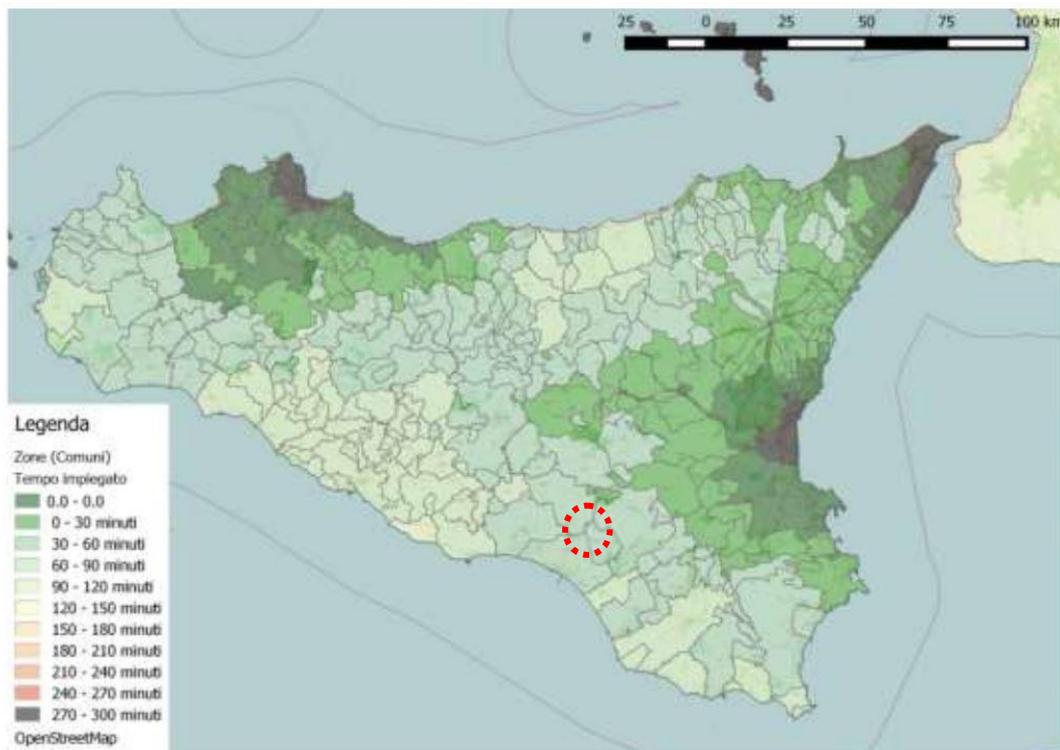


Figura 101 - tempo impiegato

La città metropolitana di Palermo si conferma come il più importante attrattore della mobilità rispetto alla domanda dell'intera Sicilia, con una quota pari a circa il 17% dei movimenti totali, compresi i rientri a casa. Tra i Consorzi siciliani è quello di Trapani a generare il maggior numero di spostamenti verso Palermo con 21.100 spostamenti giornalieri. La domanda di mobilità associata agli spostamenti con destinazione fissa (spostamenti sistematici casa – lavoro e casa - scuola), pari al 26% della mobilità totale, risulta pressoché in linea con quella effettuata con destinazione variabile (occasionali) e pari al 28% della domanda complessiva. Ogni giorno, la mobilità relativa ai rientri a casa sviluppa poco meno della metà (46%) degli spostamenti all'interno del territorio siciliano.

Il ruolo di attrattori della domanda di mobilità è esercitato prevalentemente dai Capoluoghi di Provincia tra cui Palermo, Catania, Messina, Siracusa e Ragusa con 2,77 milioni di spostamenti al giorno (33% del totale). Emergono tuttavia come attrattori anche alcuni centri di riferimento subprovinciale quali ad esempio Gela, Marsala, Modica, Vittoria e Giarre con poco più di mezzo milione di spostamenti quotidiani complessivi. I poli con ruolo prevalente di generatori di mobilità sono invece ubicati principalmente nelle tre Città Metropolitane e nelle aree a ridosso degli altri capoluoghi e dei centri attrattori di mobilità. Per una migliore lettura “cartografica” della domanda di mobilità distribuita sul territorio i tematismi successivi rappresentano gli spostamenti complessivi con esclusione dei rientri a casa.

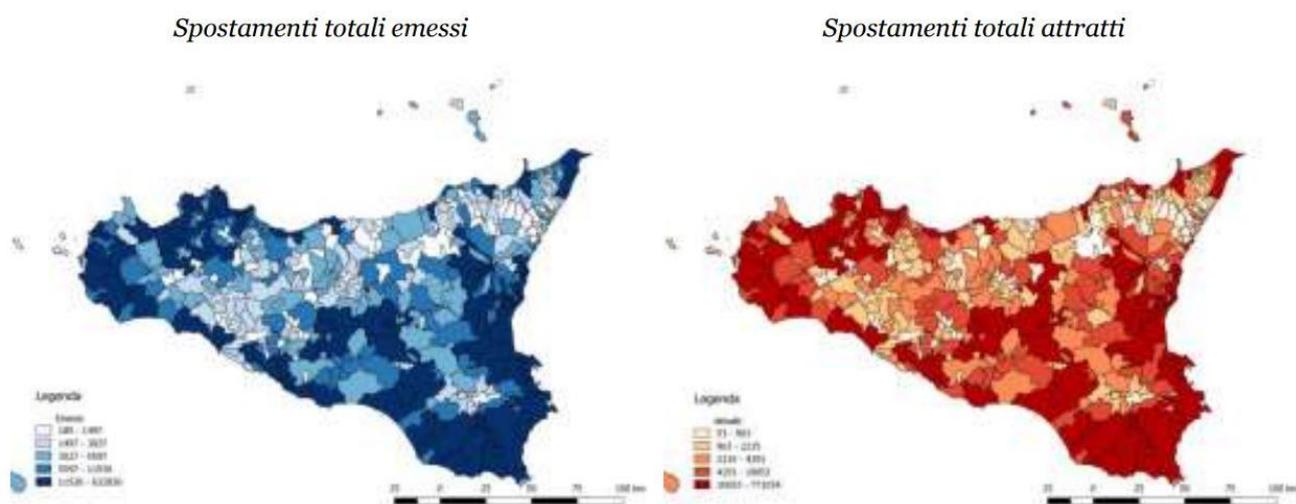


Figura 102 - spostamenti

Il numero medio di spostamenti per abitante in Sicilia è mediamente pari a 2,26 spostamenti/giorno, di poco inferiore al dato campionario rilevato da ISFORT35 nel 2014 (2,83). Con il rapporto tra spostamenti complessivi attratti e spostamenti emessi, sempre con esclusione dei rientri a casa, si evidenzia una “vocazione” del territorio siciliano orientata su aree specificatamente di carattere attrattivo, localizzate sulle coste dell’isola ed in corrispondenza dei Capoluoghi dei Consorzi.

30 - INDICATORI SPECIFICI DI QUALITÀ AMBIENTALE IN RELAZIONE ALLE INTERAZIONI ORIGINATE DA PROGETTO

Sulla base dell'analisi delle varie componenti e fattori ambientali nell'area di inserimento, di seguito vengono identificati specifici indicatori finalizzati alla definizione dello stato attuale della qualità delle componenti / fattori ambientali ed utili per stimare la variazione attesa di impatto.

COMPONENTE AMBIENTALE	INDICATORE	FASE - ante operam
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NO _x , CO, O ₃ .	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati (ARPA)
Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto agro fotovoltaico in progetto è occupata da seminativi e colture arboree
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dalla posa delle opere civili in progetto non ricadono all'interno di aree dove sono censiti dissesti, né in aree con livelli di pericolosità idraulica.
Ambiente idrico - acque superficiali	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità
Ambiente idrico - acque sotterranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità
Vegetazione - flora	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.
Vegetazione - fauna	Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)	

Ecosistemi	Carta Natura	<ul style="list-style-type: none"> - Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di valore ecologico prevalentemente <i>medio</i> - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di sensibilità <i>bassa</i>, - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe "<i>bassa</i>" - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito di impianto agrivoltaico ricade in un'area con valore <i>bassa</i>
Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico	L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "Ambito 11 "Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina". Le aree interessate dalle opere di impianto non risentono della presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico.
Ambiente fisico - rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPMC 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Il progetto ricade in un'area coerente con le classificazioni dei territori comunali.
Ambiente fisico - radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche	Nell'area di inserimento sono presenti linee elettriche di bassa tensione lungo il perimetro
Ambiente fisico – esposizione ai campi elettromagnetici	Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003	<p>Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico.</p> <p>Per quanto concerne la protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai CEM risultano rispettati i limiti di esposizione stabiliti dal D.Lgs 159/2016.</p>

Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici	Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito pro capite ecc.)	In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi. Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio ennese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione.
Sistema antropico - infrastrutture	Uso di infrastrutture, volumi di traffico	La principale viabilità presente nelle aree di inserimento del progetto agrivoltaico in esame è rappresentata dalla Strada Provinciale SP 96
Sistema antropico - salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: L'analisi del periodo 2004-2010 della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche (ICD IX) conferma, analogamente all'intera Sicilia, come la prima causa di morte nella provincia di Caltanissetta sia costituita dalle malattie del sistema circolatorio, che sostengono da sole quasi la metà dei decessi nelle donne e insieme alla seconda, i tumori, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame negli uomini.

31 - ANALISI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA - STIMA IMPATTI

In questo capitolo saranno:

- definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- valutati, ove possibile in maniera quantitativa, gli impatti significativi e una stima qualitativa degli impatti ritenuti non significativi;
- individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;
- sarà redatta una sintesi finale dei potenziali impatti sviluppati.

31.1 Analisi preliminare - Scoping

La fase di analisi preliminare, altrimenti chiamata Fase di Scoping, antecedente alla stima degli impatti, è la fase che permette di selezionare, tra tutte le componenti ambientali, quelle potenzialmente interferite dalla realizzazione del Progetto. L'identificazione dei tali componenti è stata sviluppata seguendo lo schema di seguito, contestualizzando lo studio del Progetto allo specifico sito in esame:

- esame dell'intero spettro delle componenti ambientali e delle azioni di progetto in grado di generare impatto, garantendo che questi siano considerati esaustivamente;
- identificazione degli impatti potenziali significativi, che necessitano pertanto analisi di dettaglio;
- identificazione degli impatti che possono essere considerati trascurabili e pertanto non ulteriormente esaminati. Per la realizzazione di tale analisi si è adottato il metodo delle matrici di Leopold (Leopold et. al., 1971).

31.2 Matrice di Leopold

La matrice di Leopold è una matrice bidimensionale nella quale vengono correlate:

- le azioni di progetto, identificate discretizzando le diverse fasi di costruzione, esercizio e dismissione, dalla cui attività possono nascere condizioni di impatto sulle componenti ambientali;
- le componenti ambientali. Il primo passo consiste nell'identificazione dell'impatto potenziale generato dall'incrocio tra le azioni di progetto che generano possibili interferenze sulle componenti ambientali e le componenti stesse. Il secondo passo richiede una valutazione della significatività dell'impatto potenziale basata su una valutazione qualitativa della sensibilità delle componenti ambientali e della magnitudo dell'impatto potenziale prodotto. La significatività degli impatti è identificata con un valore a cui corrisponde un dettaglio crescente delle analisi necessarie per caratterizzare il fenomeno. Dall'analisi del progetto sono emerse alcune tipologie di azioni in grado di generare impatto sulle diverse componenti

ambientali, e la sua probabilità è legata alla variabilità dei parametri che costituiscono le pressioni ambientali prodotte. Il rischio è la probabilità che si verifichino eventi che producano danni a persone o cose per effetto di una fonte di pericolo e viene determinato dal prodotto della frequenza di accadimento e della gravità delle conseguenze (magnitudo). La tipologia di impatto legata all'intervento in esame non consente la stima di una probabilità di impatto specifica, visto che questo è legato all'utilizzo di suolo strettamente necessario per la realizzazione dell'intervento stesso e non a particolari eventi od incidenti come nel caso ad esempio di sistemi industriali.

Possiamo affermare, che in generale l'impatto visivo, ha una probabilità di verificarsi tendente all'unità, a causa della presenza di elementi relativamente percettibili a distanza. Ciò non genera una pressione preoccupante sull'ambiente circostante anche alla luce delle opere di attenuazione che verranno realizzate. Pertanto più che intervenire sulla probabilità dell'impatto, si interverrà sulla mitigazione dello stesso. Il tema delle mitigazioni e delle compensazioni è da prevedersi in relazione agli effetti ambientali e paesaggistici del nuovo intervento, richiedendo una valutazione attenta degli impatti prodotti dall'opera stessa nonché delle tipologie adottabili e attuabili a mitigazione di questi. Allo stato attuale, è possibile identificare i principali temi verso cui orientare gli interventi di compensazione:

- **riduzione nel consumo di energia attraverso un maggior uso di fonti di energia rinnovabile;**
- **ripristino della vegetazione ed il mantenimento quanto più possibile della vegetazione esistente;**
- **mantenimento dell'invarianza idraulica.**

La scelta dei materiali, le modalità costruttive ad impatto limitato, l'allineamento dei moduli, sono tutti elementi che contribuiscono all'integrazione, sotto l'aspetto estetico, dell'impianto e delle strutture nell'ambiente costruito e nel contesto paesaggistico locale, sia urbano che rurale. Si riporta di seguito una matrice utile per una valutazione sintetica di tutte le combinazioni fra le azioni connesse al progetto e le variabili ambientali, sociali ed economiche interessate. Per la redazione di tale matrice si è utilizzato come riferimento la metodologia proposta da L.B. Leopold in "U.S Geological Survey" (1971), secondo cui nelle colonne vengono riportate le azioni connesse al progetto e nelle righe le variabili ambientali coinvolte.

Il previsto impatto di un'azione su una determinata variabile ambientale viene riportato nella relativa casella di incrocio specificando se esso sarà temporaneo (T), permanente (P), eccezionale (E), stagionale (S); positivo (+) o negativo (-).

L'entità dell'impatto è contraddistinta dall'intensità del colore dato alla corrispondente casella utilizzando toni sempre più scuri (da bianco a verde scuro) man mano che l'impatto diviene importante. Il metodo di Leopold è stato applicato al caso in esame, includendo sia le azioni che fanno parte del progetto, sia quelle mitigative. In

questo modo è stato possibile semplificare la matrice completa ad una matrice ridotta composta da 16 azioni elementari riportata di seguito.

AZIONI RILEVANTI			AZIONI DI PROGETTO																	
			Produzione di rifiuti	Alteraz. Idrologia Sotterranea	Rumori, vibrazioni, polveri	Emissioni in atmosfera	Edifici infrastrutture	Strade	Barriere e recinzioni	Produzione energia	Steri e riporti	Movimentazione terra	Cambiamenti nel traffico	Mitigazioni	Trasporti	Rischio incendio	Impatto su patrimonio naturale e storico	Impatto visivo	Interventi di manutenzione	
COMPONENTI AMBIENTALI																				
COMPONENTI	INDICATORI																			
A - Caratteristiche chimico fisiche	SUOLO	Caratteristiche pedologiche																		
		Occupazione Suolo	T-	T-			T-	T-	T-	T-	T-								T-	T+
	ACQUE	Acque superficiali																		
		Qualità																		
	ATMOSFERA	Qualità								T+	T-	T-		T+	T-					
		PROCESSI DI TRASFORMAZIONE	Erosione																	
		Stabilità terreno																		
B - Condizioni biologiche	FLORA	Alberi e cespugli	T-	T-									T-		T+					
	FAUNA	Specie autoctone	T-	T-									T-		T+	T-			T+	
C - Fattori culturali e sistema antropico	USO DEL SUOLO	Agricoltura	T-												T+					
	TEMPO LIBERO	Attività ricreative																		
	AMBIENTE E BENI CULTURALI	Panoramicità														T+			T-	
		Occupazione								T+	T+	T+		T+	T+				T+	
	FATTORI SOCIO-ECONOMICI	Uso infrastrutture - traffico					T-		T-						T-					
Salute e sicurezza										P+						P+				



Figura 103 - Matrice di Leopold

31.3 Componenti Ambientali interessati dal ciclo di vita dell'impianto

Le componenti ambientali che sono stati presi in considerazione per valutare gli eventuali impatti o interazioni non desiderate correlate alla realizzazione e all'esercizio del costruendo generatore agrivoltaico comprendono:

- *Atmosfera* (aria e clima);
- *Acque* (superficiali e sotterranee)
- *Vegetazione*, flora, fauna ed ecosistemi;
- *Patrimonio culturale e Paesaggio*;
- *Ambiente antropico* (assetto demografico, igienico-sanitario, territoriale, economico, sociale e del traffico);
- *Fattori di interferenza – Ambiente fisico* (rumore, vibrazioni e radiazioni).

Come è noto dal quadro di riferimento progettuale, l'intervento oggetto del presente SIA consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico in perfetta coerenza con quelli che sono i dettami del protocollo di Kyoto e delle nuove normative in materia di produzione di energia da fonte rinnovabile.

