

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI PALERMO
COMUNE DI MONREALE

LOCALITÀ PIETRALUNGA

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 16,09 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 15,64 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE SIA - SIA ED ALLEGATI

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE QUADRO AMBIENTALE

Nome file stampa:

FV.MNR02.PD.SIA.03.pdf

Codifica Regionale:

RS12SIA0003A0

Scala:

-

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

FV.MNR02.PD.SIA.03

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 15773121007



E-WAY FINANCE S.p.A.
P.zza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P.Iva 15773121007

Progettista:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 15773121007



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.MNR02.PD.SIA.03	00	04/2022	L. D'Elia-S.Bruzzese	A.Bottone	A.Bottone

E-WAY FINANCE S.p.A.
www.ewayfinance.it

Sede legale
Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
tel. +39 0694414500

Sede operativa
Via Provinciale, 5
84044 ALBANELLA (SA)
tel. +39 0828984561

INDICE

1	PREMESSA.....	9
2	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO AMBIENTALE -PARTE III.....	10
2.1	La proposta di progetto.....	10
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO DELL’INIZIATIVA PROGETTUALE.....	12
3.1	La città di Monreale	13
4	METODOLOGIA DI ANALISI	16
4.1	Relazione sulle caratteristiche dell’ambiente	16
4.2	Componenti ambientali oggetto di analisi	17
4.3	Fasi di valutazione.....	18
4.4	Modalità di valutazione degli impatti	18
5	QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI: MATRICI DI IMPATTO AMBIENTALE	19
6	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL’OPERA	23
6.1	Comparto atmosfera	23
6.1.1	Dati relativi alla qualità dell’aria: inquadramento normativo	23
6.1.2	Analisi di qualità dell’aria – Scenario dello stato di fatto.....	25
6.1.2.1	Breve caratterizzazione climatica dell’area oggetto di studio	25
6.1.2.2	Qualità dell’aria	32
6.1.3	Analisi di qualità dell’aria – Valutazione degli impatti potenziali in <i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	36
6.1.4	Analisi di qualità dell’aria – Valutazione degli impatti potenziali in <i>fase di esercizio</i>	37
6.1.5	Considerazioni finali: quantità di CO ₂ evitate	37
6.2	Comparto idrico	41
6.2.1	Inquadramento generale	41
6.2.2	Qualità delle acque	42
6.2.3	Analisi di qualità delle acque – Potenziali impatti in <i>fase di cantiere</i>	47
6.2.4	Analisi di qualità delle acque – impatti potenziali in fase di esercizio	51
6.3	Suolo e sottosuolo	55
6.3.1	Impatti in fase di cantiere	68
6.4	Comparto biodiversità	71
6.4.1	Inquadramento di area vasta.....	73
6.4.2	Habitat	75
6.4.2.1	Habitat CorineBiotopes – Carta della Natura Regione Sicilia ISPRA 2014.....	75
6.4.2.2	Habitat di interesse comunitario secondo natura 2000	77
6.4.3	Inquadramento vegetazionale.....	78

6.4.4	Studio della vegetazione.....	79
6.4.4.1	Formazioni forestali	81
6.4.5	Fauna	83
6.4.6	Analisi delle incidenze sull’ambiente naturale	83
6.4.6.1	Incidenza nella fase di cantiere	83
6.4.6.2	Incidenza nella fase di esercizio	84
6.4.6.3	Percezione visiva dell’impianto fotovoltaico	84
6.5	Comparto salute pubblica	86
6.5.1	Inquadramento demografico e socioeconomico.....	86
6.5.2	Impatto acustico	88
6.5.2.1	Punti di indagine fonometrica (PIF).....	90
6.5.2.2	Valutazione del rumore.....	90
6.5.3	Impatto elettromagnetico	91
6.5.4	Impatto legato all’abbagliamento visivo.....	92
6.5.5	Abbagliamento della navigazione aerea.....	93
6.6	Effetti sulla salute pubblica: valutazioni complessive	95
7	ANALISI DELLA COMPATIBILITA’ PAESAGGISTICA DELL’OPERA	96
7.1	Area Vasta	96
7.2	Area di dettaglio	96
7.3	Metodologia di studio	97
7.4	Analisi dei campi visivi: Quadro panoramico, quadro prospettico e fotorendering	99
7.5	Rilievo fotografico e restituzione post- operam per la valutazione dell’impatto visivo e degli impatti cumulativi dell’opera sul contesto paesaggistico	100
7.6	Verifica della compatibilita’ paesaggistica delle opere in progetto che presentano interferenze dirette con aree tutelate ai sensi del D. lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”	109
7.7	Interferenze dirette con beni archeologici e rischio archeologico	119
7.8	Misure di mitigazione.....	121
7.9	Conclusioni finali.....	123
8	ANALISI SOCIO-ECONOMICA DEL PROGETTO	125
9	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	128
10	IMPATTI CUMULATIVI.....	134
10.1	Introduzione.....	134
10.2	Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche.....	135

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	4 di 161

10.3	Impatto acustico cumulativo	144
10.4	Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo	145
10.4.1	Impatti cumulativi dell'impianto agro-fotovoltaico con gli impianti fotovoltaici e/o eolici esistenti ed in iter	150
10.5	Tutela della biodiversità e degli ecosistemi: impatti cumulativi.	152
10.5.1	Usò del suolo e habitat.....	152
10.5.2	Avifauna.....	154
10.5.3	Opere di compensazione.....	154
11	CONCLUSIONI.....	157
12	BIBLIOGRAFIA	159
13	SITOGRAFIA	161

INDICEDELLEFIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento su ortofoto e CTR area di progetto e opere annesse (Rif. FV.MNR02.PD.B.02.pdf).....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2 - Inquadramento su IGM 1:25 000 (Rif. FV. MNR02.PD. B.01)</i>	<i>13</i>
<i>Figura 3 - Città di Monreale</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4 - Carta delle temperature medie annue (Drago A., 2005)</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5 - Carta delle precipitazioni medie annue (Drago A., 2005).....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 6 - Carta dell'indice di aridità di De Martonne (Drago A., 2005)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7 - Mappa fitoclimatica d'Italia (Fonte: PCN Ambiente - Geoportale) – in blu le opere di progetto.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 8 - Valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS). 29</i>	
<i>Figura 9 - Diagramma di Peguy (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS).....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 10 - Ubicazione stazioni fisse previste nel programma di valutazione</i>	<i>32</i>
<i>Figura 11 - Distanza stazione di misura Partinico (PA) dall'area di impianto (circa 19,0 km)</i>	<i>33</i>
<i>Figura 12 - Stato di qualità dell'aria per la stazione di Partinico (PA) - PM10 24h</i>	<i>35</i>
<i>Figura 13 - Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 14 - Bacino idrografico del Belice</i>	<i>41</i>
<i>Figura 15 - Inquadramento dell'area di progetto rispetto all' Area vasta (10 km) e al bacino del Belice.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 16 - Stato chimico dei corpi idrici sotterranei e relativo LC - sessennio 2014-2019</i>	<i>44</i>
<i>Figura 17 - Interferenze delle opere di progetto con il reticolo idrografico esistente.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 18 - Individuazione Planimetrica delle Interferenze - 1</i>	<i>49</i>
<i>Figura 19 - Individuazione Planimetrica delle Interferenze - 2.....</i>	<i>49</i>
Figura 20 - Foto interferenza L1 (area di impianto)	50
Figura 21 - Risoluzione di un'interferenza del cavidotto con TOC	51
<i>Figura 22 - Sezione tipo del canale trapezoidale rivestito in materassi Reno.....</i>	<i>52</i>
Figura 23 - Viabilità interna al parco: assorbimento delle precipitazioni	53
Figura 24 - Pulizia meccanizzata dei pannelli.....	53
Figura 25 - Schemi logici della risposta al fenomeno dell'evapotraspirazione	54
<i>Figura 26 - Stralcio del Foglio Corleone (Progetto CARG)</i>	<i>57</i>
<i>Figura 27 - Database of Seismogenic Sources (DISS v.3); il cerchio rosso indica l'ubicazione dell'area di progetto.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 28 - Carta Uso del Suolo secondo Corine Land Cover</i>	<i>65</i>
<i>Figura 29 - Carta Rischio Desertificazione con ubicazione area d'impianto</i>	<i>67</i>
<i>Figura 30 - Distanza delle opere di progetto rispetto alle aree protette</i>	<i>74</i>
<i>Figura 31 - Documentazione fotografica</i>	<i>75</i>
<i>Figura 32 - Stralcio della Carta degli habitat rilevati in prossimità del sito di intervento (Carta della Natura ISPRA 2014)</i>	<i>76</i>
<i>Figura 33 - Carta degli habitat di interesse prioritario Natura 2000</i>	<i>78</i>
<i>Figura 34 - Stralcio della carta della vegetazione - Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Sicilia. Area del sito oggetto di intervento in rosso.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 35 - Stralcio della Carta delle Serie di vegetazione scala 1:500.000 con inquadramento del sito di intervento (Blasi et al. 2010)</i>	<i>81</i>
<i>Figura 36 - Stralcio della carta delle categorie forestali della Regione Sicilia con evidenza, in rosso, del sito oggetto di intervento (fonte: sistema informativo forestale Regione Sicilia).....</i>	<i>82</i>