L'indagine per la caratterizzazione del territorio in cui è prevista l'installazione dell'impianto agrivoltaico ha analizzato le componenti ambientali maggiormente interessate sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

Sono state considerate le caratteristiche peculiari dell'opera, evidenziando quelle che incidono maggiormente sulle componenti ambientali che di seguito si descriveranno, con maggiore riguardo per la componente suolo e paesaggio. Il ciclo di vita dell'impianto può essere suddiviso in fasi che verranno interfacciate con le componenti ambientali interessate:

1. **Fase di cantiere**
2. **Fase di Esercizio**
3. **Dismissione dell'Impianto**

Si evidenzierà, dopo un primo inquadramento dell'area oggetto dell'indagine ambientale, come le altre componenti ambientali non saranno oggetto di particolari impatti se non quelli reversibili previsti in fase di cantiere.

31.4 Fase di Cantiere

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

Non verranno aperte nuove viabilità per la struttura in sede di cantierizzazione e le aree di stoccaggio dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la preparazione dei lotti per l'installazione delle strutture fotovoltaiche. Si proseguirà con la preparazione degli scavi del cavidotto.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi, tanto per gli impianti e le attrezzature cosiddette di base (impianti idrici ed elettrici, aria compressa, pompe, utensileria, etc.) quanto per quelli specificamente rivolti a determinate categorie di lavori quali macchine per movimenti terra.

Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La viabilità interna coinciderà con la viabilità esistente servente i 92 lotti interni così da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'intervento che può risultare di più forte impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare onde poter minimizzare i danni che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro, si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere.

Queste sono:

- Realizzazione delle vie di accesso;

- Recinzione;
- Percorsi;
- Eventuali Parcheggi;
- Depositi e uffici;
- Servizi;
- Punto primo soccorso.

L'ubicazione degli accessi al cantiere è vincolata alla viabilità esterna, si utilizzerà, come già detto, la viabilità esistente per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera.

Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera e gli ecosistemi in genere in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc.).

a. Atmosfera

L'impatto che va approfondito è quello che scaturisce dal traffico di mezzi pesanti per il trasporto dei pannelli e dall'aumento di polverosità determinato sia dal transito dei mezzi che dalle operazioni di scavo e movimentazione di terra per creare il giusto sito d'imposta alle stringhe fotovoltaiche.

Le attività di movimentazione terra e circolazione dei mezzi su strade sterrate provocano il sollevamento di polveri che ricadono a breve distanza sulle aree circostanti. Gli effetti saranno significativi durante la stagione secca quando le polveri oltre a offuscare la visibilità, possono depositarsi sulla vegetazione anche con effetto negativo sulla percezione del paesaggio. Per ovviare a questo problema il suolo sarà bagnato periodicamente in modo tale da limitare le polveri disperse minimizzando l'impatto.

Dal punto di vista climatico nessuna delle attività di cantiere può causare variazioni apprezzabili delle temperature media della zona o generare la formazione di localizzate isole di calore.

b. Suolo

Tra i principali effetti prodotti dal tipo di lavorazioni effettuate nella fase di cantiere e durante la manutenzione, in primis diserbo e compattazione, potrebbe crearsi una progressiva riduzione della fertilità del suolo, ovvero verrebbero a mancare, due degli elementi principali per il mantenimento dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno.

c. Acque

L'acqua di precipitazione che arriva al suolo in un determinato bacino idrografico in parte scorre in superficie e si raccoglie negli alvei che, attraverso il reticolo idrografico minore e maggiore, la riportano in mare. La fase di cantiere è limitata nel tempo e prevede che la risorsa idrica necessaria possa essere prelevata anche in sito grazie allo sfruttamento degli invasi artificiali presenti; l'interazione che viene a determinarsi è estremamente limitata in quanto la viabilità di cantiere coinciderà per lo più con la viabilità esistente, seguirà sempre le linee di massima pendenza. In questo modo l'afflusso meteorico superficiale non verrà sottratto al bilancio idrico del bacino e potrà destinarsi unitamente alle risorse prelevabili dalle falde profonde ad utilizzi idropotabili ed irrigui.

d. Vegetazione

"Vegetazione" è invece l'insieme degli individui vegetali del sito nella loro disposizione naturale, inteso come complesso di presenze e di relazioni reciproche. Il sito continuerà ad essere utilizzato come area agricola mantenendo la sua classificazione e preservando gli aspetti vegetativi inalterati.

e. Patrimonio Culturale e Paesaggio

Le fasi di cantiere non interferiscono con il patrimonio culturale in quanto non sono presenti elementi architettonici di pregio o archeologici nelle vicinanze che possono essere danneggiati; Si sottolinea la presenza di un bene isolato censito come D3 (Cantine, oleifici, palmenti, stabilimenti enologici, trappeti). Il bene, essendo oggetto anch'esso del contratto di compravendita; verrà comunque salvaguardato ed escluso da qualsiasi intervento propedeutico alla costruzione dell'impianto Agro-fotovoltaico. Si constata altresì che il paesaggio tipico della zona è di tipo misto con una forte presenza di elementi antropici quali serre, di linee elettriche di alta e media tensione, metanodotti, acquedotti e linee di telecomunicazione.

f. Ambiente Antropico

Come già detto il territorio risulta fortemente antropizzato data la presenza di attività produttive, dai sottoservizi; la presenza del cantiere non modificherà l'assetto territoriale in quanto i movimenti di terra previsti non modificheranno l'assetto geomorfologico dell'area. Per la realizzazione dei lavori saranno scelte ditte locali che ben conoscono la zona, generando un indotto di natura economica e sociale per il territorio e saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per la tutela dei lavoratori in termini di sicurezza ed igiene. L'elemento di impatto principale di questa fase sono sicuramente gli scavi e la movimentazione dei materiali con adeguati mezzi di trasporto che genereranno un traffico veicolare di varia composizione; in ogni caso, essendo gli stessi limitati dalla originale configurazione orografica, possono definirsi estremamente limitati.

g. Fattori di Interferenza

La natura specifica degli impatti (che saranno temporanei e reversibili) permette di delimitare la loro significatività ad un ambito esclusivamente locale e in relazione ai seguenti parametri:

- Localizzazione e dimensionamento dell'area di cantiere;
- Natura delle attività svolte in corrispondenza del cantiere;
- Natura degli automezzi e delle macchine impiegate nei cantieri (caratteristiche tecniche, modalità di impiego, livello di manutenzione etc.);
- Orari di funzionamento del cantiere e frequenza di circolazione degli automezzi.

Impatto acustico

L'impatto acustico connesso alle attività di cantiere prevede una maggiore attenzione rispetto agli altri aspetti di gran lunga meno impattanti sopra citati, anche se il livello di dettaglio progettuale attualmente disponibile non è sufficiente a supportare l'elaborazione di scenari revisionali basati sull'impiego di adeguati modelli di simulazione.

Per la caratterizzazione acustica del territorio compreso entro un raggio di 1 km a partire dal sito individuato per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere connesse oggetto del presente studio, si fa riferimento agli strumenti pianificatori comunali in materia di acustica ambientale.

Le porzioni di territorio comprese all'interno dell'area di studio interessano il Comune di Mazzarino per l'impianto agrivoltaico e le opere di connessione a 36 kV ricadono nei comuni di Mazzarino, Gela e Butera (CL).

Il comune in questione, interessato dalle opere in progetto, non dispone attualmente di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.) ai sensi della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; pertanto, al fine di verificare il rispetto dei livelli sonori indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'impianto e dalle opere connesse, occorre far riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 (art. 8 c.1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91) che prevede dei limiti di accettabilità per differenti classi di destinazione d'uso, riportati nella seguente Tabella 4.8.1a.

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona industriale	70	70

Tabella 4.8.1a - Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni in attesa di Zonizzazione comunale

Inoltre, volendo ipotizzare una zonizzazione acustica dei territori comunali, attribuendo al territorio compreso all'interno di 1 km dal sito una delle classi acustiche previste dal D.P.C.M. 14/11/1997, è ragionevole classificare l'area di impianto e le aree limitrofe come classe III "Aree di Tipo Misto" dato che si tratta di aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici (Tabella A - D.P.C.M. 14/11/1997). I limiti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 sono riportati nelle successive Tabella 4.8.1b e 4.8.1c.

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 4.8.1b - Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Tabella 4.8.1c - Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A))

relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Durante le fasi di cantiere e di dismissione non si provocano interferenze significative sul clima acustico presente nell'area di studio; infatti il rumore prodotto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere (cavidotto MT, Cabine di campo, etc.), legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, è sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile o delle lavorazioni agricole, che per entità e durata si può ritenere trascurabile.

Si sottolinea, inoltre, che il disturbo da rumore in fase di cantiere è temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti sono molto più accentuati.

Ciò nonostante prima della cantierizzazione delle opere sarà effettuata una valutazione di impatto acustico dovuto ai mezzi di cantiere facendo uso della seguente metodologia di calcolo:

Tenendo presente del livello di pressione sonora di ogni singola macchina tenuto conto dell'effettivo tempo di utilizzo, rapportato all'orario di apertura del cantiere, la valutazione del livello equivalente sarà effettuata mediante l'utilizzo del seguente algoritmo di calcolo:

$$L_{Aeq} = 10 * \log [1/T \sum t_i * 10^{(L_{Aeq,i}/10)}]$$

dove:

- a. $T = \sum t_i$, t_i è il tempo di funzionamento della singola macchina (tempo in cui è presente l'emissione sonora) e/o il tempo di assenza di qualsiasi rumore di cantiere
- b. $L_{Aeq,i}$ è il livello equivalente di pressione sonora ponderata in A della i-esima macchina operatrice

Una volta calcolato il livello equivalente di pressione sonora in prossimità della macchina operatrice per valutare lo stesso in prossimità dei ricettori più sensibili, si utilizzerà la formula di calcolo, già richiamata:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20\lg(d_2/d_1) \text{ dB}$$

Da notare che dall'ultima formula si evince che al raddoppiare della distanza il livello di pressione sonora si attenua di 6dB.

Seppur saranno rispettati i limiti di legge, saranno messe in atto delle azioni preventive di mitigazione delle emissioni sonore. L'impiego di attrezzature ed impianti avverrà attuando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno disturbante il loro uso. In particolare:

- a. gli impianti fissi saranno opportunamente collocati nei cantieri in modo da risultare schermati rispetto ai ricettori (gli schermi potranno essere costituiti da barriere anche provvisorie come laterizi di cantiere, cumuli di sabbia ecc.) opportunamente posizionate;

- b. saranno vietate tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore come, ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari;
- c. gli avvisatori acustici saranno utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle norme antinfortunistiche;
- d. durante il non utilizzo delle macchine le stesse rimarranno rigorosamente spente.

Interferenze luminose

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

Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Si escludono anche eventuali interferenze elettromagnetiche nei confronti delle telecomunicazioni poiché le varie componenti dell'impianto non saranno in esercizio in questa fase e gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettro-meccanici durante la costruzione e l'assemblaggio delle varie parti.

h. Rifiuti

Nell'ambito della fase di cantiere saranno inoltre prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.).

Ulteriori scarti potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio.

Da quanto espresso ne deriva che la fase di cantiere determina impatti reversibili decisamente poco rilevanti che verranno opportunamente mitigati. I lavori di installazione insisteranno principalmente nell'area di insediamento e, poiché, al momento attuale, le aree direttamente interessate dalle opere dell'impianto agrivoltaico non presentano né da colture né habitat di particolare rilevanza, non si prevedono perdite di habitat ed ecosistemi.

Le vie di transito saranno tenute sgombre e se ne impedirà il deterioramento; il traffico pesante sarà tenuto lontano dai margini degli scavi, dai sostegni dei ponteggi e da tutti i punti pericolosi.

Gli uffici saranno posizionati tenendo conto degli accessi del personale che sarà tenuto lontano dalle zone di lavoro. Al di là delle disposizioni di legge che ne fissano l'entità minima, i servizi igienici assistenziali sono necessari per assicurare la dignità ed il benessere per i lavoratori.

I wc saranno dimensionati in funzione della prevista manodopera. Si farà ricorso ad appositi wc chimici e con scarico incorporato. Il punto di primo soccorso sarà garantito mediante la cassetta di medicazione.

Un'attenzione particolare sarà posta alla silenziosità d'uso dei macchinari utilizzati. Le attrezzature saranno correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva.

Durante il funzionamento gli schermi e le paratie delle attrezzature saranno mantenuti chiusi ed evitati i rumori inutili. Quando il rumore di una lavorazione o di una attrezzatura non può essere eliminato o ridotto, si porranno in essere protezioni collettive quali la delimitazione dell'area interessata e/o la posa in opera di schermature supplementari della fonte di rumore.

I materiali utilizzati in cantiere verranno conservati in appositi depositi coperti o all'aperto, ma comunque recintati. Sarà comunque garantito che non vi siano fuoriuscite di materiali che possano intaccare i corsi d'acqua, le falde e le zone limitrofe al cantiere.

Il materiale di risulta andrà conservato in quanto potrà essere utilizzato nelle operazioni di recupero ambientale del sito per il quale non è previsto trasporto a discarica o prelievo di materiale da cave di prestito.

Una volta ultimati i lavori sarà importante, prima di chiudere il cantiere, affrontare il recupero naturalistico del sito. Per recupero naturalistico si intende la possibilità che l'ambiente interessato possa riprendere le sue funzioni naturali a livello idrologico, pedologico, paesaggistico, faunistico e di vegetazione.

Il terreno del cantiere andrà recuperato colmando le depressioni e livellando i rilievi di materiale di risulta, al fine di restituire al sito l'aspetto precedente agli interventi. Per fare ciò verrà utilizzato il materiale di scarto precedentemente stoccato.

Al momento della fine della realizzazione delle opere comunque si proseguirà in un'opera di cura del territorio.

31.5 Fase di Esercizio

Ricordando che l'impianto agrivoltaico si compone delle seguenti parti:

- Pannelli fotovoltaici;
- Apparatrici elettrici di conversione;
- Sistema di fissaggio al terreno;
- Componentistica elettrica;
- Presenza di colture di vario genere

Saranno di seguito valutate le componenti ambientali che potrebbero essere interessate dall'esercizio dell'impianto stesso.

Si rammenta che la conversione fotovoltaica dell'energia solare in energia elettrica ha caratteristiche che la rendono la tecnologia energetica a minor impatto ambientale.

In sintesi gli impatti derivanti dell'esercizio si limitano all'occupazione di suolo e ad una alterazione del paesaggio percepito; entrando più nel dettaglio si analizzano le principali componenti interessate in relazione all'opera proposta.

a. Atmosfera

In fase di esercizio l'impianto non genererà alcuna emissione di tipo aeriforme in atmosfera e il minimo incremento di temperatura in prossimità dei pannelli non sarà di entità tale da creare isole di calore o modificare le temperature medie della zona; di contro, con l'utilizzo dei pannelli, sarà possibile produrre energia senza emissioni di CO₂ (*impatto positivo*).

La permanenza delle colture all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico garantirà una continuità colturale, un miglioramento dell'aria legato alla produzione di energia da fonte rinnovabile e non inquinante, oltre che proteggere e conservare la qualità del suolo evitando, sfruttamento intensivo delle colture e del suolo e il crescente fenomeno di desertificazione osservato in Sicilia durante gli ultimi decenni.

L'approccio di integrazione agricola riguarderà da un lato la continuità dell'attività agricola ad oggi avviata e dall'altro l'inserimento di colture differenti, che si allacciano alla tradizione siciliana. Tali misure nello specifico riguardano:

- l'inserimento di prato foraggero, all'interno dei Plot 1 e 4, e il pascolamento di ovini per una gestione agricola integrata;
- il mantenimento del carciofeto in corrispondenza del Plot 2, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni, che verrà alternata alla coltivazione di leguminose;

- la coltivazione di leguminose nel Plot 3, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni che verrà alternata alla coltivazione di carciofi;
- la coltivazione di leguminose nelle aree relitte ai fini dell'impianto, in corrispondenza dei Plot 2 e 3;
- la coltivazione sperimentale, in termini commerciali, dello zigolo dolce negli ettari relitti del Plot 4.

Le installazioni potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte disponibilità irrigue, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni. La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirebbe inoltre di aumentare la biodiversità e di offrire condizioni di maggior comfort e riparo per il bestiame al pascolo.

Singularmente, un'essenza arborea di medie dimensioni che ha raggiunto la propria maturità e che vegeta in un clima temperato in un contesto cittadino, quindi stressante, assorbe in media tra i 10 e i 20 kg CO₂ all'anno.

Se collocata invece in un bosco o comunque in un contesto più naturale e idoneo alla propria specie, assorbirà tra i 20 e i 50 kg CO₂ all'anno.

Nota la producibilità dell'impianto, applicando i fattori di conversione TEP/kWh e kgCO₂/kWh definiti dalla **Delibera EEN 3/08** "Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica" pubblicata sul sito www.autorita.energia.it in data 01 aprile 2008, GU n. 100 DEL 29.4.08 -SO n.107, sono state calcolate le tonnellate equivalenti di petrolio risparmiate e il potenziale quantitativo di CO₂ non emesso in atmosfera:

$$\text{TEP} = E_{\text{prodotta}} \times \text{Fattore di Conversione} = 92.8 \times 10^6 \times 0,187 \times 10^{-3} = \mathbf{17353,6 \text{ TEP}}$$

$$\text{Kg di CO}_2 = E_{\text{Prodotta}} \times \text{Fattore di Conversione} = 92.8 \times 10^3 \times 0,53 = \mathbf{49184 \text{ t}}$$

b. Acque

Relativamente al fenomeno della pioggia, non verrà alterata la regimentazione delle acque superficiali in quanto le strutture non costituiscono opere trasversali che rendono necessaria la predisposizione di cunette di convogliamento acque bianche. La composizione del campo fotovoltaico quindi permetterà complessivamente il mantenimento dell'afflusso meteorico in direzione delle falde profonde e le piogge avranno la possibilità di infiltrarsi nel terreno tra le stringhe in modo tale da evitare il fenomeno della desertificazione. La presenza dell'attività agricola con le coltivazioni previste ed elencate in precedenza, rappresenterà un ulteriore incentivo al mantenimento dell'invarianza idraulica dei terreni in oggetto, in quanto non permetteranno una perdita di permeabilità degli stessi.

c. Vegetazione ed ecosistemi

La flora e la vegetazione devono essere considerate elementi di importanza naturalistica, risorsa economica (in termini di patrimonio forestale o di prodotti coltivati) ed elemento strutturale del sistema ambientale nel suo

complesso; pertanto ogni alterazione a carico di queste componenti comporta in genere una perdita delle caratteristiche degli habitat.

L'impianto occupa comunque una porzione ridotta di territorio, si può affermare quindi che, in questo caso, l'impatto sugli ecosistemi può risultare poco significativo rispetto ad un contesto più ampio.

Tuttavia sarebbe errato considerare che aree simili a quella in questione non abbiano nessun valore dal punto di vista ecologico, dunque un progetto quale quello della collocazione dell'impianto agrivoltaico potrà essere visto come un progetto generale di riqualificazione dell'area vasta contribuendo a rendere migliori le condizioni dell'intorno anche dal punto di vista naturalistico e paesaggistico.

I potenziali impatti su vegetazione ed ecosistemi riguardano esclusivamente l'occupazione e la copertura del suolo che nella fase di esercizio del progetto in esame è quasi del tutto inesistente in quanto l'attività agricola preesistente continuerà ad essere perpetrata.

In fase di esercizio gli impatti negativi diretti su flora e fauna dipenderanno da:

- occupazione di suolo da parte dell'impianto, che può causare un disturbo agli habitat di tipo essenzialmente rurale;
- l'effetto di ombreggiamento sulla flora, costituita peraltro da essenze spontanee locali (tali essenze sono indicate nella lista botanica in allegato, e come più volte accennato, si tratta di essenze di scarso pregio floristico).

Si prevede l'inserimento di arnie per l'apicoltura all'interno del generatore utili alla salvaguardia della biodiversità locale ma soprattutto dell'ape nera sicula, specie attualmente a rischio di estinzione. Difatti la presenza delle arnie di tipo "top bar" all'interno del perimetro dell'impianto ne garantirà lo sviluppo viste le coltivazioni presenti ma soprattutto saranno al riparo da eventuali furti, visto che l'area avrà un proprio sistema di videosorveglianza.

In considerazione della disposizione plano-altimetrica delle singole stringhe fotovoltaiche e dei sottocampi, si ritiene di escludere un effetto barriera di tali manufatti poiché la loro installazione lascia sufficiente spazio al movimento della fauna naturalmente residente in tale area. Si tratta infatti di specie faunistiche di piccole dimensioni e ad habitus piuttosto schivo, tra queste si ricordano lepri, conigli selvatici e istrici.

Si sottolinea che i pannelli che verranno utilizzati sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento. Quelli utilizzati in progetto hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi mentre è molto alta la trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica. Queste considerazioni tecniche sommate al fatto che l'area oggetto di studio risulta essere distante da SIC/ZPS/IBA, esclude il verificarsi del cosiddetto "EFFETTO LAGO" elemento che risulta di distrazione nei confronti dell'avifauna migratoria.

Si evidenzia che non si utilizzerà in questa fase alcun elemento chimico che possa inquinare il suolo e/o il sottosuolo e, di conseguenza alterare questi ecosistemi. Difatti la manutenzione interna della vegetazione

inserita avverrà senza l'utilizzo di sostanze chimiche. Anche la pulizia dei pannelli sarà effettuata senza l'ausilio di alcun prodotto chimico ma attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata.

d. Patrimonio Culturale e Paesaggio

L'impatto visivo delle centrali agrivoltaiche è sicuramente minore di quello delle centrali termoelettriche o di qualsiasi grosso impianto industriale ma anche dei convenzionali impianti fotovoltaici. Difatti, questo tipo di impianto, riduce in modo significativo l'impronta dell'impianto stesso grazie alle numerose colture presenti ma determina, in maniera sostanziale, lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Una rivoluzione Agro-Energetica per integrare produzione di energia rinnovabile e agricoltura innovativa biologica, un modello innovativo che vede quindi il fotovoltaico diventare un'integrazione del reddito agricolo ed un volano per importanti investimenti atti a sviluppare una filiera a maggiore valore aggiunto per tutta la comunità locale.

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

Va in ogni caso precisato che a causa delle dimensioni di opere di questo tipo, che possono essere percepite da ragguardevole distanza, possono nascere delle perplessità di ordine visivo e/o paesaggistico sulla loro realizzazione.

Il problema dell'impatto visivo è ormai oggetto di approfonditi studi, ma si constata che le soluzioni agricole sono state proposte a corredo dell'impianto, tenderanno a ridurre la percezione anche da distanza.

Fattori di Interferenza

Impatto acustico

La variazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio dell'impianto sono da considerare del tutto assenti o eventualmente riconducibili alle operazioni di ordinaria manutenzione della componente tecnologica e di quella agricola.

Le conseguenti emissioni acustiche, caratterizzate dalla natura intermittente e temporanea dei lavori possono essere considerate poco significative.

Interferenze luminose

In fase di esercizio dell'impianto si prevede che verranno installate fonti luminose e di videosorveglianza a scopo antintrusione e per la sicurezza, poste lungo il perimetro di cinta e proiettanti verso l'interno dell'impianto.

In questa fase l'unica fonte luminosa presente saranno le lampade ad infrarosso a tecnologia LED utili al sistema di sorveglianza; questa tecnologia ha un impatto visivo praticamente nullo e la tecnologia LED garantisce, oltre ad un basso consumo energetico, una lunga durata che implica minore manutenzione e un maggiore rispetto per l'ambiente, in quanto è possibile riciclare il 99% delle sue componenti.

Anche in tal caso si ricorda che la componente arbustiva lungo il perimetro avrà una funzione di filtro limitando, se non annullando, l'impatto derivante da tale fonte.

Gli interventi mitigativi saranno volti all'utilizzo di lampade a basso consumo energetico e ad accensione programmata con cono luminoso rivolto verso il basso.

Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Tutti i componenti dell'impianto fotovoltaico producono, durante il loro funzionamento, un campo elettromagnetico che può interferire con le infrastrutture elettriche e di telecomunicazione circostanti. Le principali sorgenti di emissione sono Power Station e le linee elettriche in media tensione interne al campo.

Per la valutazione degli effetti sul corpo umano, per entrambe le tipologie di sorgente, sono state determinate le "fasce di rispetto e le distanze di prima approssimazione (DPA)", secondo le modalità indicate nella "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT" e nel Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008 - Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In merito alle possibili interferenze elettromagnetiche, considerando che nell'area interessata dalla costruzione dell'impianto di produzione e delle relative opere di connessione le infrastrutture telefoniche sono a una distanza tale da non essere influenzate dalla presenza delle opere dell'impianto, dunque possiamo escludere l'interferenza con le telecomunicazioni.

f. Rifiuti

Nell'ambito della fase di esercizio non saranno prodotti rifiuti di alcun genere se non durante i momenti di manutenzione ovvero rifiuti urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, etc.) e che saranno smaltiti secondo le normative vigenti.

31.6 Fase di Dismissione

Un impianto fotovoltaico ha tempo di vita stimato in circa 30 anni. Al termine di tale periodo si dovrà provvedere al suo smantellamento e al ripristino dell'area di impianto nelle condizioni ante operam. Gli impatti nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico sono quelli tipici della fase di cantiere e pertanto molto simili a quelli dell'allestimento dell'impianto.

In linea generale sono previste le seguenti attività:

- Allestimento del cantiere di smantellamento;
- Movimentazione di automezzi e macchinari;
- Ritiro dei pannelli;
- Smantellamento cabine e cavidotti;
- Rinaturalizzazione dell'area.

Tali impatti, reversibili, sono limitati alle aree interessate dall'impianto e a quelle strettamente limitrofe. In tale fase, le problematiche più importanti da trattare sono quella del ripristino dell'area, lo smaltimento e riciclaggio delle componenti dell'impianto e cioè:

- Pannelli fotovoltaici;
- Intelaiature in alluminio;
- Basamenti in calcestruzzo;
- Cabine prefabbricate;
- Materiale elettrico (cavi, quadri di manutenzione e manovra).

a. Atmosfera

Le attività di dismissione creeranno impatti simili alla prima fase di cantiere, ed anche in questo caso saranno di lieve entità e limitati ad un intermedio temporale. Gli impatti predominanti sull'atmosfera saranno le eventuali polveri che saranno generate dalla movimentazione terra per il ripristino della configurazione orografica del sito ed il traffico veicolare per il carico dei materiali destinati allo smaltimento.

b. Acque

La fase di dismissione non necessita di consumo di risorse idriche, per cui non sono previste interferenze sulle acque superficiali e profonde.

c. Vegetazione ed ecosistemi

La fase di dismissione è importante per gli ecosistemi in quanto sarà operato il ripristino delle condizioni originarie del sito.

d. Patrimonio Culturale e Paesaggio

Il patrimonio culturale non subirà interferenze dalle attività e la componente paesaggistica sarà ripristinata secondo le caratteristiche peculiari della zona.

e. Fattori di Interferenza

Impatto acustico

L'inquinamento acustico sarà equivalente a quello della fase di cantiere, per cui limitato nel tempo e mitigato da opportune mitigazioni.

Interferenze luminose

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

Interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni

Non saranno presenti interferenze elettromagnetiche con le telecomunicazioni in quanto verranno rimosse tutte le componenti relative all'impianto di utenza; in questa fase gli unici fattori di disturbo, comunque irrilevanti, potrebbero provenire dall'utilizzo di utensili elettro-meccanici per dismettere le varie componenti dell'impianto.

e. Rifiuti

Nell'ambito della fase di dismissione saranno prodotti, come in ogni altra tipologia di impianto, rifiuti inerti, urbani assimilabili (imballaggi etc.), di cui una parte recuperabile (carta, cartone, plastica, ecc.). Gli stessi saranno portati in discarica o in filiera e smaltiti secondo le normative da ditte specializzate.

31.7 Valutazione del livello del campo elettrico e magnetico

Gli impianti solari fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici.

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il/i nuovo/i elettrodotto/i in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla stazione elettrica della RTN, costituisce/constituiscono ***Impianto di Utenza per la Connessione***, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce ***Impianto di Rete per la Connessione***. La restante parte di impianto, a valle dell'impianto di utenza per la connessione, si configura, ai sensi della Norma CEI 0-16, come ***Impianto di Utenza***.

Il generatore fotovoltaico, ovvero la parte di impianto che converte la radiazione solare in energia elettrica direttamente sfruttando l'effetto fotovoltaico, è stato dimensionato applicando il criterio della superficie utile disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra i filari di tracker per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

Per la realizzazione del campo di generazione, in questa fase della progettazione, si è scelto di utilizzare moduli fotovoltaici ***Huasun 720 Wp*** costituiti da 132 celle in silicio monocristallino, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili sul mercato, presentano efficienze di conversione più elevate.

Considerando che le strutture di supporto scelte sono predisposte per l'installazione di 14 e 28 e 56 moduli fotovoltaici, la verifica delle quattro precedenti condizioni è stata condotta ipotizzando di realizzare stringhe **fotovoltaiche da 28 moduli**, ottenendo esito positivo.

Le cabine elettriche di trasformazione verranno interconnesse tra loro e collegate al quadro elettrico generale, installato all'interno della cabina di raccolta di pertinenza, a mezzo di linee elettriche di sottocampo secondo l'ordine di seguito indicato:

- Linea n° 1: interconnette le Power Station 1, 2, 3 e 4;
- Linea n° 2: interconnette le Power Station 5 con il quadro elettrico generale;
- Linea n° 3: interconnette le Power Station 6 e 7;
- Linea n° 4: interconnette le Power Station 8, 9 e 10.

Le linee, dimensionate in funzione della potenza da trasmettere, presentano le caratteristiche di seguito indicate:

Linea 36 kV n° 1

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x400) mm²;
- Lunghezza: circa 2.042 m circa;

Linea 36 kV n° 2

- Tipologia di cavo: **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x185) mm²;
- Lunghezza: circa 81 m circa.

Linea 36 kV n° 3

- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x240) mm²;
- Lunghezza: circa 1.109 m circa.

Linea 36 kV n° 4

- Tipologia di cavo **ARE4H5EX**;
- Formazione: 3x(1x300) mm²;
- Lunghezza: circa 2433 m circa.

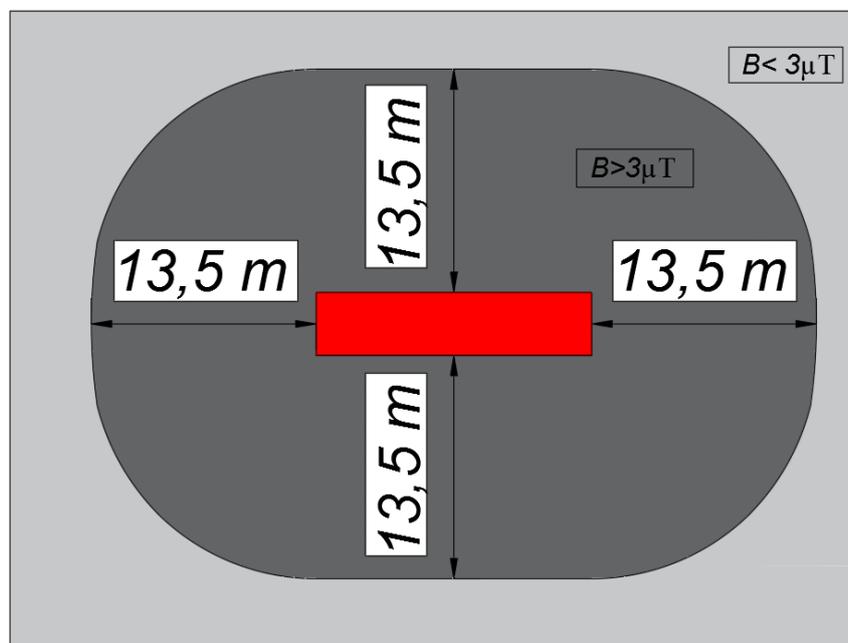
Come riscontrabile dalle tavole di progetto allegate, per ciascun sottocampo fotovoltaico è prevista la realizzazione di una cabina elettrica di conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta, all'interno del quale verranno installato un trasformatore AT/BT con i relativi quadri elettrici di alta e bassa tensione.

In prossimità dell'area di accesso al sito è prevista una cabina di raccolta, all'interno della quale verrà installato il quadro elettrico generale e da cui verrà derivata una dorsale **cavi unipolari ad elica visibile**

ARE4H5EX in formazione $2 \times [3 \times (1 \times 400)] \text{ mm}^2$ di collegamento con la Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN.

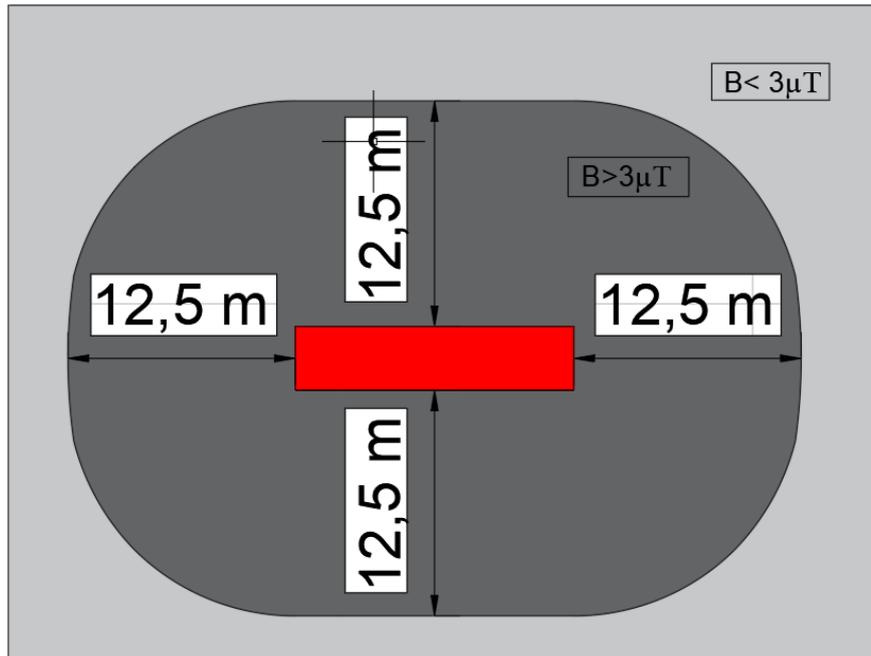
Per la valutazione del campo magnetico generato durante l'esercizio, i trasformatori di potenza, i quadri elettrici e i gruppi di conversione, sono stati schematizzati a mezzo di una "sorgente puntiforme", mentre i cavi elettrici di bassa tensione e a 30 kV sono stati assimilati a delle "sorgenti filiformi" (terna trifase di conduttori disposti in piano) e, per tenere conto della contemporanea presenza di più sorgenti, è stato applicato il "principio di sovrapposizione degli effetti".