<i>Figura 37 - Variazioni annuali della popolazione nel Comune di Monreale, a confronto con le variazioni di popolazione della Provincia di Palermo e della Regione.....</i>	86
<i>Figura 38 - Flusso migratorio della popolazione del Comune di Monreale.....</i>	87
<i>Figura 39 - Individuazione dei recettori</i>	89
<i>Figura 40 - Individuazione su ortofoto (fonte Google Earth) dei punti di indagine fonometrica</i>	90
<i>Figura 41 - Area circolare all’interno del buffer AVIC, di raggio pari a 10 km, sovrapposto alla mappa dell’intervisibilità, elaborata dal software WindPRO, con individuate le aree tutelate ai sensi del D. Lgs 42/2004 e punti di scatto</i>	98
<i>Figura 42 - Stralcio elaborata RP.04-Mappa dell’intervisibilità dell’impianto di progetto</i>	99
<i>Figura 43 - La mappa inquadra estratta dal le interferenze dirette con aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Piano Paesaggistico degli Ambiti 3-4-5-6-7-8-10-1, Provincia di Palermo –Tav 20.9 - Beni paesaggistici.</i>	110
<i>Figura 44 - Nella mappa sono indicate le potenziali interferenze del cavidotto con Trazzere, sovrapposte ai tracciati delle strade provinciali - 2004 (Fonte: Piano Paesaggistico degli Ambiti 3-4-5-6-7-8-10-1 - Provincia di Palermo –Tav 19.9 Componenti del paesaggio).....</i>	111
<i>Figura 45 - Interferenza 1 –Vista planimetrica dell’attraversamento su Fosso Arcivocale, tutelato ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth), la linea azzurra tratteggiata rappresenta il corso d’acqua, in rosso il tracciato del cavidotto.....</i>	111
<i>Figura 46 - La foto è scattata dalla strada provinciale 42 nel punto di attraversamento su I Fosso Arcivocale.....</i>	112
<i>Figura 47 - Interferenza 2 –Vista planimetrica su Ortofoto dell’ interferenza su Vallone dell’ Aquila, la cui fascia riparia è tutelata ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth).....</i>	112
<i>Figura 48 - Nella foto il punto di attraversamento sul Vallone dell’ Aquila,.....</i>	113
<i>Figura 49 - La tecnologia di scavo con tecnologia no dig, perforazione del foro pilota, alesatura e tiro della nuova condotta.....</i>	113
<i>Figura 50 - Interferenza 3 –Vista planimetrica Ortofoto dell’interferenza su Vallone dell’Aquila , tutelato ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth).</i>	114
<i>Figura 51 - Nella foto il punto di attraversamento del cavidotto lungo la SAP 42, in rosso la simulazione dello scavo tipo per la posa in opera del cavidotto.</i>	114
<i>Figura 52 - Nella vista è rappresentato in rosso il tracciato del cavidotto che sarà interrato sulla sede della SP91, e diagonalmente, in viola è rappresentato il percorso della trazzera</i>	115
<i>Figura 53 - La foto simulazione in forma schematica il tracciato del cavidotto sulla strada provinciale asfaltata, mentre in diagonale , in verde, è visibile la traccia della trazzera, già interrotta dalla strada esistente pertanto si dimostra che non verrà a crearsi alcuna interferenza tra il tracciato del cavidotto in progetto, che sarà interrato sulla strada asfaltata e la trazzera stessa.....</i>	115
<i>Figura 54 - Nell’ immagine si inquadrano i punti della potenziale interferenza del cavidotto (in rosso), con l’area boscata di margine, lungo la provinciale 42.</i>	116
<i>Figura 55 - INTERFERENZA 5 - la foto mostra in forma schematica, in rosso, il tracciato dello scavo per la posa in opera del cavidotto. Al margine della strada è visibile un rimboscimento di eucalipto. Lo scavo non danneggia la vegetazione esistente e fine lavori sarà ripristinato totalmente lo stato dei luoghi, pertanto l’effetto percettivo finale dell’intervento sarà di totale invisibilità.....</i>	116
<i>Figura 56 - INTERFERENZA 6 – Nell’ attraversamento considerato, per problematiche dovute al dissesto idrogeologico, sarà risolta totalmente con tecnica TOC, per evitare l’area di fragilità idrogeologica. Tale operazione non comporta alcun impatto sulla componente percettiva del sistema</i>	117

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	7 di 161

Figura 57 - Nell' immagine dall' alto si inquadrano i punti della potenziale interferenza del cavidotto (in rosso), i tracciati delle trazzere reintegrati sulle strade provinciali 92 e 42..... 117

Figura 58 - La foto mostra la simulazione della tipologia di attraversamento tipo del cavidotto, interrato sulla sede stradale asfaltata della SP 92, classificata come trazzera..... 118

Figura 59 - Interventi tipologico per lo scavo del cavidotto su trazzera reintegrata su SP 42..... 118

Figura 60 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE) 126

Figura 61 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE) 127

Figura 62 - Elab. RP06 1-2-3-: mappe dell'intervisibilità a confronto: impianto di progetto - impianti esistenti - cumulativi..... 137

Figura 63 - Il Paesaggio agrario di Pietralunga 139

Figura 64 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio agrario..... 140

Figura 65 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio agrario di Pietralunga 140

Figura 66 - Il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò 141

Figura 67 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò..... 141

Figura 68 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò..... 142

Figura 69 - Il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto..... 143

Figura 70 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto 143

Figura 71 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto..... 144

Figura72 - Area di valutazione ambientale per il calcolo degli impatti potenziali su suolo e sottosuolo 145

Figura 73 - Schema riassuntivo superfici di impianto e superficie di mitigazione..... 147

Figura 74 - Previsione colturale - Tavola agronomica (Rif. AGRO.03- Tavola agronomica delle essenze)..... 148

Figura 75 - Previsioni culturali 149

Figura 76 - Fasce di mitigazione e arborate..... 151

Figura 77 - Buffer pari a 10 km per il calcolo degli impatti cumulativi sulla componente faunistica e floristica..... 152

Figura 78 - Corine Land Cover (fonte SITR Sicilia 153

Figura 79 - Particolare opere di compensazione..... 156

INDICEDELLETABELLE

<i>Tabella 1 - Componenti ambientali analizzate e relativi fattori</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 2- Termini adottati per la quantificazione degli impatti</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 3 - Termini adottati per la quantificazione numerica-cromatica degli impatti</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 4: Valori limite ai sensi del D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. e dalla DGRC 683/2014.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabella 5- Mancate emissioni in t/anno (Fonte: ISPRA).....</i>	<i>38</i>
<i>Tabella 6 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera</i>	<i>39</i>
<i>Tabella 7 – Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera</i>	<i>40</i>
<i>Tabella 8: Tabella complessiva dello stato ecologico delle acque superficiali</i>	<i>45</i>
<i>Tabella 9: Tabella complessiva dello stato chimico delle acque superficiali.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabella 10 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabella 11 -Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabella 12- Aspetti geologici/geotecnici connessi alla matrice suolo-sottosuolo.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabella 13- Interferenze con aree a pericolosità geomorfologica censite dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Regione Sicilia</i>	<i>62</i>
<i>Tabella 14- Tipologie uso di suolo identificate nell'areale oggetto di studio.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabella 15- Azioni ed impatti previsti in fase di cantiere</i>	<i>68</i>
<i>Tabella 16- Azioni ed impatti previsti in fase di esercizio</i>	<i>69</i>
<i>Tabella 17- Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabella 18- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabella 19- Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabella 20- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabella 21: Dati demografici del Comune di Monreale 2001-20171-.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabella 22: Coordinate dei recettori individuati</i>	<i>89</i>
<i>Tabella 23 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica</i>	<i>95</i>
<i>Tabella 24- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica</i>	<i>95</i>
<i>Tabella 25- Aree di emergenza archeologica.....</i>	<i>120</i>
<i>Tabella 26 - Misure di mitigazione previste per la salute pubblica.....</i>	<i>128</i>
<i>Tabella 27 - Misure di mitigazione previste per la componente rumore.</i>	<i>129</i>
<i>Tabella 28 - Misure di mitigazione previste per i campi elettromagnetici.....</i>	<i>129</i>
<i>Tabella 29 -Misure di mitigazione previste per l'atmosfera.</i>	<i>130</i>
<i>Tabella 30 -Misure di mitigazione previste per la biodiversità</i>	<i>130</i>
<i>Tabella 31 - Misure di mitigazione previste per suolo e sottosuolo.....</i>	<i>132</i>
<i>Tabella 32- Misure di mitigazione previste per l'ambiente idrico.....</i>	<i>133</i>
<i>Tabella 33 - Misure di mitigazione previste per la componente paesaggistica</i>	<i>133</i>
<i>Tabella 34- Percentuale area impermeabilizzata</i>	<i>146</i>

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	9 di 161

1 PREMESSA

PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "*Pietralunga*", sito in agro di Monreale (PA).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 16,09 MWp e una potenza nominale di 15,64 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 4 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici bifacciali aventi potenza nominale pari a 550 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento mono-assiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "*Power Station*" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV;
4. Linee elettriche a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione delle Power Station con la Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una linea elettrica a 36 kV in cavo interrato per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura con la Stazione Elettrica in fase autorizzativa "*Monreale 3*" 36/220 kV;

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Piazza San Lorenzo in Lucina, 4 - 00186 Roma (RM), P.IVA 15773121007.