Applicando il procedimento descritto, è stata determinata la "Distanza di Prima Approssimazione" ovvero la distanza in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa, oltre la quale l'induzione magnetica assume valori inferiori all'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, pari a $3 \mu\text{T}$:



Tenendo conto del diametro del singolo cavo e del numero di cavi costituenti ciascuna fase BT, si ricava un diametro equivalente del fascio di cavi in uscita dal singolo trasformatore di circa 183 mm circa pertanto, applicando la (1), si ottiene una DPA, arrotondata al mezzo metro superiore, pari a:

$$DPA = 12,5 \text{ m}$$



L'impianto di produzione verrà collegato in antenna con la futura sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica di Trasformazione 220/150/36 kV della RNT, a mezzo di una dorsale in cavo cordato ARE4H5EX adatto per posa interrata, dimensionato in funzione della potenza da trasmettere.

Ai sensi della normativa tecnica vigente in materia, *l'utilizzo di cavi ad elica visibile fa sì che l'obiettivo di qualità di $3\mu T$ fissato dal D.P.C.M. 08/07/2003 venga raggiunto già a brevissima distanza dall'asse del cavo stesso (50÷80 cm), grazie alla ridotta distanza tra le fasi e alla loro continua trasposizione dovuta alla cordatura. Inoltre, considerando che la stessa si sviluppa su strada di pertinenza pubblica e che la profondità di posa prevista è di 1,40 m, a livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a $3\mu T$, **pertanto per questa tipologia di cavi non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque.***

31.8 Mitigazioni e compensazioni

Tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della costruzione di ecosistemi capaci di compensare la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto. Come già descritto anche negli elaborati a corredo del presente progetto, l'obiettivo principale di questa iniziativa è quella di installare l'impianto fotovoltaico in continuità con la vocazione agricola dell'area, nello specifico gli interventi verdi riguardano:

Per mantenere la vocazione agricola si è deciso di usare un design dell'impianto in linea con gli approcci emergenti ed innovativi nel settore fotovoltaico creando un importante approccio di integrazione agricola, che

riguarderà da un lato la continuità dell'attività agricola ad oggi avviata e dall'altro l'inserimento di colture differenti, che si allacciano alla tradizione siciliana. Tali misure nello specifico riguardano:

- l'inserimento di prato foraggero, all'interno dei Plot 1 e 4, e il pascolamento di ovini per una gestione agricola integrata;
- il mantenimento del carciofeto in corrispondenza del Plot 2, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni, che verrà alternata alla coltivazione di leguminose;
- la coltivazione di leguminose nel Plot 3, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni che verrà alternata alla coltivazione di carciofi;
- la coltivazione di leguminose nelle aree relitte ai fini dell'impianto, in corrispondenza dei Plot 2 e 3;
- la coltivazione sperimentale, in termini commerciali, dello zigolo dolce negli ettari relitti del Plot 4.

Le installazioni potranno produrre un vantaggio produttivo, specialmente negli ambienti a clima mediterraneo e con ridotte disponibilità irrigue, grazie al miglioramento dell'umidità del suolo connessa alle fasce d'ombra e alla riduzione del fabbisogno idrico delle vegetazioni. La maggior diversificazione di condizioni edafiche, termiche e luminose consentirebbe inoltre di aumentare la biodiversità e di offrire condizioni di maggior comfort e riparo per il bestiame al pascolo.

31.8.1 Cantiere

In relazione ai possibili impatti derivanti da emissioni dei mezzi di trasporto (SO_x, NO_x, CO_x), dal rumore, dal sollevamento di polveri con conseguente dispersione delle stesse lungo la viabilità si attueranno le precauzioni di sicurezza previste dalla legge ed opportuni provvedimenti quali la periodica annaffiatura delle aree in caso di tempo secco e la pulizia con spazzatrici della viabilità (in particolare quella esterna all'accesso), consentiranno di minimizzare gli impatti negativi generati. L'impianto è ubicato ad opportuna distanza dalle zone edificate e ciò sarà sufficiente a limitare il disturbo sonoro nella fase di costruzione e a garantire l'assenza di interazioni dirette con gli abitanti; si adotteranno comunque le misure precauzionali per il rispetto delle normative vigenti in materia e nei confronti delle attività presenti nelle zone limitrofe (in particolare per l'attività agricola) si provvederà a limitare l'occupazione delle aree di stretta pertinenza dell'impianto evitando di intralciare il regolare svolgimento delle attività. L'esclusione di lavorazioni notturne, un adeguato stoccaggio dei rifiuti prodotti in fase di allestimento dell'area, lo smantellamento delle opere accessorie al termine dei lavori, ed il recupero ambientale di tali aree possono portare al completamento di un quadro di mitigazioni che possa ripristinare o migliorare la situazione ante – operam.

31.8.2 Esercizio

Per quanto concerne gli aspetti naturalistici, agronomici e paesaggistici, tra le azioni volte a contrastare o abbassare i livelli di criticità indotti dall'esistenza dell'impianto, si sottolinea la particolare importanza della

soluzione agrivoltaica, che manterrà inalterata la continuità degli attuali ecosistemi presenti e, inoltre, compenserà totalmente la perdita di valori naturalistici del territorio provocati dalla presenza dell'impianto.

A questo scopo, considerando la vocazione agricola esistente e la natura dell'intorno, si prevederanno azioni di conservazione e manutenzione del sito così strutturate:

- l'inserimento di prato foraggero e il pascolamento di ovini per una gestione agricola integrata;
- il mantenimento del carciofeto preesistente, come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni, che verrà alternata alla coltivazione di leguminose;
- la coltivazione di leguminose come coltura poliennale con durata di circa 5-6 anni che verrà alternata alla coltivazione di carciofi;
- la coltivazione di leguminose nelle aree relitte ai fini dell'impianto;
- la coltivazione sperimentale, in termini commerciali, dello zigolo dolce negli ettari relitti.

Le attività agricole descritte coesisteranno con iniziative zootecniche dando vita ad un vero e proprio approccio di agroforestazione, intesa come la commistione tra attività agricole, aree boscate e zootecnia.

31.8.2.1 Apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, la gestione agricola prevede anche l'attivazione un allevamento di api stanziale.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco agrivoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

Per l'area di progetto è ipotizzabile un carico di n. 2-3 arnie ad ettaro (numero ottimale in funzione del tipo di vegetazione); ma in base alla valutazione dei fattori limitanti la produzione di cui si è detto risulta essere opportuno installare un numero di arnie complessivo pari a 30.

31.8.3 Dismissione

In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è in primo piano. Durante le fasi dismissione si potrebbe avere quindi una riduzione considerevole nella produzione di rifiuti che comunque verrà differenziata separando le frazioni riciclabili (non solo per tipologia, ma anche per quantità) da quelle destinate allo smaltimento in discarica per rifiuti inerti, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto. Va inoltre precisato che la maggior parte delle aziende produttrici di componenti fotovoltaici è certificata ISO 14000, quindi impegnata a recuperare e

riciclare tutti i propri residui industriali sotto un attento controllo e soprattutto, in fase di dismissione, i materiali di base quali l'alluminio, il silicio o il vetro, possono essere riciclati e riutilizzati sotto altre fonti.

32 - ANALISI CUMULATA DEGLI IMPATTI

La realizzazione dell'impianto in tali aree consente economie di scala e rappresenta l'occasione per localizzare meglio la produzione di energia elettrica, adeguando tecnologicamente la configurazione della rete esistente riducendone gli impatti negativi e contribuendo a limitare il consumo di aree "integre".

Il D.M. n. 52 del 30/03/2015, "*Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province Autonome*", specifica che il raggio entro cui valutare l'eventuale effetto cumulo con altri impianti risulta essere 1 km.

Dall'analisi condotta risulta la presenza di alcuni impianti FER, esistente e sottoposto ad iter autorizzativo, nel raggio di 1 km.

Per avere un quadro più chiaro si è esaminata la presenza di impianti FER in un raggio di 10 km dall'area di interesse, nell'analisi sono stati presi in considerazione gli impianti FER di cui si accerta o si suppone una potenza maggiore a 0,5 MW.

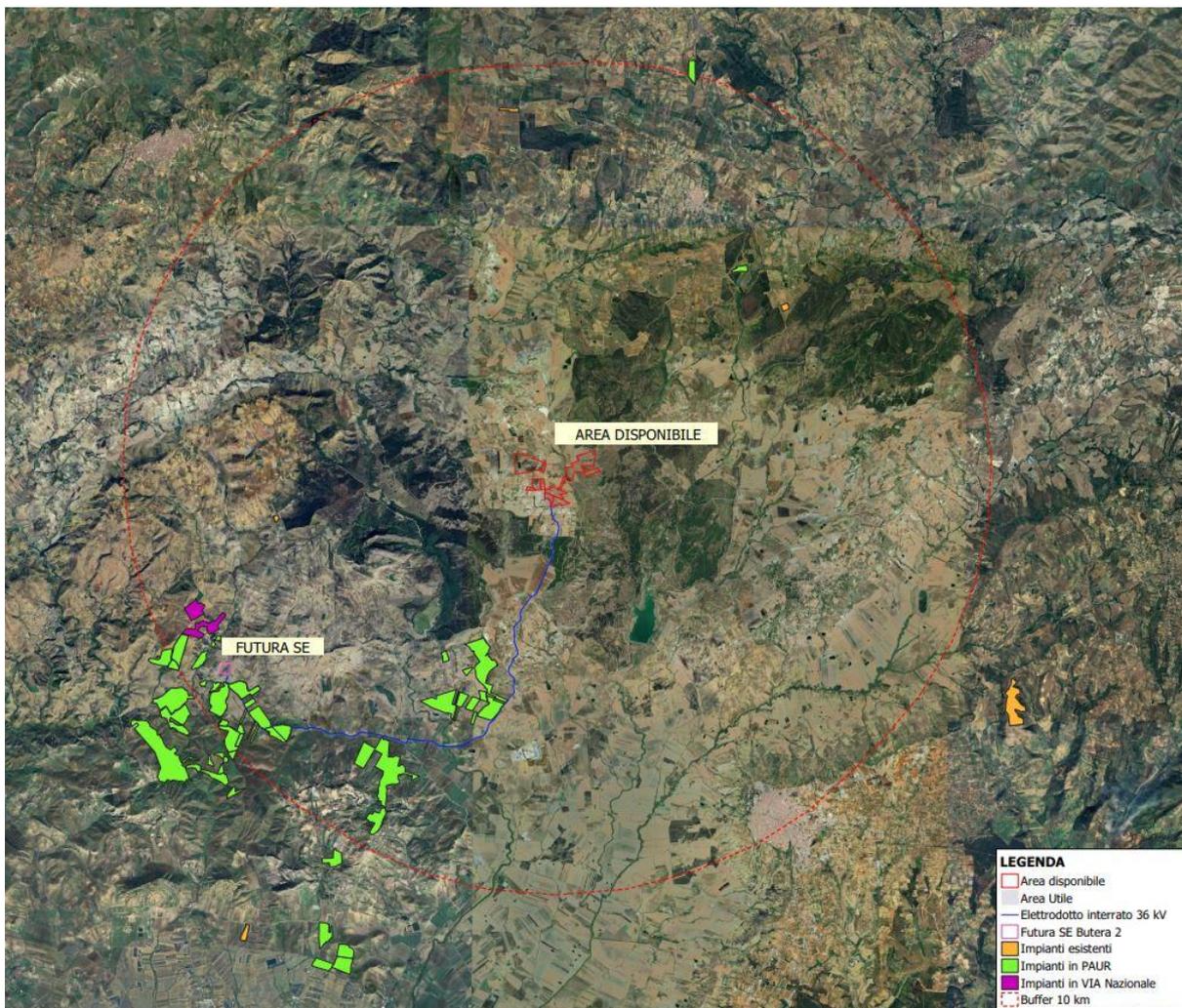


Figura 104 – Individuazione dei FER nel raggio di 10 km.

come si evince dalla figura all'interno del raggio di 10 km ricadono complessivamente 3 impianti fotovoltaici a terra in iter di via nazionale, 9 impianti in PAUR regionale e 1 impianto esistente fuori dal raggio di 10 Km.

L'impianto fotovoltaico a terra più vicino è un progetto da 60 MW distante circa 4 Km, sottoposto a iter autorizzativo di PAUR Regionale.

Come già descritto, l'impianto in oggetto sarà un agrivoltaico volto non solo alla produzione di energia elettrica ma anche alla produzione agricola.

L'estensione complessiva del terreno è di circa 87 ha, di questi circa 74 ha costituiscono la superficie del sistema agrivoltaico (S_{tot}) mentre la superficie totale dell'ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) risulta pari a circa 15 ha. Di conseguenza il LAOR (*Land Area Occupation Ratio*), definito dalle linee guida ministeriali come il rapporto S_{pv}/S_{tot} , è pari al **20 %**.

Ne consegue che l'impianto in oggetto non ha alcun impatto negativo in termini ambientali e di uso del suolo, in quanto la produzione agricola verrà mantenuta e valorizzata, totalmente integrata con la produzione di energia elettrica.

32.1 Effetto cumulo sulla componente acqua

L'installazione non comporterà incrementi degli impatti sulla matrice acqua, in quanto la sola presenza delle strutture e delle opere civili non inciderà sulle acque di prima pioggia. La parte della superficie del lotto che non sarà assoggettata alla presenza dei pannelli fotovoltaici permetterà la tradizionale filtrazione delle acque nel sottosuolo grazie anche alla presenza delle diverse colture previste da progetto.

32.2 Effetto cumulo sulla componente suolo e sottosuolo

La realizzazione dell'impianto non comporterà incrementi negli impatti significativi sulla matrice suolo per via del fatto che la realizzazione di scavi è prevista in misura assai modesta all'interno dell'area del generatore così da non influire sull'attuale articolazione altimetrica dell'area; inoltre, il territorio circostante non presenta una densità di occupazione di suolo particolarmente rilevante, per cui il fenomeno di impoverimento dello stesso risulta poco significativo, specialmente alla luce della strategia agro-fotovoltaica proposta.

Pertanto gli effetti cumulativi generati con la attuale l'attività di produzione e vettoriamento dell'energia svolte attualmente possono essere classificati come "non rilevanti".

32.3 Effetto cumulo sulla componente rumore

Gli impatti principali valutabili sono ascrivibili soltanto alla fase di cantiere che risulta ristretta nel tempo a circa 14 mesi. In ogni caso tali effetti essendo temporanei non possono essere valutati ai fini della cumulabilità complessiva.

32.4 Effetto cumulo sulla componente aria

Gli Impianti agrivoltaici per caratteristiche tecnologiche non prevedono l'emissione in atmosfera di nessun carico inquinante, per cui non si prevede alcun incremento di emissioni rispetto alle attuali a seguito della realizzazione del nuovo impianto, bensì attraverso l'introduzione di numerose piantumazioni, si ridurranno sicuramente i livelli di CO₂.

32.5 Effetto cumulo sull'impatto paesaggistico

L'ubicazione dell'impianto che si vuole realizzare non ricade in aree di particolare valenza paesaggistica ed ecosistemica.

La localizzazione di linee MT e AT e di altri impianti fotovoltaici presenti nell'intorno assume un carattere strategico, in quanto sono perfettamente visibili dalle strade principali, costituendo elementi di disturbo già esistenti sul territorio. Nel caso specifico, l'impianto si troverà ad una quota orografica tale da non essere visibile dai diversi punti panoramici individuati nelle vicinanze; da quelli da cui sarà visibile l'impianto risulterà poco visibile. Dunque l'impianto in questione non rappresenterà un elemento fortemente impattante all'interno di questo contesto già ampiamente frammentato e antropizzato.

32.6 Effetto cumulo sulla componente fauna e flora

La flora presente nella zona non risulta di pregio dal punto di vista naturalistico e nell'area scelta è predominante il seminativo e vegetazione spontanea. Inoltre la fauna presente non risente di alcun impatto, poiché potrà continuare a percorrere liberamente il terreno grazie ai passaggi appositi creati nella recinzione. Sarà inoltre previsto l'inserimento di arnie per l'apicoltura utili a salvaguardare la biodiversità presente, grazie al ruolo importante che ricopre in fase di impollinazione questo insetto. In questo contesto il nuovo impianto non inciderà negativamente sulla flora e sulla fauna.