2 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO AMBIENTALE -PARTE III

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il "QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE- PARTE III" dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Il **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE** è fondato sulla stima e valutazione dei potenziali impatti significativi, positivi o negativi che siano, legati alla realizzazione dell'opera. In particolare, i comparti ambientali analizzati nel presente studio sono:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Suolo e sottosuolo
- Biodiversità
- Salute pubblica
- Paesaggio

Ogni singolo comparto sarà analizzato nello specifico di ogni componente e fattore ambientale attraverso una metodologia di approccio che integra differenti ambiti e settori. L'analisi effettuata ha, infatti, richiesto l'apporto di molteplici discipline che vanno dalla botanica alla zoologia, alla geologia, alla fisica dell'atmosfera, all'acustica, all'ingegneria civile, all'ingegneria meccanica e all'ingegneria elettrica.

Il quadro ambientale del SIA è, in sintesi, uno studio multidisciplinare basato sul lavoro di diversi professionisti con specifiche competenze, che approfondiscono in merito agli impatti derivanti dalla realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico e, in caso di significatività degli impatti, illustrano le misure di mitigazione e compensazione finalizzate a minimizzare l'impatto dell'opera sull'ambiente.

2.1 La proposta di progetto

Il SIA è stato redatto in accordo alla normativa nazionale e regionale in materia ambientale. Lo schema logico adottato prevede innanzitutto di illustrare le caratteristiche tecniche dell'impianto agro-fotovoltaico, poi di analizzare i possibili effetti ambientali derivanti dalla sua realizzazione, il quadro delle relazioni spaziali e territoriali che si stabiliscono tra l'opera e il contesto paesaggistico, ed infine di individuare le soluzioni tecniche mirate alla mitigazione degli impatti significativi sull'ambiente.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	11 di 161

Sulla base di quanto appena descritto, si è deciso di articolare il SIA quattro parti, di seguito esplicitate:

- **PARTE PRIMA**, nella quale vengono elencati i principali strumenti di programmazione, pianificazione territoriale ed ambientale vigenti, viene verificata la coerenza dell'opera e la compatibilità dell'intervento con specifiche norme e prescrizioni;
- **PARTE SECONDA**, nella quale, partendo da una lettura e da un'analisi delle caratteristiche e peculiarità del contesto territoriale in cui si inserisce l'opera, vengono descritte le scelte progettuali e le caratteristiche fisiche e tecniche delle componenti progettuali, nonché le ragionevoli alternative considerate, con l'obiettivo di determinare i potenziali fattori di impatto su tutte le componenti ambientali;
- **PARTE TERZA**, nella quale, sono individuati e valutati tutti i possibili impatti, sia negativi che positivi, conseguenti alla realizzazione dell'opera, anche in termini di impatti cumulativi, in termini di ricadute occupazionali individuando le opportune misure di mitigazione e compensazione previste per l'attenuazione degli impatti potenziali negativi;
- La **SINTESI NON TECNICA** delle informazioni contenute nelle parti precedenti, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico.

La relazione in esame rappresenta la Parte III del SIA ed è finalizzata alla stima e valutazione dei possibili impatti, positivi o negativi, legati alla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico per ogni comparto ambientale. L'analisi prevede di stimare anche i potenziali impatti cumulativi e, infine, di individuare le soluzioni tecniche finalizzate alla mitigazione degli impatti negativi. Sarà inoltre sottolineata l'azione di monitoraggio degli impatti significativi e negativi derivanti dalla realizzazione dell'opera.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO DELL'INIZIATIVA PROGETTUALE

Come anticipato in PREMESSA, il progetto proposto da E-Way Finance S.p.A. consiste nella realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Pietralunga", sito in agro del Comune di Monreale (PA), finalizzato alla produzione di energia elettrica tramite la tecnologia solare fotovoltaica ed avente potenza nominale di 15,64 MW e potenza di picco pari a 16,09 MWp.

L'area occupata dall'impianto è circa pari a 21,74 ha e il sito risulta accessibile dalla rete stradale esistente, costituita da strade provinciali e comunali. Il cavidotto ha una lunghezza di circa 12km e attraversa interamente strade esistenti. L'inquadramento delle opere di progetto su ortofoto, CTR e IGM 1:25000 è riportato nelle figure seguenti.



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto e CTR area di progetto e opere annesse (Rif. FV.MNR02.PD.B.02.pdf)

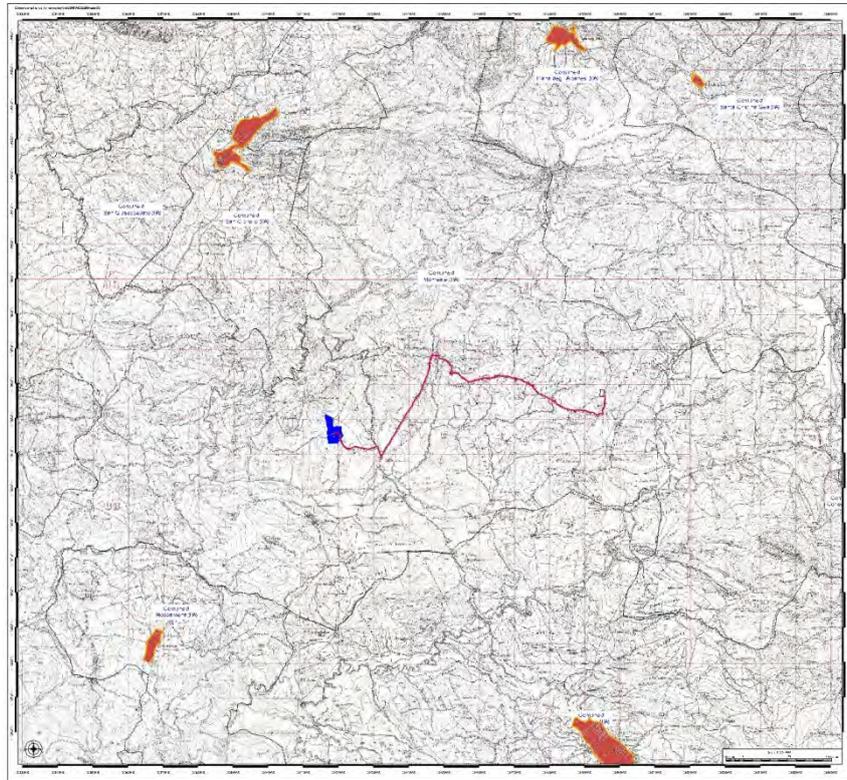


Figura 2 - Inquadramento su IGM 1:25 000 (Rif. FV. MNR02.PD. B.01)

3.1 La città di Monreale

“Posta a 7km da Palermo, trasse origine da un antico villaggio arabo detto Balharà, al centro del quale il Re Guglielmo II fece costruire... ubicata... fu per secoli dimora preferita dei Re normanni prima e di quelli che seguirono, per cui fu detta Monte Reale, e col tempo diventò Monreale” (da De Veteribus Recentioribus Rebus Siculis di Santo Policastro).



Figura 3 - Città di Monreale

I primi riferimenti storici riguardo alla città di Monreale si hanno nel XII secolo, con l'avvento della dinastia normanna: era in questo luogo, infatti, che i re normanni si ritiravano per riposare dalle fatiche della guerra e dal governo della Sicilia.

Nel 1174 Guglielmo II fece innalzare l'abbazia benedettina di Santa Maria la Nuova, edificata sul luogo dove già in età araba, esisteva un piccolo villaggio chiamato Balharā. A eccezione di questo modesto centro agricolo, poi sostituito a poco a poco dal borgo nato attorno alla fondazione regia, pare che in zona non esistessero altri enti religiosi o agglomerati urbani precedentemente alla costruzione della Cattedrale.

Il re dispose che cento monaci della Badia di Cava, con a capo l'abate Teobaldo, si trasferissero a Monreale per officiare nel tempio. Essi giunsero a Monreale il 20 marzo 1176 e l'abate Teobaldo venne insignito del titolo di "Signore della Città". Il 5 febbraio 1182, Lucio III, su richiesta dello stesso Guglielmo, elevò la chiesa di Monreale costruita "in loco qui dicitur MonsRegalis" a "Cattedrale Metropolitana". Primo arcivescovo della diocesi di Monreale è stato fra' Guglielmo del monastero dei Benedettini.

Dalla fine del XII secolo, Monreale fu circondata da alte mura inframmezzate da dodici torri torriate col preciso intento di difendere il complesso abbaziale, nucleo attorno al quale si sviluppò, a più ondate nel corso dei secoli, un vivace centro abitato. In questo stesso periodo, infatti, un primo piccolo agglomerato si andava

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	15 di 161

articolando tra i due quartieri del Pozzillo e della Ciambra. Tra il 1200 e il 1300 sorsero poi i quartieri della Carrubella, di San Vito e Tavola Rotonda. Ad ogni modo, oggi sono visibili solo due delle antiche torri inglobate nel complesso del Guglielmo II, mentre delle mura medievali, delle due torri di guardia e delle mura che chiudevano l'accesso al Duomo e al Palazzo del Vescovo, non rimane più nulla.

Il 1600 fu un secolo cruciale per la definitiva urbanizzazione di Monreale, con la nascita del nuovo quartiere del Carmine e, soprattutto, con la costruzione di alte mura e porte volte a cingere tutto il perimetro della città. Un nuovo ordine di mura perimetrali intorno alla città fu infatti realizzato a partire dal 1624, per ordine dell'Arcivescovo Girolamo Venero, al fine di preservare la cittadina normanna dalla peste che aveva messo in ginocchio Palermo nello stesso anno.

Un ulteriore ampliamento delle mura avvenne nel biennio 1766-68, per ordine dell'Arcivescovo Francesco Testa che, in conseguenza dell'espandersi del centro abitato seicentesco, avanzò i limiti occidentali del paese. Anche di questo, come per il resto delle altre mura, quasi nulla è rimasto.

Nella piazza che i monrealesi da decenni chiamano "*u bagghiu*" si trovano l'ex convento dei Benedettini con il chiostro annesso, la cattedrale normanna, il palazzo comunale, il palazzo arcivescovile e il seminario. L'attuale piazza Vittorio Emanuele II mantiene la stessa disposizione spaziale del complesso benedettino originario.

Monreale oggi con i suoi 529 kmq è il **sesto comune d'Italia** per estensione territoriale, dopo Roma, Ravenna, Cerignola, Noto e Sassari, nonché il secondo comune italiano, dopo Roma, per numero di comuni confinanti (ben 23).

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	16 di 161

4 METODOLOGIA DI ANALISI

L'obiettivo di tale capitolo è di individuare, quantificare e valutare le potenziali interferenze che l'impianto agro-fotovoltaico e le opere accessorie connesse (raccordi elettrici e viabilità) generano sull'ambiente. L'analisi sarà effettuata in fase di costruzione, di esercizio e dismissione attraverso un processo articolato nei seguenti step:

- Individuazione dell'ambito territoriale di riferimento nel quale si prevede una maggiore probabilità di arrecare danni all'ambiente attraverso la realizzazione del progetto;
- Caratterizzazione dello stato di fatto ambientale, con riferimento agli ambiti di indagine delle componenti ambientali interessate;
- Stima e valutazione degli impatti;
- Individuazione delle misure di mitigazione e compensazione.

4.1 Relazione sulle caratteristiche dell'ambiente

Per prima cosa è necessario descrivere e conoscere il territorio nel quale si opera, definendo la qualità ambientale e l'uso del suolo alle condizioni attuali, ed inoltre valutando gli elementi maggiormente esposti e potenzialmente fragili per la realizzazione dell'opera.

La variabilità degli impatti deriva dalle componenti ambientali interessate, mentre il loro grado di riducibilità dipende dalla possibilità di intraprendere misure di mitigazione. Bisogna ricordare che le valutazioni di impatto ambientale prendono in considerazione non solo gli effetti negativi, ma anche quelle positivi.

Nel presente studio è stata effettuata una previa analisi delle alternative progettuali, con lo scopo di dimostrare i benefici che l'alternativa scelta conferisce al contesto territoriale nel quale si inserisce. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo relativo alle alternative progettuali presenti nel SIA -Quadro di Riferimento Progettuale-PARTE II.

Le informazioni e i dati riportati nella presente relazione sono stati raccolti sia presso gli Enti Pubblici che operano sul territorio (Regione, Provincia, Comune, Istituti di Ricerca, ecc.) sia attraverso materiale bibliografico, nonché rilievi e indagini in situ.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	17 di 161

In generale, il contesto territoriale che si è preso in considerazione è quello di Area Vasta già descritto nel SIA - Quadro di Riferimento Programmatico-PARTE I.

L'area di progetto è stata studiata approfonditamente per rilevarne più caratteristiche possibile relative al sito specifico. In particolare, si è partiti con uno studio sull'evoluzione della struttura del paesaggio (valutando aspetti come morfologia, flora e fauna, uso del suolo, urbanizzazione, beni d'interesse culturale); tali aspetti sono stati fondamentali per capire in che modo il progetto trasformerà il territorio circostante, lo ridisegnerà e come, tale cambiamento, sarà percepito soprattutto dalle popolazioni locali. Si specifica, a tal proposito, che ogni componente ambientale è stata analizzata in una scala territoriale ritenuta opportuna, in modo tale da esaminare nel migliore dei modi l'impatto potenziale sulla stessa.

4.2 Componenti ambientali oggetto di analisi

Come indicato dagli art. 5 e 22, D.Lgs 152/2006, nella presente relazione sono stati valutati gli effetti significativi, diretti ed indiretti, sui comparti ambientali:

- 1. Comparto atmosfera (Aria e clima):** sono stati valutati gli impatti legati alle potenziali interferenze tra le opere in progetto e la componente atmosfera, incluso l'eventuale impatto sul clima;
- 2. Comparto idrico:** sono stati valutati gli impatti legati alle potenziali interferenze degli interventi proposti con i corpi idrici superficiali e sotterranei;
- 3. Comparto suolo e sottosuolo:** sono stati valutati gli impatti legati alle possibili interferenze tra il progetto e le caratteristiche geomorfologiche dell'area, incluse le modificazioni indotte sugli usi del suolo nonché le eventuali sottrazioni di suolo legate agli interventi in esame;
- 4. Comparto biodiversità:** sono stati valutati gli impatti tra il progetto e gli assetti degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti nell'area;
- 5. Comparto salute pubblica:** sono stati valutati gli effetti delle opere proposte sulla salute umana e sul contesto economico, analizzando gli aspetti acustici, elettromagnetici, di abbagliamento visivo e di sicurezza del volo a bassa quota;
- 6. Comparto patrimonio culturale e paesaggio:** è stata valutata l'influenza della proposta progettuale sulle caratteristiche percettive del paesaggio e l'eventuale interferenza con elementi di valore storico e architettonico.

La valutazione degli impatti è avvenuta analizzando ogni singolo comparto in riferimento a tre fasi di vita dell'opera: fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione. Per ogni comparto si è fatto riferimento a differenti componenti o fattori ambientali, quantificati mediante un metodo multi-criteriale, e al termine si è valutata la possibilità di introdurre misure di mitigazione o compensazione.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	18 di 161

4.3 Fasi di valutazione

Come accennato prima, le tre fasi di analisi degli impatti sono:

- **Fase di cantiere**, coincidente con la realizzazione dell'impianto, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili. In questa fase, si è tenuto conto esclusivamente delle attività e degli ingombri funzionali alla realizzazione dell'impianto (es. strutture temporaneo uso ufficio, piazzole di stoccaggio temporaneo dei materiali, etc.);
- **Fase di esercizio**, nella quale, oltre agli impatti generati direttamente dall'attività dell'impianto agro-fotovoltaico, sono stati considerati gli impatti derivanti da ingombri, aree o attrezzature che si prevede di mantenere per tutta la vita utile dell'impianto stesso, ovvero tutto ciò per cui non è prevista la rimozione con ripristino dello stato dei luoghi a conclusione della fase di cantiere;
- **Fase di dismissione** dell'impianto: presenta gli stessi impatti legati alla fase di cantiere e, in ogni caso, è finalizzata al ripristino dello stato dei luoghi delle condizioni ante operam. Per maggiori dettagli a riguardo si rimanda alla relazione *FV. MNR02.PD. A.05 – Relazione progetto di dismissione*.
-

4.4 Modalità di valutazione degli impatti

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera.

Nel presente studiosi è deciso di procedere con l'utilizzo di una metodologia di valutazione di tipo matriciale, poiché appare il criterio più oggettivo per le valutazioni degli impatti previsti per il progetto in esame in tutte e tre le fasi.

5 QUADRO DI SINTESI DEGLI IMPATTI: MATRICI DI IMPATTO AMBIENTALE

La matrice di impatto risulta una delle metodiche più utilizzate nello studio di impatto ambientale. Ciò trova spiegazione nel fatto che le matrici sono una delle metodologie più comprensibili in quanto consentono di leggere in maniera immediata e oggettiva gli impatti sulle componenti e i fattori ambientali che le influenzano. La matrice utilizzata nel presente studio è stata realizzata¹ :

- Identificando le tre fasi fondamentali del progetto: cantiere, esercizio e dismissione;
- Identificando le componenti ambientali potenzialmente impattate, si rammenta che una corretta analisi degli impatti deve tenere debitamente in conto sia degli impatti positivi che negativi;
- Quantificando gli impatti, adoperando le matrici di impatto (Matrice numerica di quantificazione degli impatti - Matrice cromatica).