32.7 Alternativa “zero”

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta “zero”, cioè la possibilità di non eseguire l'intervento. Da quest'analisi si evince che:

- il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale;
- i benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia;
- la costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti);
- oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto, quali fornitrici di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc. e le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti;
- occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, che risulta ad oggi non adeguatamente impiegato, e caratterizzato dalla presenza di un'ampia porzione di terreni incolti. L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di riacquisire le capacità produttive.
- l'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo

in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

-La Regione Sicilia ha effettuato degli studi con l'obiettivo di individuare delle aree a rischio di *desertificazione*. Lo studio è strettamente collegato alla delibera del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica del 21 Dicembre 1999 riguardante il Programma nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione (Deliberazione n. 299/99). Questo problema economico, sociale ed ambientale è strettamente collegato al suolo, alla copertura vegetale ed all'utilizzo delle riserve d'acqua e la sua espansione è una vera e propria minaccia non solo per la biodiversità, che include gli habitat naturali, e rende queste aree idonee ad usi alternativi compatibili con il progetto in esame.

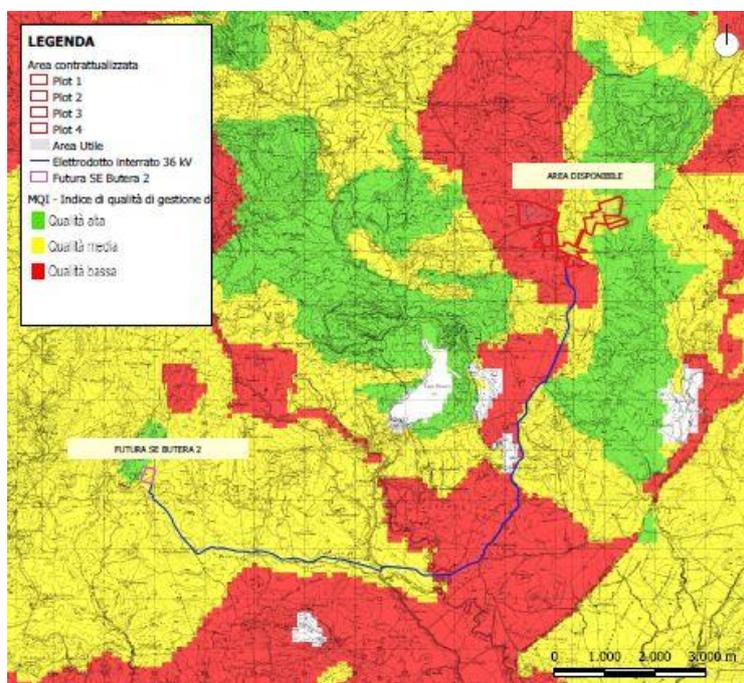
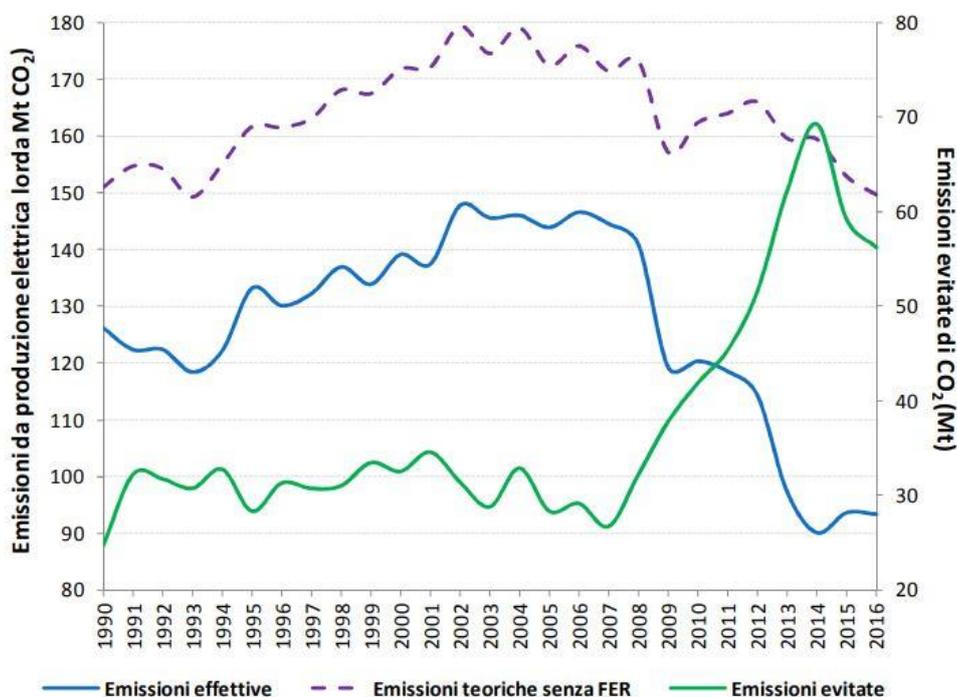
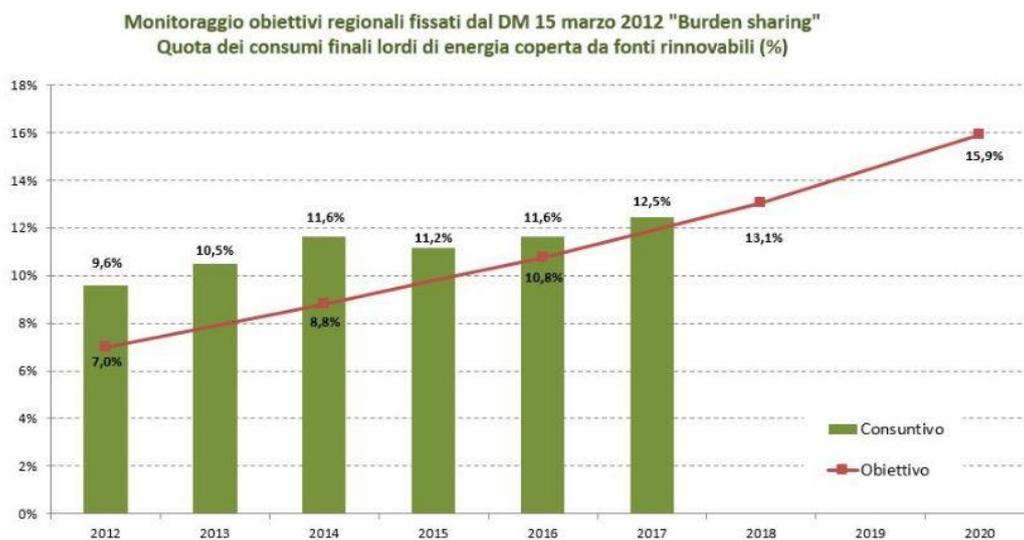


Figura 105 - carta della desertificazione

- Dall'analisi dei livelli alti di sensibilità alla desertificazione si ritiene che con la realizzazione dell'impianto, non interferendo con la componente acqua ed aria, e sospendendo tipi di colture intensive, che prevedono l'uso di pesticidi e diserbanti, si possa avere una rigenerazione del suolo, contribuendo ad abbassare le temperature, soprattutto nelle zone d'ombra generate dalla proiezione dei tracker a terra. Alcuni studi hanno dimostrato i vantaggi dell'agri-voltaico anche per il suolo: una ricerca dell'università *dell'Oregon* ha evidenziato come i moduli fotovoltaici aumentano l'**umidità del suolo**, assicurando più acqua per le radici durante il periodo estivo.

- Un altro tema strettamente correlato è quello della neutralità climatica che l'Europa vuole raggiungere entro il 2050, e considerando che le nuove installazioni procedono troppo lentamente per garantire il rispetto dei 32

GWp fissati dal PNIEC, si rende necessario **incrementare gli impianti di energia rinnovabile a terra** utilizzando le aree agricole dismesse o poste vicino a infrastrutture, senza andare dunque a limitare la superficie agricola oggi utilizzata né sfruttando terreni con caratteristiche di pregio ambientale e assicurando permeabilità e biodiversità dei suoli. *“Il fotovoltaico può benissimo affiancare le coltivazioni con il vantaggio, per l’agricoltore, di beneficiare di una entrata integrativa in grado di aiutare la sua attività agricola”.*



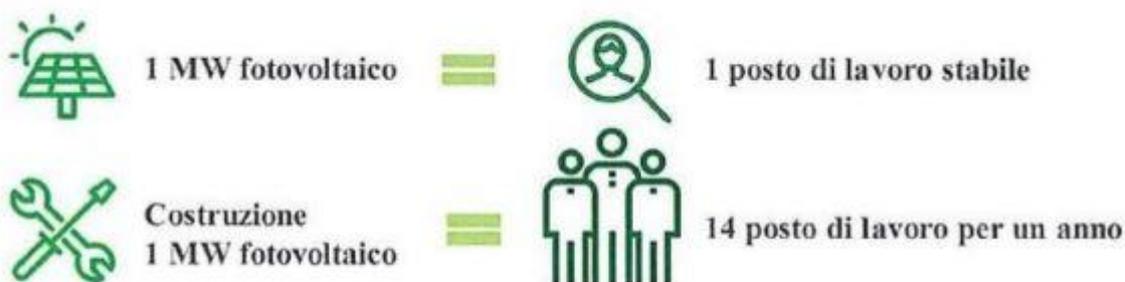
Il consumo di suolo non è un tema soltanto agricolo ma ha forti ripercussioni sullo stato di salute ambientale. La cementificazione delle superfici coltivate ha impedito ai terreni di assorbire più di 360 milioni di metri cubi

di acqua piovana che ora scorrono in superficie. Frane e smottamenti sono dovuti certamente al clima impazzito (gli eventi estremi sono aumentati del 36% nel 2021). Il pericolo di dissesto idrogeologico cresce ulteriormente a causa dell'abbandono delle campagne; secondo i dati Ispra sono ben 7252 i comuni a rischio, ovvero il 91,3% del totale.

Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della *Nasa* che mettono in risalto il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014. Un'analisi della ricercatrice *Hannah Ritchie* (University of Oxford), mostra un'altra modalità di ripartizione delle emissioni totali di gas serra (si parla di CO2 equivalente) su scala planetaria, con riferimento al 2016; il totale era pari a 49,4 miliardi di tonnellate di CO2 eq. Partendo dai dati di Climate Watch e del World Resources Institute, dimostra che le emissioni correlate all'energia sono la fetta più cospicua, il 73% del totale, che includono anche gli usi energetici negli edifici (17,5% sul totale), nelle industrie (24,2%) e nei trasporti (16,2%), agricoltura (18,4%), ed altre cause come ad esempio le emissioni che "fuggono" nella fase della produzione di energia (5,8%).

- Il progetto agri-voltaico mette in atto opere di mitigazione naturalistica: fasce arboree perimetrali, coltivazioni di essenze foraggiere e produttive tra le fila dei tracker, inserimento di arnie e apicoltura, facendo crescere le piante intorno alle file di moduli, senza l'utilizzo di pesticidi, le api potrebbero resistere più facilmente alle difficoltà legate all'inquinamento e all'uso degli anticrittogamici – sostanze chimiche utilizzate per combattere i parassiti delle piante.

La realizzazione dell'impianto genererà un indotto economico in termini lavorativi (principalmente durante le fasi di costruzione e dismissione) e benefici ambientali in termini di riduzione della CO2 emessa per l'approvvigionamento energetico.



FONTE: Elaborazione dati GSE

32.7.1 Valutazione dell'opzione progettuale rispetto all'alternativa "Zero"

Nella seguente matrice allegata viene raffigurato un confronto delle due opzioni, "Alternativa Zero" e "Realizzazione del progetto" tramite una scala numerica con il seguente significato:

- Le componenti/aspetti ambientali hanno valore zero nel caso di "Alternativa zero" o nel caso di componente/aspetto ambientale non interessato;
- I valori da "+ 1" a "+ 5" hanno un impatto positivo dal trascurabile (+1) ad alto (+5); Viene rappresentato con il colore verde con le varie gradazioni di colore dal più chiaro al più scuro.
- I valori da "- 1" a "- 5" hanno un impatto negativo dal trascurabile (-1) ad alto (-5); Viene rappresentato con il colore rosso con le varie gradazioni di colore dal più chiaro al più scuro;
- Nella colonna NOTE viene espressa una breve descrizione della motivazione dell'attribuzione del valore che tiene conto:
 - delle eventuali mitigazioni previste;
 - del grado di reversibilità;
 - della probabilità che l'impatto;
 - della magnitudo o entità dell'impatto;
 - della durata o periodo di incidenza dell'impatto;
 - della portata dell'impatto cioè dell'area geografica e densità della popolazione interessata.

Il valore finale, come somma di tutti i valori, esprime il livello globale di impatto attribuito e quindi vantaggi o svantaggi derivati dalla realizzazione dell'opera.

Aspetto esaminato	Note riguardanti gli effetti dovuti alla costruzione dell'impianto agro bio fotovoltaico	Opzione Zero	Realizzazione dell'impianto
Ambiente idrico	Il mancato uso di fertilizzanti chimici e sintetici eviterà la contaminazione da nitrati.	0	2
Consumo e uso del suolo	L'impianto proposto si integrerà in un terreno già coltivato in parte a carciofi senza alterarne lo stato e garantendo la continuità della produzione. Verrà mantenuto l'uso del suolo ante - operam anche in fase di esercizio e post dismissione, integrandolo con ulteriori attività agricole e zootecniche.	0	3
Flora	Tutte le aree a verde già esistenti verranno mantenute, curate e ampliate	0	3
Fauna	Saranno presenti dei passaggi per la piccola fauna strisciante lungo la recinzione evitando l'effetto barriera. Inoltre all'interno dell'impianto si prevedono attività di zootecnia come l'apicoltura e allevamento di ovini.	0	3
Ecosistema	L'ecosistema verrà salvaguardato nonostante la presenza delle strutture tecniche, anche grazie all'inserimento delle arnie per l'apicoltura e il prato mellifero e foraggero	0	1
Atmosfera	La produzione di energia con tecnologia fotovoltaica eviterà l'emissione di sostanze nocive in atmosfera apportando un impatto nettamente positivo.	0	5
Paesaggio	Si ritiene l'impatto visivo dei pannelli poco rilevante	0	1
Microclima	L'opera non andrà ad incidere negativamente sul microclima esistente, si sottolinea invece che potrebbero esserci dei miglioramenti apportati dall'ombreggiamento delle strutture sulle coltivazioni in atto e da integrare	0	1
Campi elettromagnetici	Le tecnologie utilizzate non saranno particolarmente invasive in quanto rientrano nei parametri previsti dalla normativa vigente; inoltre non si riscontrano recettori sensibili nelle vicinanze delle opere	0	-1
Salute pubblica	Alla luce dei valori elettromagnetici dichiarati, del mancato utilizzo di prodotti chimici e data l'emissione 0 in atmosfera, si considera un impatto positivo	0	2
Acustica	Non si riscontrano, se non in fase di cantiere, particolari variazioni rispetto allo stato ante operam	0	-1
Ambiente socio-economico	L'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e sociali che il progetto comporterà.	0	3
Inquinamento luminoso	Le tecnologie di illuminazione previste sono ad infrarossi e si attiveranno solamente in brevi periodi.	0	-1
Rifiuti prodotti	La maggiore produzione di rifiuti si concentrerà solo in fase di cantiere e di dismissione.	0	-1
TOTALE		0	20

POSITIVO	Trascurabile	1
	Basso	2
	Medio	3
	Alto	4
	Molto alto	5

NEGATIVO	Trascurabile	-1
	Basso	-2
	Medio	-3
	Alto	-4
	Molto alto	-5

32.8 Alternativa progettuali tecnologiche

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

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

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

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

Figura 106 - Tipologie impianti fotovoltaici

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella sub verticale con inclinazione fissa a 55° rispetto all'orizzontale. Tale soluzione permette un significativo incremento della producibilità dell'impianto.

32.9 Compatibilità ambientale complessiva

In conclusione occorre ancora una volta sottolineare le caratteristiche della risorsa solare come fonte di produzione di energia elettrica il cui impatto ambientale è limitato, specialmente tramite una buona progettazione. L'energia solare è una fonte rinnovabile, in quanto non richiede alcun tipo di combustibile ma utilizza l'energia contenuta nelle radiazioni solari.

È pulita perché, a differenza delle centrali di produzione di energia elettrica convenzionali, non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta, infatti, l'emissione di enormi quantità di sostanze inquinanti. Tra questi gas il più rilevante è l'anidride carbonica (o biossido di carbonio) il cui progressivo incremento sta contribuendo all'ormai tristemente famoso *effetto serra*, che potrà causare, in un futuro ormai pericolosamente prossimo, drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici del fotovoltaico sono la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

I pannelli non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie come il silicio e l'alluminio.

Sulla base degli elementi e delle considerazioni riportate nelle sezioni precedenti, si può concludere che l'impianto agro-fotovoltaico che dovrà sorgere sul territorio comunale di Mazzarino, presenterà un modesto impatto sull'ambiente, peraltro limitato esclusivamente ad alcune componenti.

Si ribadisce ancora una volta che l'ambiente non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti. Sostanzialmente nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e i relativi effetti elettromagnetici. Molto modesti gli impatti su flora e fauna.

La componente visiva costituisce l'unico aspetto degno di considerazione, poiché il carattere prevalentemente naturale del paesaggio viene modificato da strutture non naturali di rilevanti dimensioni. Questa problematica non può essere evidentemente ovviata, poiché la natura tecnologica propria dell'impianto non consente l'adozione di misure di completo mascheramento.