Le componenti ambientali analizzate sono descritte nella tabella seguente:

Tabella 1 - Componenti ambientali analizzate e relativi fattori

COMPONENTE AMBIENTALE	FATTORI AMBIENTALI
Atmosfera	Polveri
	Emissioni di gas serra
Ambiente idrico	Immissione sostanze
	Alterazione deflusso
Suolo e sottosuolo	Dissesti e alterazioni
	Consumo di suolo
Biodiversità	
Flora	Perdita specie e sottrazione di habitat
Fauna	Sottrazione habitat
	Collisione avifauna
	Disturbo e allontanamento specie
Salute pubblica	Impatto elettromagnetico
	Impatto acustico
	Effetto abbagliamento
Paesaggio	Alterazione percezione
	Impatto su beni culturali

Una volta definite le componenti e i fattori, nella costruzione della matrice si riportano nelle colonne i fattori di impatto (relativi alle singole componenti) e nelle righe le fasi progettuali. Si procede alla successiva fase di identificazione e quantificazione degli impatti ipotizzando che il valore totale dell'impatto sulle differenti componenti ambientali dovuto ai fattori considerati sia assimilabile e valutabile come rischio di impatto ambientale. Pertanto, si avrà:

¹ Fonte: Bettini, 1996; Canter L., Sadler B., 1997

$$R(\text{Rischio})=D(\text{Danno associato al singolo evento}) \times P(\text{Frequenza o probabilità di accadimento dell'evento})$$

Il Rischio di Impatto Ambientale R definito come "la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza". Il risultato indica in forma numerica qual è la probabilità con cui possa manifestarsi un impatto. La quantificazione del termine D si utilizzano i parametri riportati nella Tabella 2.

Tabella 2- Termini adottati per la quantificazione degli impatti

Caratteristiche		Simbolo	Specifiche		
D	Distribuzione temporale	Di	Continua	Discontinua	Concentrata
			-3	-2	-1
	Area di influenza	A	Esteso	Locale	Puntuale
			-3	-2	-1
	Reversibilità	R	Irreversibile	Medio-lungo termine	Breve termine
			-3	-2	-1
P	Probabilità di accadimento	P	Alta	Media	Bassa
			-3	-2	-1
M	Mitigabilità	M	Mitigabile	Parzialmente mitigabile	Non Mitigabile
			3	2	1

Il rischio R, quindi, può essere considerato come la risultante della combinazione tra la distribuzione temporale Di, l'area di influenza A e la reversibilità R in relazione alla frequenza di accadimento. Nel caso specifico, l'evento corrisponde a:

$$R(\text{Rischio})=D \times P=(D_i+A+R) \times P$$

Considerando che un impatto può essere mitigato, si può affermare che il Rischio di Impatto Ambientale R diminuisce all'aumentare della mitigabilità dell'impatto. Si tratta dunque di una relazione inversa che ci permette di passare dal concetto di Rischio di Impatto Ambientale a quello di Valore Totale dell'Impatto. La formula definitiva adoperata per la quantificazione dell'impatto sarà dunque la seguente:

$$V.I.=\frac{R}{M}=\frac{D \times P}{M}=\left[\frac{(D_i+A+R) \times P}{M}\right]$$

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	21 di 161

I cui termini risultano:

- **V.I.**= Valore totale di Impatto;
- **Di= Distribuzione temporale**, intesa come distribuzione temporale dell’impatto. Si possono dunque rilevare impatti **CONCENTRATI** nel tempo (-1) ovvero la cui influenza è limitata al solo periodo di permanenza del disturbo; in caso contrario si possono determinare impatti con cadenza temporale **DISCONTINUA** (-2) ovvero che avvengono sia durante la fase di presenza del disturbo ma che si ripresentano successivamente senza una precisa cadenza temporale; infine, si possono avere impatti **CONTINUI** (-3) nel tempo;
- **A= Area di influenza**, si riferisce all’area di influenza teorica dell’impatto in relazione alle azioni di progetto. In questo modo, se l’azione produce un effetto localizzabile, ovvero predominante all’interno dell’ambito spaziale del progetto, si definirà l’impatto come **PUNTUALE** (-1). Se, al contrario, l’impatto non può essere caratterizzato spazialmente ovvero non possono essere definiti i suoi confini nell’intorno del progetto, allora sarà definito come **ESTESO** (-3). La situazione intermedia sarà invece definita come **LOCALE** (-2);
- **R = Reversibilità**, è associabile al concetto di resilienza del sistema, ovvero si riferisce alla possibilità di ristabilire le condizioni iniziali una volta verificatosi l’impatto e le relative conseguenze sull’ambiente. Si caratterizzerà come **REVERSIBILE A BREVE TERMINE** (-1), **MEDIO-LUNGO TERMINE** (-2), **IRREVERSIBILE** (-3);
- **P = Probabilità di accadimento**, rappresenta la probabilità che un determinato impatto possa verificarsi all’interno dell’ambito spaziale considerato. Avremo dunque: **ALTA PROBABILITA’** (-3), **MEDIA PROBABILITA’** (-2), **BASSA PROBABILITA’** (-1);
- **M = Mitigabilità**, in rapporto alle differenti caratteristiche del disturbo che porta ad un determinato impatto ambientale vi possono essere condizioni nella quale l’impatto possa risultare **MITIGABILE** (+3), **PARZIALMENTE MITIGABILE** (+2) o **NON MITIGABILE** (+1): in quest’ultimo caso si verifica il caso in cui il valore dell’impatto totale è uguale a quello del rischio di impatto ambientale.

Dall’osservazione della formula matematica elaborata per il presente studio si può facilmente osservare come il range di valori ottenibile va da un minimo di 1 (situazione migliore, impatto nullo) ad un massimo di 27 (situazione peggiore, impatto massimo). Per evitare di adoperare una scala con un range così ampio (che potrebbe creare evidenti problemi di comprensione) si è deciso di normalizzare la scala in un range compreso tra 1 e 10, mediante la seguente formula:

$$V.I._{normalizzata} = 10 \cdot \frac{(V.I._{totale} - V.I._{min})}{(V.I._{max} - V.I._{min})}$$

In questo modo si ottengono dei valori di impatto che possono essere associati a delle condizioni concrete, descritte nella Tabella 3.

I valori indicati in tabella 3, si riferiscono a range che contemplano l'intero valore del numero associato (ad esempio il range 0-2 contempla tutti i valori tra 0 e 2.9 ad esclusione del 3 che si riferisce al range successivo).

Per maggiori dettagli nell'Allegato A sono riportate le differenti matrici (matrice numerica di quantificazione degli impatti e matrice cromatica) utilizzate per la descrizione degli impatti attesi nelle tre fasi.

Tabella 3 - Termini adottati per la quantificazione numerica-cromatica degli impatti².

LEGENDA		
0	Non applicabile	Si verifica quando l'impatto è inesistente
0	Impatto positivo	Si verifica quando avviene un impatto positivo nel sistema ambientale considerato
0 2	Impatto non significativo	Si verifica quando sul sistema ambientale considerato, non esiste nessun tipo di effetto riscontrabile
3 4	Impatto compatibile	Si verifica quando l'ambiente considerato è dotato di una buona resilienza, pertanto, è in grado di recuperare immediatamente le condizioni iniziali al cessare delle attività di disturbo
5 6	Impatto moderato	Si verifica quando al cessare delle attività di disturbo l'ambiente è in grado di tornare alle condizioni iniziali dopo un certo intervallo di tempo
7 8	Impatto severo	Si verifica quando per il recupero delle condizioni iniziali dell'ambiente è necessario intervenire mediante adeguate misure di protezione e salvaguardia senza le quali il sistema sarebbe in grado di tornare alle condizioni originarie dopo un arco di tempo medio-lungo
9 10	Impatto critico	Si verifica quando la magnitudo di questi impatti è superiore a quella normalmente accettabile in quanto si produce una perdita permanente della qualità e condizioni ambientali senza possibilità di recupero anche qualora si adottino misure di salvaguardia e protezione dell'ambiente

² Per semplicità di consultazione si è considerata una unica tabella che riassume impatti negativi e positivi, dando un peso uguale a zero sia al caso in cui l'impatto è inesistente, sia nel caso in cui l'impatto è da ritenersi positivo. Si sottolinea che i casi verranno trattati e giustificati singolarmente.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	23 di 161

6 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA

La valutazione di impatto ambientale del progetto ha la finalità di assicurare che l'attività progettata sia compatibile con le condizioni ambientali, paesaggistiche e fisiche dell'area nella quale si opera. Le analisi sono volte a stimare i possibili impatti dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione ed esercizio dell'intervento proposto.

6.1 Comparto atmosfera

La caratterizzazione dello stato attuale del comparto "atmosfera" è stata eseguita mediante l'analisi di:

- dati relativi alla qualità dell'aria, estratti dal Piano di Tutela di Qualità dell'aria della regione Sicilia;
- dati climatici tratti da "climatologia della Sicilia" a cura dell'assessorato dell'agricoltura e foreste gruppo IV – servizi allo sviluppo unità di agrometeorologici;
- dati climatici registrati presso le stazioni metereologiche gestite da ARPA Sicilia.

6.1.1 Dati relativi alla qualità dell'aria: inquadramento normativo

L'analisi sullo stato di qualità dell'aria ha come obiettivo quello di fornire un quadro più dettagliato possibile in relazione al grado di vulnerabilità e criticità dovuto alle lavorazioni e all'esecuzione delle opere. Di seguito è riportato un breve sunto cronologico sulla regolamentazione in materia di qualità dell'aria sia a livello nazionale che europeo.