Se, tuttavia, a livello sensoriale la percezione della riduzione della naturalità non può essere eliminata, deve essere invece promosso lo sviluppo di un approccio razionale al problema, che si traduca nel convincimento che l'impiego di una tecnologia pulita per la produzione di energia costituisce la migliore garanzia per il rispetto delle risorse ambientali nel loro complesso.

Trascurabile anche la fase di cantiere per la quale sono prevedibili gli impatti tipici connessi con l'esecuzione di opere civili puntuali.

La produzione di energia da fonte fotovoltaica è caratterizzata, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

In definitiva, in base ai previsti progetti associati alle fonti rinnovabili, si può prevedere, nel Mezzogiorno, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali. Nelle aree con centrali fotovoltaiche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese. Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Un'analisi dell'AIE (Agenzia Internazionale dell'Energia) mostra come, solamente lo scorso anno, le emissioni di CO₂ legate all'energia sono aumentate dell'1,7%, raggiungendo il massimo storico di 33 Giga tonnellate. Nonostante una crescita del 7% nella produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le emissioni del settore energetico sono cresciute a livelli record.

“Il mondo non può permettersi di prendersi una pausa sull'espansione delle rinnovabili e i governi devono agire rapidamente per correggere questa situazione e consentire un flusso più veloce di nuovi progetti”, ha affermato Fatih Birol, direttore esecutivo dell'AIE. “Grazie al rapido declino dei costi, la competitività delle rinnovabili non è più fortemente legata agli incentivi finanziari.

32.9.1 *Cambiamento climatico e Decarbonizzazione*

Il cambiamento climatico ha aggravato i problemi dovuti all'impatto ambientale nell'Unione Europea (“UE”), causati dalla combinazione di aumento dei gas serra (“GHG”) delle emissioni, dell'inquinamento, dei cambiamenti nell'uso del suolo, e del declino della biodiversità. L'agricoltura è uno dei settori socio-economici più dipendenti dal clima, con il cambiamento climatico che incidono sul settore in modi complessi. L'agricoltura è particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici a causa della crescente variabilità dei tempi e della quantità di precipitazioni e l'aumento delle condizioni meteorologiche estreme ed eventi climatici come una media più alta temperature o siccità prolungate. Tra il 2007 e nel 2016, le temperature del terreno in Europa erano circa 1,6°C più caldo che in epoca preindustriale. Anche il settore agricolo contribuisce al cambiamento climatico. L'agricoltura è il secondo maggiore settore che contribuisce alle emissioni di gas serra nell'UE, dietro solo al settore energetico. Mentre le emissioni legate all'energia sono

diminuite negli ultimi decenni, le emissioni del settore dell'agricoltura sono rimaste pressoché costanti, intorno 600 MtCO_{2e} emesse all'anno. Oltre a ciò, le comunità rurali si trovano ad affrontare sfide socioeconomiche e di sviluppo specifico. Il reddito degli agricoltori europei è fermo in molti casi significativamente inferiori alla media dei redditi Stati membri, mentre la disoccupazione tra giovani in queste aree è considerevolmente elevato (18% disoccupazione negli anni 2015-2017). Queste variazioni portano alla povertà e all'esodo rurale. (Rapporto Agrisolar di Solar Power Europe del 2021)

L'Europa vuole essere la prima grande economia al mondo a diventare neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050. Considerando che l'80 % delle emissioni europee di gas serra proviene dal settore energetico, raggiungere questo obiettivo implica una rivoluzione dei modi in cui si produce l'elettricità e in cui si alimentano i trasporti, le industrie e gli edifici. Da un punto di vista tecnologico questa rivoluzione è fattibile. L'eolico e il solare sono divenute tecnologie competitive sotto il profilo dei costi. Il gas naturale potrebbe essere decarbonizzato in un futuro non troppo lontano attraverso biogas, biometano, idrogeno e altri gas "green".

Basta guardare al settore della generazione elettrica, che rappresenta un quarto delle emissioni di gas serra in Europa. Nell'ultimo decennio, il sistema elettrico europeo si è modernizzato ed è diventato più ecologico, ma ha anche mantenuto la sua componente più antica e inquinante: il carbone. La copia di questo combustibile fossile nel mix europeo di generazione elettrica si attesta al 25 %, quasi lo stesso livello di venti anni fa. Il carbone continua a svolgere un ruolo importante nella generazione elettrica per diversi paesi europei: l'80 % in Polonia, oltre il 40 % in Repubblica Ceca, Bulgaria, Grecia e Germania. Finora solo una dozzina di paesi europei, tra cui l'Italia, si sono impegnati a chiudere completamente le loro centrali a carbone, entro il 2025-30. Serve un cambiamento, perché il ruolo del carbone nel sistema energetico europeo è disastroso per il clima, per l'ambiente e per la salute umana. Il carbone è responsabile del 75 % delle emissioni di CO₂ nel settore elettrico europeo, ma produce solo il 25 % della nostra elettricità. La generazione elettrica emette un quarto di gas serra in Europa e perciò riveste un ruolo centrale per rendere "green" anche altri settori. La decarbonizzazione dell'elettricità è essenziale. Il carbone è anche dannoso per l'ambiente e la salute umana. In Europa, le centrali elettriche a carbone sono responsabili della maggior parte dell'anidride solforosa, ossidi di azoto e particolato rilasciati nell'aria.

La proporzione dei gas serra in atmosfera è aumentata di oltre un terzo, da quando ha preso avvio ai primi dell'800 la rivoluzione industriale. Da allora, si è cominciato a bruciare petrolio, carbone, pet coke, oli combustibili. E, da allora, la massa di tutti i ghiacciai si è dimezzata.

L'aumento di CO₂ intrappola il calore solare in atmosfera e innesca l'effetto serra, le cui conseguenze sul riscaldamento globale e i cambiamenti climatici sembrano oggi inoppugnabili.

Le emissioni globali di CO₂ nel 1990 erano di 21,4 miliardi di tonnellate. Nel 2015 siamo a quota 36 miliardi di tonnellate.

L'incremento di circa 2 ppm all'anno è legato principalmente all'uso di combustibili fossili. Infine, secondo l'Ipcc Summary for Policymakers, bruciare combustibili fossili ha prodotto circa 3/4 dell'incremento di anidride carbonica negli ultimi 20 anni. (fonte L'Ipcc, il Climate Panel dell'Onu).

Bloomberg ha pubblicato un estensivo rapporto in cui incrocia tutti i dati della Nasa da cui risalta in modo assolutamente clamoroso il parallelismo tra il consumo di combustibili fossili, le emissioni di gas serra e l'impennata delle temperature globali in una serie storica che va dal 1880 al 2014.

Un'analisi della ricercatrice *Hannah Ritchie* (University of Oxford), mostra un'altra modalità di **ripartizione** delle emissioni totali di **gas serra** (si parla di CO₂ equivalente) su scala planetaria, con riferimento al **2016**; il totale era pari a 49,4 miliardi di tonnellate di CO₂ eq.

Dal grafico, rielaborato partendo dai dati di *Climate Watch* e del *World Resources Institute*, si vede che le **emissioni correlate all'energia** sono la fetta più cospicua, il **73% del totale**, che includono anche gli usi energetici negli edifici (17,5% sul totale), nelle industrie (24,2%) e nei trasporti (16,2%), ed altre cause come ad esempio le emissioni che "fuggono" nella fase della produzione di energia (5,8%).

Più in dettaglio, i singoli sotto-settori che contribuiscono maggiormente alle emissioni di gas-serra, e che quindi dovrebbero essere oggetto di particolare attenzione nelle misure per **decarbonizzare** il mix energetico-economico globale, sono: i **trasporti stradali** (11,9%), gli **edifici residenziali** (10,9%), la **produzione di ferro/acciaio** (7,2%), l'**agricoltura** (18,4 %).

33 - SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI

Sulla base di tali parametri di interazione, sono state valutate le variazioni attese sullo stato di qualità delle componenti ambientali interessate, andando a definire lo stato degli indicatori ambientali nell'assetto **post operam** e mettendolo a confronto con quello rilevato nell'assetto **ante operam**.

<u>COMPONENTE AMBIENTALE</u>	<u>INDICATORE</u>	<u>RIFERIMENTO - FASE - ante operam</u>	<u>FASE - post operam</u>	<u>VALUTAZIONE COMPLESSIVA</u>
Atmosfera	Standard di qualità dell'aria per PM10, PM2.5, NOx, CO, O3.	Nessuna criticità in riferimento agli Standard di Qualità dell'Aria per i parametri rilevati (ARPA)	Le emissioni dovute alla fase di cantiere saranno minimizzate con misure atte a questo scopo. In fase di esercizio l'impianto non comporterà emissioni in atmosfera piuttosto vista la totale integrazione con le colture e l'approccio agro dell'intervento, si favorirà la riduzione di CO ₂ nell'aria.	Positivo

Suolo e sottosuolo	Uso del suolo	L'area di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto è occupata da seminativo e da colture arboree	Al termine dei lavori, tutte le aree occupate dal cantiere saranno ripristinate nella configurazione ante operam ad eccezione delle aree strettamente necessarie alle strutture in progetto. Le terre e rocce da scavo saranno gestite in accordo alla normativa vigente. Opportune misure di prevenzione e mitigazione consentiranno di ridurre al minimo le interferenze. In fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata all'indispensabile per garantire le operazioni di manutenzione e gestione dell'impianto. La dismissione coinciderà con la riqualificazione dell'area.	Positivo
	Presenza di aree a rischio geomorfologico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino, si evince che le aree interessate dalla posa delle opere civili in progetto non ricadono all'interno di aree dove sono censiti dissesti, né in aree con livelli di pericolosità idraulica.	L'impatto sulle aree sarà nullo poiché nessuna delle componenti civili o vegetali dell'impianto ricade in aree sottoposte a vincolo	Trascurabile
Ambiente idrico - acque superficiali	Stato chimico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino e lo studio idraulico, si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità	In fase di cantiere non sono previsti scarichi idrici. L'impatto sull'ambiente idrico superficiale è pertanto da ritenersi trascurabile.	Trascurabile
	Presenza di aree a rischio idraulico	Analizzando lo stralcio della cartografia della Pericolosità e del Rischio dell'Autorità di Bacino si evince che le aree interessate dagli interventi non ricadono in aree con livelli di pericolosità	L'impatto sulle aree sarà trascurabile poiché non si altererà l'orografia dei suoli e ci sarà invarianza idraulica rispetto allo stato attuale.	Trascurabile
Ambiente idrico - acque sotteranee	Presenza di aree a rischio idraulico	Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore.	L'impatto sulle aree sarà trascurabile poiché non si altererà l'orografia dei suoli e ci sarà invarianza idraulica rispetto allo stato attuale.	Trascurabile

<p>Vegetazione - flora</p>	<p>Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)</p>	<p>Le aree direttamente interessate dalle installazioni in progetto sono costituite da aree agricole; esse non risultano interessate dalla presenza di specie di particolare pregio né risultano appartenere a zone SIC/ZPS o altre aree di particolare valore. Inoltre, l'analisi del territorio e del paesaggio locale mette in evidenza taluni ambienti agricoli molto disturbati: è molto evidente nel contesto ambientale studiato la forte discontinuità ecologica determinata da estese superfici coltivate, destinate a seminativi cerealicoli avvicendati a colture di foraggio e poi destinati al pascolo</p>	<p>L'impatto sulla componente è da ritenersi trascurabile nella fase di cantiere. In fase di esercizio è da ritenersi positivo, in relazione alla minima occupazione di suolo prevista</p>	<p>Positivo</p>
<p>Vegetazione - fauna</p>	<p>Presenza di specie di particolare pregio naturalistico (Siti SIC/ZPS, Liste Rosse Regionali)</p>	<p>- Dall'analisi della Carta del Valore Ecologico, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di valore ecologico prevalentemente <i>medio</i> - Dall'analisi della Carta della sensibilità Ecologica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe di sensibilità <i>bassa</i>, - Dall'analisi della Carta della Pressione Antropica, il sito dell'impianto agrivoltaico ricade in un'area con una classe "<i>bassa</i>" - Dall'analisi della Carta della Fragilità Ecologica, il sito di impianto agrivoltaico ricade in un'area con valore <i>basso</i></p>	<p>Per la fase di cantiere, l'impatto è legato al potenziale disturbo causato dal rumore, al sollevamento polveri e alla perdita di habitat. Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'area non risulta interessata da specie rilevanti e sottoposte a tutela, inoltre si cercherà di minimizzare l'impatto per la fauna con la realizzazione di feritoie lungo la recinzione. Considerata la carenza di biodiversità faunistica nell'area in cui si prevede di collocare l'impianto agrivoltaico e le misure di mitigazione adottate, si ritiene che le opere non avranno un impatto negativo sulla fauna selvatica.</p>	<p>Trascurabile</p>

Ecosistemi	Presenza di siti SIC/ZPS, Aree naturali protette, zone umide	L'ambito paesaggistico ove ricade il sito di interesse è "l'Ambito 11 - Colline di Caltagirone e Vittoria". Le aree interessate dalle opere di impianto non risentono della presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico.	Data la localizzazione e la tipologia del progetto in esame, sono escluse potenziali interazioni con siti SIC, Aree protette nazionali e regionali, zone umide di importanza internazionale. Si escludono impatti sulla componente ecosistemi sia in fase di cantiere che di esercizio.	Trascurabile
Paesaggio e beni culturali	Conformità a piani paesaggistici. Presenza di particolari elementi di pregio paesaggistico/architettonico	Il progetto ricade in un'area coerente con le classificazioni dei territori comunali.	L'area di impianto non presenta elementi di contrasto con la pianificazione territoriale ed urbanistica inerenti alla tutela del paesaggio e dei beni culturali, poiché non rientra nelle zone censite dai livelli di tutela dello stesso Piano Paesaggistico e non viola gli obiettivi di qualità paesaggistica del PL 11 e PL 10.	Positivo
Ambiente fisico rumore	Superamento dei limiti assoluti diurno e notturno (DPCM 01/03/91), dei limiti di emissione diurni e notturni (DPCM 14/11/97) e del criterio differenziale	Nell'area di inserimento sono presenti linee elettriche di bassa tensione lungo il perimetro	Nell'area di inserimento non sono presenti recettori potenzialmente interessati dal rumore prodotto. Il rumore prodotto dalle apparecchiature in fase di cantiere risulta in ogni caso trascurabile.	Trascurabile
Ambiente fisico radiazioni non ionizzanti	Presenza di linee elettriche	Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 µT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di	Si realizzeranno solamente connessioni in Cavo interrato quindi non ci sarà un incremento significativo di campi elettromagnetici	Trascurabile

		<p>attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico.</p> <p>Per quanto concerne la protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai CEM risultano rispettati i limiti di esposizione stabiliti dal D.Lgs 159/2016.</p>		
	<p>Superamento dei valori limite di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per esposizione ai campi elettromagnetici di cui al DPCM 8 luglio 2003</p>	<p>In Sicilia la ripresa economica, iniziata nel 2015, è rimasta debole e non si è ancora diffusa alla generalità dei settori produttivi. Dalla crisi economica del 2008 in poi, il territorio ennese sembra risentire di un certo indebolimento della componente di ricerca e innovazione.</p>	<p>Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati da linee e cabine elettriche, il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa: - I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kv/m) e del campo magnetico (100 μT) per la protezione da possibili effetti a breve termine; - Il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico.</p>	Trascurabile
<p>Sistema antropico - assetto territoriale e aspetti socioeconomici</p>	<p>Indicatori macroeconomici (occupazione, PIL, reddito procapite ecc.)</p>	<p>La principale viabilità presente nelle aree di inserimento del progetto agrivoltaico è rappresentata dalla strada Provinciale 96</p>	<p>L'installazione non interferirà con le attività agricole svolte nell'area di inserimento. Anche le aree direttamente interessate dalle attività di cantiere, una volta terminati i lavori e messe in atto le opportune misure di ripristino, continueranno ad essere sfruttati secondo la destinazione d'uso originaria. Globalmente, l'impatto sul sistema economico dell'area è da ritenersi positivo sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio, in relazione alle ricadute occupazionali e che il progetto comporterà.</p>	Positivo
<p>Sistema antropico - infrastrutture e</p>	<p>Uso di infrastrutture, volumi di traffico</p>	<p>Tra gli indicatori attinenti alla dimensione salute, la speranza di vita restituisce una sintesi utile per coglierne le caratteristiche strutturali: L'analisi del periodo 2004-2010 della distribuzione per numero assoluto e della mortalità proporzionale per grandi categorie diagnostiche (ICD IX) conferma, analogamente all'intera Sicilia, come la prima causa di morte nella provincia di Ragusa sia costituita dalle</p>	<p>Il traffico generato in fase di esercizio è da ritenersi trascurabile.</p>	Trascurabile

		malattie del sistema circolatorio, che sostengono da sole quasi la metà dei decessi nelle donne e insieme alla seconda, i tumori, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame negli uomini.		
Sistema antropico - salute pubblica	Indicatori dello stato di salute (tassi di natalità/mortalità, cause di decesso ecc.)	L'area di inserimento dell'impianto agro - fotovoltaico in progetto è occupata da seminativi e colture arboree	Poiché non sussistono impatti significativi sulle componenti ambientali correlabili con l'indicatore in esame (atmosfera, ambiente idrico, ambiente fisico), si ritiene che questo rimarrà inalterato, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio dell'opera. Nel lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO ₂ , NO _x e SO ₂) e risparmio di combustibile.	Positivo

Complessivamente gli impatti attesi dalla realizzazione del Progetto possono essere considerati positivi o di entità non significativa.