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. e il DGRC 683/2014 definiscono i valori limite di emissione, gli intervalli di valutazione, i criteri di valutazione e monitoraggio. Nella tabella successiva sono riassunti i limiti di emissione.

D.P.C.M. 28/03/1983	Definizione dei primi standard di qualità dell'aria in Italia.
D.P.R. n.203 del 24/05/88	Recepimento a livello nazionale di alcune Direttive Comunitarie (80/884, 82/884, 84/360 e 85/203) relative sia a specifici inquinanti che all'inquinamento prodotto dagli impianti industriali.
DM 15/04/1994	Definizione dei concetti di livello di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) e livello di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario) per inquinanti in aree urbane;
(agg. DM Ambiente 25/11/94)	Definizione dei valori obiettivo di PM10, Benzene e IPA e dei metodi di riferimento per l'analisi.
DM Ambiente 16/05/96	Introduzione dei livelli di protezione specifici per l'ozono
D. Lgs. n.351 del 04/08/1999	Recepimento della Direttiva UE 96/62/CEE sulla qualità dell'aria.
DM n.60 del 04/04/2002	Recepimento della Direttiva UE 1999/30/CE, contenente i valori limite della qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolati e piombo; Recepimento della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene e CO.
D. Lgs. n.185 del 21/05/2004	Recepimento della Direttiva 2000/3CE sull'ozono nell'aria e definizione dei nuovi limiti di legge.
D. Lgs. n.155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"	Nuovo riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.
D. Lgs. n.155/2010 (agg. D. Lgs. 250 del 24/12/2012)	Nuovo quadro normativo unitario in materia di qualità dell'aria ambiente, definita come "aria esterna presente in troposfera, ad esclusione di quella dei luoghi di lavoro definiti dall'81/2008"; Nuovi valori limite per SO ₂ , NO ₂ , PM10, PM2.5, C ₆ H ₆ , CO e Pb; Soglie di allarme e livelli critici; Valori obiettivo, obblighi di concentrazione dell'esposizione (acuta e cronica); Margini di tolleranza e modalità secondo le quali tali margini devono essere ridotti nel tempo; Termini entro cui il valore limite deve essere raggiunto e periodi di mediazione dei dati.

Tabella 4: Valori limite ai sensi del D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. e dalla DGRC 683/2014

NO ₂	µg/mc	massima media oraria	il valore orario di 200 µg/mc non può essere superato più di 18 volte nell'arco dell'anno
CO	mg/mc	massima media oraria	il valore massimo della media mobile calcolata sulle 8 ore non può superare i 10 mg/mc
PM ₁₀	µg/mc	media giornaliera	il valore giornaliero di 50 µg/mc non può essere superato più di 35 volte
PM _{2.5}	µg/mc	media annuale	il valore medio annuale di 25 µg/mc non può essere superato nell'arco dell'anno
O ₃	µg/mc	massima media oraria	il valore orario della soglia di informazione è pari a 180 µg/mc la soglia di allarme è pari a 240 µg/mc
C ₆ H ₆	µg/mc	media annuale	il valore medio annuale di 5 µg/mc non può essere superato nell'arco dell'anno
SO ₂	µg/mc	massima media oraria	il valore orario di 350 µg/mc non può essere superato più di 24 volte nell'arco dell'anno

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	25 di 161

6.1.2 Analisi di qualità dell'aria – Scenario dello stato di fatto

Nei paragrafi a seguire è riportata una breve caratterizzazione climatica dell'area oggetto di studio, condotta sulla base dei dati di stazioni meteorologiche presenti sul territorio e seguita da un'analisi sullo stato di qualità dell'aria della Regione Sicilia, con focus sull'area di progetto. Al termine della sezione sarà analizzata la compatibilità delle opere di progetto con il comparto atmosfera.

La Regione Sicilia si è dotata di una rete di monitoraggio sparsa su tutto il territorio e ha provveduto a realizzare annualmente delle sintesi sui dati monitorati (ultimo aggiornamento 2020), sia con relazioni annuali sullo stato di qualità dell'aria che con revisioni periodiche dell'inventario emissioni.

6.1.2.1 Breve caratterizzazione climatica dell'area oggetto di studio

Secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, la Sicilia è una regione a clima temperato umido di tipo C (media del mese più freddo inferiore a 18°C ma superiore a -3°C), o meglio, mesotermico umido subtropicale con estate asciutta (tipo Csa). In sostanza il clima è il tipico mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da una concentrazione delle precipitazioni maggiore nel periodo freddo (autunno/inverno). Tra le varie aree della regione, in particolare passando dalle zone montuose a quelle collinari e pianeggianti, si possono distinguere varie tipologie climatiche: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato sub-continentale, temperato fresco etc.

La Carta delle Temperature medie annue, riportata nell'Atlante Climatologico della Regione Sicilia (Drago A. – Rivista Italiana di Agrometeorologica, 2005) evidenzia la diversificazione climatica della Regione Sicilia. La temperatura media annua nella Regione si attesta intorno ai valori di 14-15 °C, ma tali valori sono molto variabili da zona a zona, da Nord a Sud della regione.

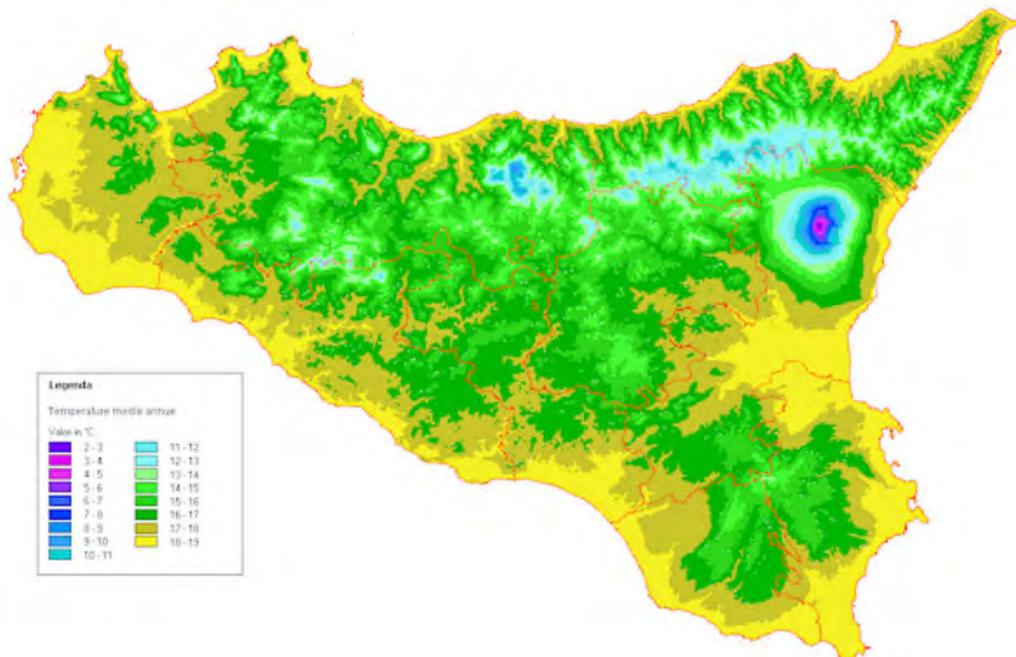


Figura 4 - Carta delle temperature medie annue (Drago A., 2005)

L'area su cui insistono le opere di progetto appartiene alla fascia compresa tra i 15 e 16 °C e i 16 e 17 °C, nella porzione di territorio della Provincia di Palermo posta a Sud dei rilievi del Monte Iato. La Carta delle Precipitazioni medie annue, riportata nell'Atlante Climatologico della Regione Sicilia (Drago A. – Rivista Italiana di Agrometeorologia, 2005) riprende, in sostanza, la variabilità dei valori termici riscontrata anche nella precedente mappa. Le zone a maggiore piovosità dell'isola sono sicuramente quelle caratterizzate dalla maggiore presenza di complessi montuosi: qui si possono raggiungere o addirittura superare i 1000 mm medi annui di pioggia. Al contrario, le zone più aride della Regione sono di sicuro i territori sud-occidentali e meridionali.

L'area su cui insistono le opere di progetto appartiene alla fascia con piovosità media di 600-700 mm annui.

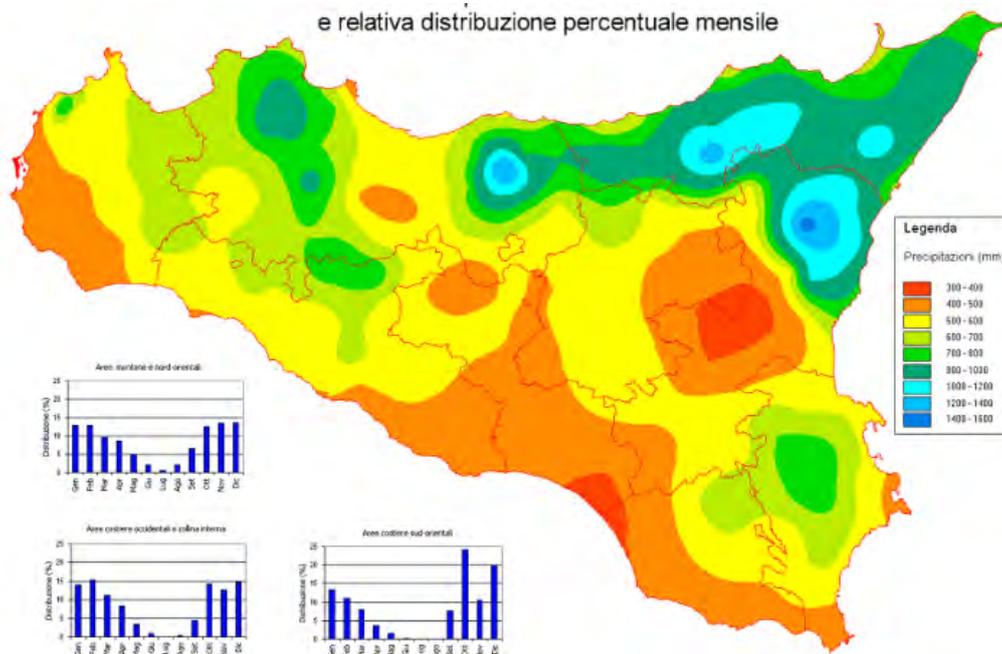


Figura 5 - Carta delle precipitazioni medie annue (Drago A., 2005)

La temperatura e i valori di precipitazione sono degli elementi fondamentali per determinare il carattere prevalente del clima locale, insieme ad ulteriori fattori di tipo geografico, topografico, pedologico, climatico, biologico e storico. Tra gli indici più rappresentativi del clima di un dato territorio, l'indice di aridità di De Martonne assume un ruolo importante nel contesto del territorio siciliano:

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

In cui P rappresentano le precipitazioni medie annue (mm) e T la temperatura media annua espressa in °Celsius. Sono cinque i possibili tipi di clima riconoscibili in base ai valori del parametro I_a :

- $I_a > 40$: clima umido
- $40 < I_a < 30$: clima temperato umido
- $30 < I_a < 20$: clima temperato caldo
- $20 < I_a < 10$: clima semiarido
- $10 < I_a < 5$: clima steppico

La Carta dell'Indice di aridità di De Martonne, riportata a pagina seguente, evidenzia che le aree interessate dalle opere di progetto appartengono alle zone a clima temperato caldo della Regione Sicilia. Poco più a Nord, nella zona del Monte Iato, il clima è tipicamente temperato umido. La classificazione climatica dell'area di studio è confermata anche dai dati del Ministero dell'Ambiente.

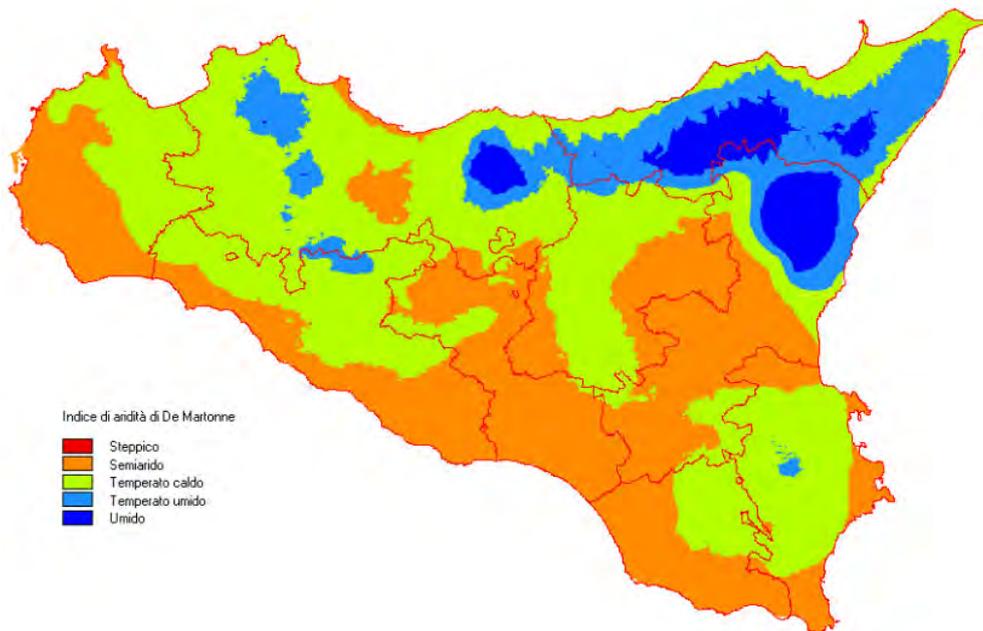


Figura 6 - Carta dell'indice di aridità di De Martonne (Drago A., 2005)

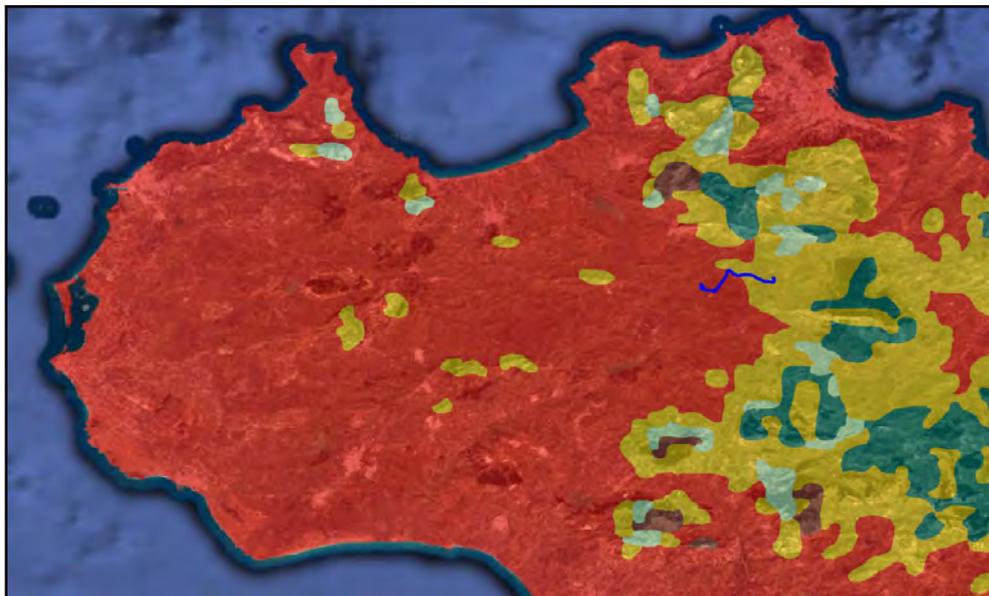


Figura 7 - Mappa fitoclimatica d'Italia (Fonte: PCN Ambiente - Geoportale) – in blu le opere di progetto

Le opere di progetto si inquadrano principalmente in una fascia fito-climatica caratterizzata da un termotipo termo-mediterraneo/termo temperato con ombrotipo secco (zona **rossa**); parte del cavidotto, invece, ricade in una fascia a termotipo meso-mediterraneo/meso-temperato con ombrotipo secco (zona **gialla**). Spostandosi da Est verso Ovest, dai rilievi dell'Appennino Siculo verso il Trapanese, l'ombrotipo passa da subumido a secco.

Ai fini di una caratterizzazione climatica maggiormente sito-specifica dell'area in esame, sono stati considerati i dati meteorologici forniti dal Sistema Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) e alcuni report redatti negli anni sulla climatologia del territorio regionale. In particolare, è stato preso in considerazione uno studio sul trentennio 1965-1994, condotto con i dati del Servizio Idrografico Regionale, che ha elaborato aggregazioni e ricostruzioni statistiche su varie stazioni termo pluviometriche.

L'area di studio può essere caratterizzata analizzando i dati termo-pluviometrici della stazione di monitoraggio più rappresentativa del territorio oggetto di indagine. Pertanto, sono stati consultati i dati della stazione meteorologica di Monreale posta ad una quota di 310 m s.l.m. La tabella riassuntiva dei valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media è riportata nella figura seguente. La stazione ha registrato nel trentennio di riferimento una temperatura media annua di 17,7 °C.

Monreale m 310 s.l.m.

<i> mese</i>	<i> T max</i>	<i> T min</i>	<i> T med</i>	<i> P</i>
gennaio	13,8	6,3	10,1	107
febbraio	14,4	6,3	10,4	108
marzo	16,5	7,3	11,9	89
aprile	19,6	9,5	14,6	78
maggio	25,1	13,4	19,3	31
giugno	29,6	16,4	23,0	13
luglio	32,5	18,3	25,4	5
agosto	32,3	18,5	25,4	15
settembre	28,1	16,3	22,2	56
ottobre	23,6	13,8	18,7	98
novembre	18,4	10,6	14,5	103
dicembre	14,6	7,7	11,1	129

Figura 8 - Valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

Nella figura successiva, invece, è riportato il climogramma di Peguy, costruito a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate e che riporta in ascissa i valori medi di temperatura (°C) e in ordinata le precipitazioni (mm). L'unione dei dati meteorologici mensili (12 punti in blu) consente di ricavare un poligono a partire dal quale si riesce a caratterizzare nel dettaglio la climatologia dell'area.