34 - NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

Elettrosmog

DL 23 gennaio 2001, n. 5 (differimento dei termini in materia di trasmissioni radiotelevisive - risanamento di impianti radiotelevisivi).

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 (legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici).

Legge 31 luglio 1997, n. 249 (Istituzione dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni - articolo 4 - Reti e servizi di telecomunicazioni).

Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali).

Dpcm 28 settembre 1995 (norme tecniche di attuazione del Dpcm 23 aprile 1992).

Dpcm 23 aprile 1992 (limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno).

Decreto 10 settembre 1998, n. 381.

Energia

DM MinIndustria 24 aprile 2001 (energia elettrica - obiettivi per l'incremento dell'efficienza energetica).

Delibera Autorità per l'energia elettrica e il gas 6 dicembre 2000, n. 224 (energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici con potenza nominale non superiore a 20 kW).

Dlgs 16 marzo 1999, n. 79 (attuazione direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il recupero interno dell'energia elettrica).

DM 11 novembre 1999 (Dlgs 79/1999 - energia elettrica da fonti rinnovabili - direttive per l'attuazione delle norme).

Inquinamento

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).

Decisione 2000/479/CE (direttiva 96/61/CE - IPPC - attuazione del Registro europeo emissioni inquinanti).

Dlgs 4 agosto 1999, n. 372 (attuazione della direttiva 96/61/CE - IPPC).

Decisione della Commissione C 1395 (IPPC).

Direttiva 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC).

Istituzioni

Decreto Assessorato regionale Territorio e Ambiente 17 maggio 2006. (Criteri per la realizzazione di impianti per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole).

Dm Ambiente 3 maggio 2001 (registro specie animali e vegetali).

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Dlgs 24 febbraio 1997, n. 39 (libertà di accesso alle informazioni in materia di ambiente).
Legge 29 dicembre 2000, n. 422 (Legge Comunitaria 2000).
Dlgs 18 agosto 2000, n. 267 (T.U. Enti locali - articoli 8 e 9 - azione delle associazioni di protezione ambientale).
Legge 21 dicembre 1999, n. 526 (Legge comunitaria 1999).

Qualità

Regolamento CE n. 761/2001 (nuovo sistema comunitario di ecogestione e audit - Emas II).
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Decisione 2000/731/CE (regolamento del Forum consultivo del CUEME).
Decisione 2000/730/CE (istituzione del Comitato europeo per il marchio di ecoqualità - CUEME).
Decisione 2000/729/CE (definizione del contratto-tipo per l'uso dell'Ecolabel).
Decisione 2000/728/CE (determinazione di spese e diritti per l'utilizzo dell'Ecolabel).
Regolamento (CE) n. 1980/2000 (relativo al sistema comunitario di un marchio di qualità ecologica).
Dm 10 novembre 1999 (requisiti di rendimento energetico dei frigoriferi).
Dm 10 novembre 1999 (etichettatura energetica delle lavastoviglie).
Dpr 107/1998 (informazioni sul consumo di energia degli apparecchi domestici).
Decisione 99/205/CE Commissione Comunità Europea (Eco-computer).
Laboratori abilitati all'accertamento tecnico preliminare per la concessione del marchio europeo ecolabel di qualità ecologica.
Dm 2 agosto 1995, n. 413 (Comitato nazionale Ecolabel e Ecoaudit).
Regolamento n. 1836/93/CEE (sistema comunitario ecoaudit).

Rifiuti

Dl 9 settembre 1988, n. 397 convertito in legge, con modificazioni, con legge 9 novembre 1988, n. 475 (disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti industriali).
Dlgs 27 gennaio 1992, n. 95 (Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati) - Testo vigente.
Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale).
Ordinanza 28 febbraio 2001 (disciplina per l'ingresso in Sicilia dei rifiuti destinati ad essere riciclati o recuperati - ordinanza n. 107).
Decisione CE 2001/118/CE (modifica all'elenco di rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE).
Dpcm 15 dicembre 2000 (proroga stati di emergenza)
Decreto 18 aprile 2000, n. 309 (regolamento Osservatorio nazionale sui rifiuti)
Decisione 2000/532/CE (nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti)
Legge 28 luglio 2000, n. 224 (conversione del Dl 16 giugno 2000, n. 160 - bonifica dei siti inquinati)
Ordinanza 21 luglio 2000, n. 3072 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)
Dl 16 giugno 2000, n. 160 (Dm 471/1999 - differimento dei termini per la bonifica dei siti inquinati)
Ordinanza MinInterno 31 marzo 2000 (emergenza rifiuti nella Regione Sicilia)

Legge 25 febbraio 2000, n. 33 (conversione in legge del Dl 500/1999 - proroga termini per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e comunicazioni PCB)

Dl 30 dicembre 1999, n. 500 (proroga dei termini per lo smaltimento in discarica di rifiuti e per le comunicazioni sui PCB) - Testo coordinato con le modifiche apportate dalla legge di conversione

Ordinanza 23 novembre 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)

Dpcm 22 gennaio 1999 (emergenza rifiuti - Regione Sicilia)

Dm 25 ottobre 1999, n. 471 (bonifica dei siti inquinati)

Ordinanza MinInterno 31 maggio 1999, n. 2983 (emergenza rifiuti nella Regione siciliana)

Direttiva 99/31/CE (discariche di rifiuti)

Legge 9 dicembre 1998, n. 426 (nuovi interventi in campo ambientale) - Testo vigente

Dm 406/98 - Regolamento Albo gestori

Dm 4 agosto 1998, n. 372 (riorganizzazione del Catasto dei rifiuti)

Decreto 19 novembre 1997, n. 503 (attuazione direttive 89/369/CEE e 89/429/CEE)

Direttiva 91/689/CEE (rifiuti pericolosi)

Direttiva 91/156/CEE

Dlgs 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi e successive modifiche)

Deliberazione Giunta Regione Veneto 19 maggio 1998, n. 1792 (recupero agevolato rifiuti)

Dm Ambiente 5 febbraio 1998 (recupero rifiuti non pericolosi)

Dm Ambiente 11 marzo 1998, n. 141 (smaltimento in discarica)

Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 148 (registri carico/scarico)

Dm Ambiente 1° aprile 1998, n. 145 (formulario trasporto)

Rumore

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)

Dm 29 novembre 2000 (criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore)

Direttiva 2000/14/CE (emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto)

Dpcm 1° marzo 1991 (limiti massimi di esposizione) - Testo vigente

Dm 16 marzo 1998 (rilevamento e misurazione)

Dpcm 14 novembre 1997 (valori limite)

Legge 447/1995 (legge quadro inquinamento acustico)

Sicurezza

Decreto legislativo 23 febbraio 2000, n. 38 (assicurazione contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali)

Decreto Ministero Politiche agricole 6 febbraio 2001, n. 110 (Applicazione al Corpo forestale dello Stato delle disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro)

Legge 7 novembre 2000, n. 327 (valutazione dei costi del lavoro e della sicurezza nelle gare di appalto)

Direttiva 2000/54/CE 18 settembre 2000 (protezione dei lavoratori dagli agenti biologici - codificazione della direttiva 90/679/CE)

Dlgs 14 agosto 1996, n. 494 (sicurezza nei cantieri) - Testo vigente

Direttiva 1999/92/CE (sicurezza dei lavoratori esposti al rischio di esplosione)

DI 22 febbraio 2000, n. 31 (proroga termini Dlgs 345/1999)

Dlgs 26 novembre 1999, n. 532 (disposizioni in materia di lavoro notturno)

Dlgs 19 novembre 1999, n. 528 (sicurezza nei cantieri - modifiche al Dlgs 494/1996)

Dlgs 15 agosto 1991, n. 277 (protezione dei lavoratori da agenti chimici, fisici e biologici) - Testo vigente

Dpr 547/1955 (infortuni sul lavoro) - Testo vigente

Dpr 19 marzo 1956, n. 303 (norme generali per l'igiene del lavoro) - Testo vigente

Dlgs 14 agosto 1996, n. 493 (segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro)

Dlgs 4 agosto 1999, n. 359 (attuazione direttiva 95/63/CE - attrezzature di lavoro)

Dlgs 19 settembre 1994, n. 626 (sicurezza sul lavoro) - Testo vigente

Direttiva 92/57/CEE (prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili)

Dm Lavoro-Sanità 16 gennaio 1997 (contenuti della formazione lavoratori, rappresentanti sicurezza e datori lavoro per svolgere compiti responsabile del servizio prevenzione e protezione)

Dlgs 4 dicembre 1992, n. 475 (requisiti dei dispositivi di protezione individuale)

Dm 10 marzo 1998 (criteri sicurezza antincendio) - Testo vigente

Territorio

Legge 27 marzo 2001, n. 122 (disposizioni modificative e integrative alla normativa che disciplina il settore agricolo e forestale)

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)

Legge 24 novembre 2000, n. 340 (semplificazione dei procedimenti amministrativi) - Articoli 5, 8 e 22

Legge 11 febbraio 1994, n. 109 (Legge Quadro in materia di lavori pubblici) - Testo vigente

Direttiva 92/43/CEE (conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica)

Dpr 8 settembre 1997, n. 357 (regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE - conservazione habitat, flora e fauna)

Dlgs 29 ottobre 1999, n. 490 (Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali)

Trasporti

Direttiva 2001/16/CE (interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale)

Dm trasporti 408/1998 (norme sulla revisione generale periodica dei veicoli a motore e loro rimorchi)

Decreto 4 luglio 2000 (imprese esenti dalla disciplina dei consulenti alla sicurezza per trasporto merci pericolose)

Dlgs 4 febbraio 2000, n. 40 (attuazione direttiva 96/35/CE - consulenti sicurezza dei trasporti di merci pericolose)

D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo codice della strada)

D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495 (Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada)

V.I.A.

Legge 23 marzo 2001, n. 93 (Disposizioni in campo ambientale)

Dpcm 1° settembre 2000 (modifiche ed integrazioni al Dpr 12 aprile 1996)

Legge 1° luglio 1997, n. 189 (direttiva 96/2/CEE - comunicazioni mobili e personali)

Direttiva 85/337/CEE (Studio dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati) - Testo vigente

Dpcm 27 dicembre 1988 (norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) - Testo vigente

Legge 8 luglio 1986, n. 349 (istituzione Ministero dell'ambiente - articolo 6)

Dpr 12 aprile 1996 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, comma 1, legge 146/1994) - Testo vigente

Dpcm 10 agosto 1988, n. 377 (regolamento delle pronunce di compatibilità ambientale) - Testo vigente

Legge 22 febbraio 1994, n. 146 (Comunitaria 1993) - articolo 40

Dpcm 3 settembre 1999 (atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'articolo 40, legge 146/1994 - modifiche al Dpr 12 aprile 1996)

Dpr 2 settembre 1999, n. 348 (Norme tecniche concernenti gli studi VIA per alcune opere - modifiche al Dpcm 27 dicembre 1988).

Procedure autorizzative e disposizioni legislative in materia di impatto ambientale

In Italia non esistono procedure specifiche per la pianificazione e la localizzazione degli impianti, esiste comunque una normativa generale a sostegno ma anche a limitazione di tali insediamenti.

Il D.Lgs. n° 104 del 21/07/2017, modifiche all'articolo 4 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni:

al comma 1 la lettera b) è sostituita dalla seguente:

«b) della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati»;

b) al comma 4 la lettera b) è sostituita dalla seguente:

«b) la valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A questo scopo essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e secondo le disposizioni del presente decreto, gli impatti ambientali di un progetto come definiti all'articolo 5, comma 1, lettera c)».

Il D.Lgs. n° 152 del 03/04/2006, "Norme in materia Ambientale", entrato in vigore nella Regione Sicilia il 31/07/2007 e che abroga il D.P.R. 12 Aprile 1996, rappresenta il principale riferimento normativo.

La Legge n. 10 del 09/01/1991, “Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia” (art.1, comma 4) stabilisce che “l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi di pubblico interesse e di pubblica utilità, quindi le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche”.

L'art. 22 della Legge n. 9/91 esclude, inoltre, per tali impianti le autorizzazioni ministeriali previste dalla vecchia normativa sulla nazionalizzazione dell'energia elettrica.

Altre norme di riferimento per la realizzazione delle centrali fotovoltaiche sono di seguito elencate:

- Decreto Legislativo n. 387 del 29.12.2003 - Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

Per ciò che concerne le limitazioni, le centrali fotovoltaiche devono sottostare ad una legislazione generale di tutela del paesaggio, dell'ambiente e della salute, nonché di disciplina di uso del suolo, cosa che impone il rilascio di diversi Nulla Osta da parte di enti, amministrazioni centrali dello Stato e degli Enti locali, come ad esempio: concessione di uso dei suoli (rilasciata da Comune e Regione), concessione edilizia (Comune, Regione), Nulla Osta paesaggistico (Regione, Soprintendenza beni culturali e ambientali, Ministero beni culturali e ambientali), Nulla Osta idrogeologico (Corpo forestale dello Stato, Corpo delle miniere), Nulla Osta sismico (Ufficio sismico regionale).

35 - BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (1986) Studio di impatto e pianificazione. Edizioni dell'Orso.
- Abbozzo P. (1997), V.I.A. e pianificazione territoriale: un'introduzione, in "Genio Rurale", Bologna, 4, pp.44-45.
- Alberti M., Bettini V., Bollini G. e Falqui E., (1988) Metodologie di valutazione dell'impatto ambientale. Milano: CLUP.
- Alberti M. and J.D. Parker, 1991. "Indices of environment Quality - the search for Credible Mesures", Environmental Impact Assessment Review, vol. 11, n. 2, pp. 95 - 101.
- Alberti M., Berrini M., Melone A., Zambrini M.: La valutazione di impatto ambientale: istruzioni per l'uso, Ed. Franco Angeli, Milano, 1988.
- Bettini V. (1986) Elementi di analisi ambientale per urbanisti. Clup-Clued.
- Bettini V. Falqui E. (1988) L' impatto ambientale delle centrali a carbone. Ed. Guerini e Associati.
- Boothroyd P, N. Knight, M. Eberle, J. Kawaguchi and C. Gagnon (1995), The Need for Retrospective Impact Assessment: The Megaprojects Example, in Impact Assessment, 13 (3), pp. 253-71.
- Bresso M. Gamba G. Zeppetella A. (1992) Studio ambientale e processi decisionali. La Nuova Italia Scientifica.
- Bresso M., Russo R., Zeppetella A. (1988) Analisi dei progetti e valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
- Bruschi S. (1984) Studio dell'impatto ambientale. Edizioni delle autonomie.
- Bruschi S. Gigotti G. (1990) Valutare l'ambiente: guida agli studi di impatto ambientale. Ed. La Nuova Italia Scientifica.
- Bura P. Coccia E. (a cura) (1984) Studio di impatto ambientale. Marsilio editore.
- Canter L.W. (1996), Environmental Impact Assessment (2a ed.). New York: McGraw-Hill.
- Canter L.W., G.A. Canty (1993), Impact significance determination - basic considerations and a sequenced approach, in EIA Review, 13, pp. 275-297.
- Cappellini R., Laniado E.: La valutazione di impatto ambientale come scelta tra progetti alternativi, Terra n. 2, 1987.
- Centro regionale di Studi urbanistici del Veneto. 1989. Lo Studio di Impatto ambientale. Quaderno di indirizzi per la compilazione del S.I.A. Coop. editrice Nuova Grafica Cierre. Caselle di Sommacampagna (VR).
- Clark B.D., K. Chapman, R. Bisset, P. Wathern (1981), A Manual for the Assessment of Major Development Proposals, H.M.S.O. London.
- CNR, Progetto finalizzato edilizia; B. Galletta, M.A. Gandolfo, M. Paziienti, G. Pieri Buti. 1994. Dal Progetto alla VIA. Guida e manuale per gli studi di impatto ambientale di opere edilizie. Franco Angeli Editore.
- Commissione europea, DG XI. 1994. Review checklist. Bruselles.

- Commissione europea, DG XI. 1996.* Guida alla determinazione del campo d'applicazione (scoping). Bruxelles.
- Commissione europea, DG XI. 1996.* Guida alla selezione dei progetti (screening). Brussels.
- Conacher, A.J. (1995),* The integration of land-use planning and management with environmental impact assessment: Some Australian and Canadian perspectives. *Impact Assessment* 1, 2, 4, pp. 347-372.
- Coop ARIET (a cura) (1987)* La Studio di impatto ambientale. Gangemi Editore.
- Fallico C., Frega G., Macchione F.:* Impatto ambientale di grandi opere di ingegneria civile, Edipuglia, Bari 1991.
- FORMEZ:* Progetto Studio di Impatto Ambientale, appunti per il corso di formazione per analisti dell'impatto ambientale, Napoli 1993.
- Franchini D. (a cura) (1987)* Studio di impatto ambientale e pianificazione del territorio costiero. Ed. Guerini e Associati.
- Freudenburg, W.R. (1986),* Social impact Assessment, in *Annual Review of Sociology* 12, pp. 451-78.
- Gerelli E., Panella G., Cellerino R.:* Studio di impatto ambientale e calcolo economico, IRER Milano, Franco Angeli Editore, 1984.
- Gisotti G., Bruschi S. (1990),* Valutare l'ambiente. Roma: NIS.
- Glasson J. & Heaney D. (1993),* Socio-economic impacts: the poor relations in British EISS, in *Journal of Environmental Planning and Management*, 36, pp. 335-43.
- Interorganizational Committee on Guidelines and Principles for Social Impact Assessment (1995),* Guidelines and Principles for Social Impact Assessment, in *EIA Review*, 15, pp. 11-43.
- IRER (1993)* I sistemi di monitoraggio nelle valutazioni di impatto ambientale. Ipotesi di Lavoro. IRER Milano.
- IRER (1993)* La valutazione morfologica dei grandi progetti urbani. IRER Milano.
- ISAS (1986)* Investimenti pubblici ed impatto ambientale. Tecniche di valutazione. ISAS Palermo.
- ISGEA (1981)* Il bilancio di impatto ambientale: un nuovo strumento per la politica ecologica. Giuffrè editore.
- ISIG (1991)* Tecnologia e società nella valutazione di impatto ambientale. Franco Angeli.
- Jeltes R. (1991),* Information for Environmental Impact Assessment, in *IA Bulletin*, 9, 3, pp.99-107.
- Jiggins J. (1995),* Development Impact Assessment: Impact Assessment of Aid Projects in Nonwestern Countries., in *Impact Assessment*, 13 (1), pp. 47-69.
- La Camera. F. 1998.* VIA. Guida all'applicazione della normativa. Ed. Pirola, Sole 24 ore.
- Lawrence D.P. (1994),* Cumulative Effects Assessment at the Project Level, in *Impact Assessment*, 12, 3, pp.253-273.
- Lee N. & Walsh F. (1992),* Strategic environmental assessment: an overview, in *Project Appraisal*, 7, 3, pp. 126-36.

- Lichfield N. (1996), Community Impact Evaluation. London: UCL Press.*
- Lynch K., (1990) (it. edition), Progettare la città - la qualità della forma urbana. Milano: ETAS.*
- M.L. Davis, D. A. Cornwell. 1991. Introduction to Environmental Engineering. McGraw-Hill International Editions.*
- Malcevschi. S. 1989. Un modello interpretativo integrato per la definizione e la valutazione degli ecosistemi (M.I.V.E.C.), Rapporto ENEA/DISP/ARA/SCA (1989), 4.*
- Malcevschi, S. G.L. Bisogni, A. Gariboldi. 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale, Milano, 222 pp.*
- Malcevschi. S 1991. Qualità ed impatto ambientale. Teoria e strumenti della valutazione di impatto. ETASLIBRI, Milano. 355.*
- Malcevschi. S. 1986. Analisi ecosistemica e valutazione di impatto ambientale. Quaderni di documentazione Regione Lombardia.*
- Marini R., Mummolo G., Lo Porto A.: Le metodologie di valutazione di impatto ambientale, Istituto di Ricerca sulle Acque, quad. n. 76, CNR, Roma 1987.*
- Marinis G., Giugni M., Perillo G.: La V.I.A. come strumento di "programmazione ambientale - analisi e criteri di comparazione delle alternative, Scritti in onore di Mario Ippolito, Napoli 16-17 maggio 1996.*
- Marinis G.: Studio di Impatto Ambientale, quaderno didattico, Dipartimento di Ingegneria Idraulica ed Ambientale "G. Ippolito", Università degli Studi di Napoli Federico II, 1994.*
- Mendia L., D'Antonio G., Carbone P.: Principi e metodologie per la valutazione di impatto ambientale, Ingegneria Sanitaria n.3, 1985.*
- Moraci F. (1988) Studio di impatto ambientale in aree costiere. Gangemi editore.*
- Morris P. & Therivel R. (1995), Methods of Environmental Impact Assessment. London: UCL Press.*
- MRST (1982) Studio dell'impatto ambientale. Istituto poligrafico dello Stato*
- Napoli R.M.A.: La valutazione di impatto ambientale: problemi e metodologie, Atti del VII Corso di Aggiornamento Tecniche per la difesa dall'inquinamento, 1986.*
- Nesbitt T.H.D. (1990), Environmental planning & environmental/social IA methodology in the cross-cultural context, in IA Bulletin, 6, 3, pp. 33-61.*
- Ortolano L., A. Shepherd (1995), " Environmental Impact Assessment: Challenges and Opportunities" Impact Assessment 13(1):3-30.*
- Pazienti M. (a cura) (1991) Lo studio di impatto: elementi per un manuale. ISPESL Franco Angeli.*
- Perillo G.: La valutazione di impatto ambientale degli impianti di depurazione mediante analisi e comparazione delle alternative progettuali, Simposio Internazionale di Ingegneria Sanitaria ed Ambientale (SIDISA), Ravello (SA), 2-7.06.1997.*
- Pignatti S., 1996. Conquista della prospettiva e percezione del paesaggio in Ingegnoli V. e S. Pignatti (a cura di), L'ecologia del paesaggio in Italia, CittàStudiEdizioni, Milano, pp. 15-25.*

- Polelli M. (1987)* Studio di impatto ambientale. Metodologie di indagine e calcolo economico. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Polelli M. (1989)* Studi di impatto ambientale. Aspetti teorici, procedure e casi di studio. REDA edizioni per l'agricoltura.
- Ponti G. (1986)*, Rapporti fra valutazione di impatto ambientale e procedure tradizionali della pianificazione, in P. Schmidt di Friedberg (a cura di) *Gli indicatori ambientali*. Milano: Franco Angeli;
- QUASCO (1987)* Studio di impatto ambientale. Territorio, ambiente, leggi e strumenti di intervento. Atti del workshop di aggiornamento manageriale. Ed Quasco Bologna.
- Regione Liguria. 1995*. Norme tecniche per la procedura di Studio di impatto ambientale.
- Regione Lombardia. 1994*. Manuale per la Studio di Impatto Ambientale. Parte I - Indirizzi per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale.
- Richards J.M. Jr. 1996*, *Units of analysis, measurement theory, and environmental assessment - a response and clarification*, in *Environment and Behavior*, 28, pp. 220-236;
- Rickson R.E., R. J. Burdge & A. Armour (guest eds.) (1990)*, Integrating Impact Assessment into the Planning Process: International Perspectives and Experience, - *Special Issue - in IA Bulletin*, 8, 1 and 2.
- Rickson R.E., R. J. Burdge, T. Hundloe, G.T. McDonald (1990)*, Institutional constraints to adoption of social impact assessment as a decision making and planning tool, in *EIA Review*, 10, pp. 233-243.
- Rizzi G. (1988)* Studio di impatto ambientale. Edizioni dei Roma Tipografia del Genio Civile.
- Rosario Partidario M. (1994)*, "Application in environmental assessment: Recent trends at the policy and planning levels" *Impact Assessment*, 11, 1, pp. 27-44.
- Santillo L., Savino M., Zoppoli V.:* Configurazione dello studio di impatto ambientale nell'analisi di fattibilità per un insediamento produttivo, *Impiantistica Italiana* n.3, 1995.
- Schmidt di Friedberg P. (a cura di) (1986)*, *Gli indicatori ambientali. Valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale*. Atti del Convegno FAST-SITE. Milano: Franco Angeli.
- Scientific Committee on Problems of the Environment [SCOPE] 5 (reprint of 2nd ed.) (1989)*, *Environmental Impact Assessment - Principles and Procedures* (ed. R.E. Munn). New York and Chichester: J. Wiley & Sons.
- SITE, (1983)*, *Il Bilancio di Impatto Ambientale: elementi costitutivi e realtà italiana*. Atti del Convegno Società Italiana di Ecologia, Parma.
- Smit B., Spaling H. (1995)*, Methods for cumulative effects assessment, in *EIA Review*, 15, pp.81-106;
- Spaling H. (1994)*, Cumulative Effects Assessment: Concept and Principles, in *Impact Assessment*, 12, 3, pp.231-251.
- Therivel R. (1993)*, Systems of Strategic Environmental Assessment, in *EIA Review*, 13, pp. 145-168.
- United Nations Environment Programme (1996)*, *Environmental Impact Assessment: Issues, Trend and Practice*. Canberra.
- Vallega A., 1995*. La regione sistema territoriale sostenibile, Mursia, Milano, p.429.

Westman W.E. (1985) Ecology, Impact assessment and Environmental Planning. Edited by John Wiley & Son Inc.

"LE SCIENZE: *Energie pulite*". Articoli di P.M. Moretti, L.V. Divone; L. Barra; M. Garozzo

A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.

Bartolo G., Brullo S., Minissale P., Spampinato G., (1990) - Contributo alla conoscenza dei boschi a *Quercus ilex* della Sicilia. Acta Bot. Malac. 15: 203-215.

Brullo S., Cirino E., Longhitano N., (1995) - La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.

Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei, 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.

Brullo S., Grillo M., Terrasi M. C. (1976) - Ricerche fitosociologiche sui pascoli di Monte Lauro (Sicilia meridionale). Boll. Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, s. 4, 12 (9-10): 84-104.

Brullo S., Guarino R., Siracusa G., (1998) - Considerazioni tassonomiche sulle querce caducifoglie della Sicilia. - Monti e Boschi, 2: 31-40.

Brullo S., Marcenò C. (1979) - *Dianthion rupicolae*, nouvelle alliance sud-tyrrhénienne des *Asplenietalia glandulosi*. Doc. Phytosoc., n. s., 4: 131-146.

Brullo S., Marcenò C. (1985) - Contributo alla conoscenza della classe *Quercetea ilicis* in Sicilia. Not. Fitosoc., 19 (1) (1984): 183-229.

Brullo S., Marcenò C., (1985) – Contributo alla conoscenza della classe *Quercetea ilicis* in Sicilia. Not. Fitosoc. 19 (1): 183-229.

Brullo S., Minissale P., Signorello P., Spampinato G., (1995b) – Contributo alla conoscenza della vegetazione forestale della Sicilia. – Coll. Phytosoc., XXIV: 635-647.

Brullo S., Scelsi F., Siracusa G., Spampinato G. (1999) - Considerazioni sintassonomiche e corologiche sui querceti caducifogli della Sicilia e della Calabria. Monti e Boschi, 50 (19): 16-29.

Brullo S., Spampinato G., (1990) - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.

Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B., (1991) - Atlas Faunae Sicilia: Amphibia-Reptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.

Cirino E., Ferrauto G., Longhitano N. (1999) - Contributo alla conoscenza della vegetazione dell'area "Cava Risicone - Bosco Pisano" (Monti Iblei - Sicilia). Fitosociologia, 35: 33-50.

Cullotta S., La Mantia T., Barbera G. (2000) - Descrizione e ruolo dei sistemi agroforestali in Sicilia. II Congresso Nazionale di Selvicoltura, Venezia 24-27 giugno, 1998, vol. IV: 429-438.

Fagotto F.; (1980); Alcuni biotopi della provincia di Siracusa. (Risorse naturali da proteggere); Natura & Montagna; 27(2); 25-35.

Iapichino C. (1996) – L'avifauna. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.

- La Mantia T., La Mela Veca D.S., Gherardi L. (1999)* - Chestnut woods on Madonie mountains (Sicily, Italy): reasons for abandonment and possibilities of recovery. *Acta Horticulturae* n.494: 89-91.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2000)* - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia - I parte: metodologia ed inquadramento generale. *Italia Forestale e Montana*, 5: 307-326.
- La Mantia T., Marchetti M., Cullotta S., Pasta S. (2001)* - Materiali conoscitivi per una classificazione dei tipi forestali e preforestali della Sicilia II parte: descrizione delle categorie. *Italia Forestale e Montana*, 1:24-47.
- LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia - New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO.*
- Lo Valvo F., (1998)* - Status e conservazione dell'erpeto fauna siciliana. *Naturalista sicil.* XXII: 53-71.
- Lo Valvo M., (In stampa)* – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
- Lo Valvo M., Massa B. & Sara' M. (red.), (1993)* - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. *Naturalista sicil.*, 17 (suppl.): 1-373.
- Lo Verde G. & Massa B., (1985)* - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Massa B. (red.), *Atlas Faunae Siciliae*, *Naturalista sicil.* 9 (n. speciale).
- Minissale P., 1995* - Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. *Colloq. Phytosoc.*, 21 (1993): 615-652.
- Ministero Ambiente, (1997)* - Piano Nazionale sulla biodiversità. *All. Ambiente Informa* 9, 1999.
- Morabito E., 1986* - Distribuzione del Gatto selvatico (*Felis sylvestris* Schreber 1777) in Sicilia e sua variabilità nel disegno del mantello (Mammalia Felidae). *Naturalista sicil*, 10: 3-14.
- Pavan M. (1992)* - Contributo per un "Libro Rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia. Ministero dell'Agricoltura e foreste (719 pp.).
- Pignatti S., (1998)* – I boschi d'Italia – Sinecologia e Biodiversità. UTET, pp. 677. Torino.
- Pilato G., (1996)* – Gli invertebrati. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.
- Ragonese B, Contoli L, (1996)* - La mammalofauna. PP. 103-116.
- Regione Abruzzo, (2000) - Carta dell'uso del suolo - scala 1:25000. Giunta Regionale della Reg. Abruzzo, S. EL.CA., Firenze.
- Regione Siciliana, (1994) - Carta dell'uso del suolo - scala 1:2500. Ass. Reg. Terr. e Amb., Palermo.
- Regione Siciliana, (1996) - Linee guida del Piano Territoriale Paesistico regionale. Ass. Reg. BB. CC. AA., Palermo.
- Romao C, (1997)* – NATURA 2000. Interpretation manual of European Habitat Union Habitats (Version EUR 15). EC DG XI/D.2, Bruxelles.
- Sestini, A. (1963)* - Il paesaggio, Conosci l'Italia, Milano, T.C.I.

- Turrisi G.F.*, (1996) - Gli anfibi e i rettili. Atti del Convegno su La Fauna degli Iblei tenuto dall'Ente Fauna Siciliana a Francofonte il 13 e 14 maggio 1995.
- A.A. V.V., (2000) - Il Paesaggio Italiano. Touring Editore, Milano.
- Brullo S., Cirino E., Longhitano N.*, (1995a) - La vegetazione della Sicilia: quadro sintassonomico.
- Acc. Naz. Lincei, Atti Conv. Lincei* - 115, XI Giornata dell'Ambiente, Convegno sul tema "La vegetazione Italiana": 285-305.
- Brullo S., Spampinato G.*, 1990 - La vegetazione dei corsi d'acqua della Sicilia. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat. Catania, 23 (336): 119-252.
- Catalisano A., Costanzo M., Fais I., Lo Valvo F., Lo Valvo M., Lo Verde G., Massa B., Sarà M., Sorci G. & Zava B.*, (1991) - Atlas Faunae Sicilia: Amphibia-Reptilia, primi dati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVI: 225-227.
- LIPU & WWF (eds.): E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo Orsi, F. Bulgarini & F. Fraticelli in collaboration with A. Gariboldi, P. Brichetti, F. Petretti & B. Massa* - Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia, New Red List of Italian breeding birds. Adopted and recommended by the CISO
- Lo Valvo F.*, (In stampa) – Fauna endemica di Sicilia.
- Lo Valvo F.*, (1998) - Status e conservazione dell'erpetofauna siciliana. Naturalista sicil. XXII: 53-71.
- Lo Valvo M.*, (In stampa) – Lista rossa dei vertebrati siciliani.
- Lo Valvo M., Massa B. & Sarà M. (red.)*, (1993) - Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio. Naturalista sicil., 17 (suppl.): 1-373.
- Lo Verde G. & Massa B.*, (1985) - Lista rossa delle specie nidificanti in Sicilia. Pp. 206-223 in: Massa B. (red.), Atlas Faunae Siciliae, Naturalista sicil. 9 (n° speciale).
- Minissale P.*, (1995) - Studio fitosociologico delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* della Sicilia. Colloq. Phytosoc., 21 (1993): 615-652.
- Ministero Ambiente*, (1997) - Piano Nazionale sulla biodiversità. All. Ambiente Informa 9.
- Francesco Alaimo*. (1990) - Sicilia, supplemento a ciao Sicilia. Palermo, Sicilian Tourist Service.
- Assessorato Agricoltura e Foreste*. (2007) - Terra, il multimediale dell'agricoltura. Palermo, Regione Siciliana.
- Salvatore Spoto*. (2002) - Sicilia antica. Roma, Newton e Compton editori.
- Moses Finley*. (1979) - Storia della Sicilia Antica. Bari, Editori Laterza.
- Sandro Attanasio*. (1976) - Sicilia senza Italia. Milano, Mursia editore.
- Denis Mack Smith*. (1976) - Storia della Sicilia medioevale e moderna. Bari, Giuseppe Laterza e figli.
- AA. VV. (2005) - Sicilia. Milano, Touring Club Italiano.