Nel caso in esame, la stazione meteorologica di Marsala mostra un clima temperato-caldo e un periodo arido che si estende da maggio ad agosto. Tale configurazione climatica risulta coerente con la mappa fito-climatica dell'area riportata in Figura 5.

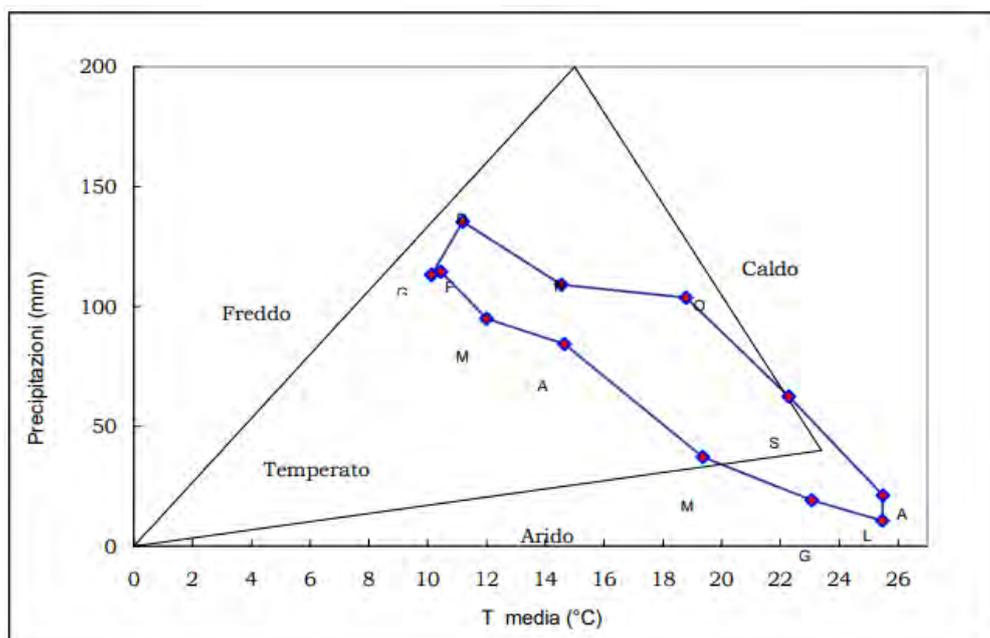


Figura 9 - Diagramma di Peguy (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

Sempre per la stazione meteorologica di Monreale, l'indice climatico di De Martonne, calcolato a partire dai dati di temperatura e precipitazione, possiede un valore pari a 31, appartenente al range di clima temperato umido ma molto vicino all'intervallo di clima temperato caldo.

Analizzando l'andamento e la distribuzione dei dati meteorologici presso la stazione di Monreale si evince quanto segue:

- **Valori medi di temperatura massima:** nei mesi più caldi (luglio e agosto) il 50° percentile supera il valore di 30°C. Il massimo valore medio ha superato i 38°C e si è registrato nel mese di agosto;
- **Valori medi di temperatura minima:** nei mesi più freddi (gennaio e febbraio) il 50° percentile non è sceso al di sotto dei 6°C. Nessuno dei valori medi più bassi ha raggiunto la soglia di 0°C;
- **Valori medi di precipitazione nei mesi estivi:** è evidente una forte riduzione dei mm di pioggia. Le linee dei percentili 5°, 25°, 50° e 75° collasano praticamente alla soglia di 0 mm. Solo il 95° percentile delle precipitazioni risulta più alto;
- **Valori medi di precipitazione nel resto dell'anno:** è evidente una simmetria tra i mesi invernali (gennaio, febbraio, marzo) e quelli autunnali (ottobre, novembre e dicembre). Tutte le linee dei percentili 5°, 25°, 50° e 75° hanno un andamento simile tra loro, crescente da maggio verso gennaio e da ottobre verso dicembre. La linea del 95° percentile si discosta maggiormente dalle altre, raggiungendo il valore di 250mm per il mese di gennaio e 300mm per il mese di dicembre. I dati rispecchiano chiaramente l'andamento termo-pluviometrico della zona.

La temperatura e la piovosità dell'area sono condizionate dalla frequenza con cui spirano i venti, data l'assenza di rilievi significativi nella zona. La zona, infatti, risulta caratterizzata da una forte e persistente

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	31 di 161

ventosità. Le masse d'aria prevalenti che insistono sul territorio provengono alternativamente dall'Atlantico, attraverso la Penisola Iberica e dall'Africa. In inverno prevalgono i venti che spirano da Ovest o da Nord-Ovest, mentre in primavera-estate si verificano continui cambiamenti di direzione e possono spirare più venti nello stesso giorno.

Attraverso l'utilizzo degli indici climatici, nell'area riscontriamo le seguenti situazioni di caratterizzazione climatica:

- Secondo Lang il clima è di tipo semiarido;
- Secondo De Martone è di tipo subumido;
- Secondo Emberger è di tipo subumido;
- Secondo Thornthwaite, il clima è di tipo asciutto – subumido.

6.1.2.2 Qualità dell'aria

La normativa regionale in materia di qualità dell'aria ha subito diverse modificazioni; l'ultima è la predisposizione del “Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia” approvato dall'Assessorato Regionale al territorio e all'ambiente con Decreto Assessoriale n.97 del 25/06/2012. Nel documento è contenuta la classificazione del territorio regionale in 3 Agglomerati e 2 Zone, visibili nella figura successiva (stralcio del Piano regionale di tutela della qualità dell'aria in Sicilia):

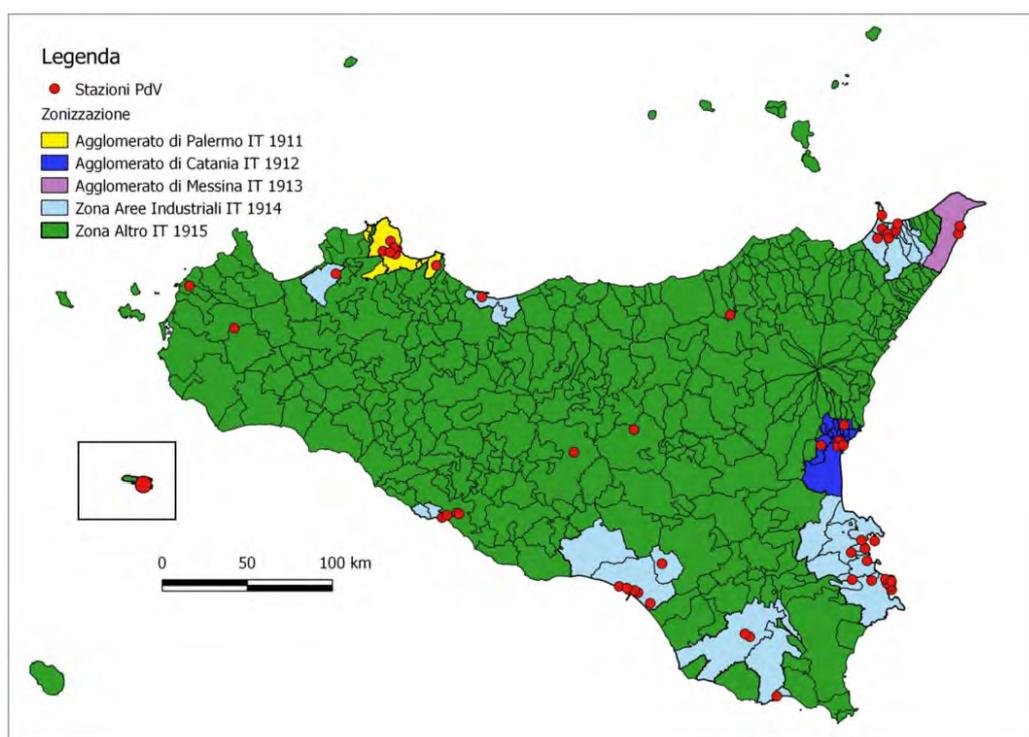


Figura 10 - Ubicazione stazioni fisse previste nel programma di valutazione

Come visibile in Figura, le aree di progetto ricadono in Zona “IT1915 Altro”, a cui appartengono tutti i comuni del territorio regionale che non rientrano in altro tipo di zonizzazione.

La Regione Sicilia si è dotata di una rete regionale di stazioni di monitoraggio fisse e mobili, come previsto dal “Programma di Valutazione” (PdV) approvato nel 2014 e revisionato nel 2019. Esso prevede una rete regionale costituita da 54 stazioni fisse, distribuite su tutto il territorio, di cui 53 da utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria. Nel 2020, l'ultima valutazione della qualità dell'aria è stata effettuata utilizzando i dati di monitoraggio di 38 stazioni, la maggior parte gestite da ARPA Sicilia e altre da differenti Enti pubblici e privati.

Dall'analisi delle stazioni fisse (PdV) attualmente attive e gestite da ARPA Sicilia, si evince che la stazione più vicina all'area di impianto è quella di Partinico (PA), che rileva SO₂, NO_x, NO₂, O₃, PM₁₀ e C₆H₆. La stazione è posta ad una distanza dall'impianto di circa 19,0 km.

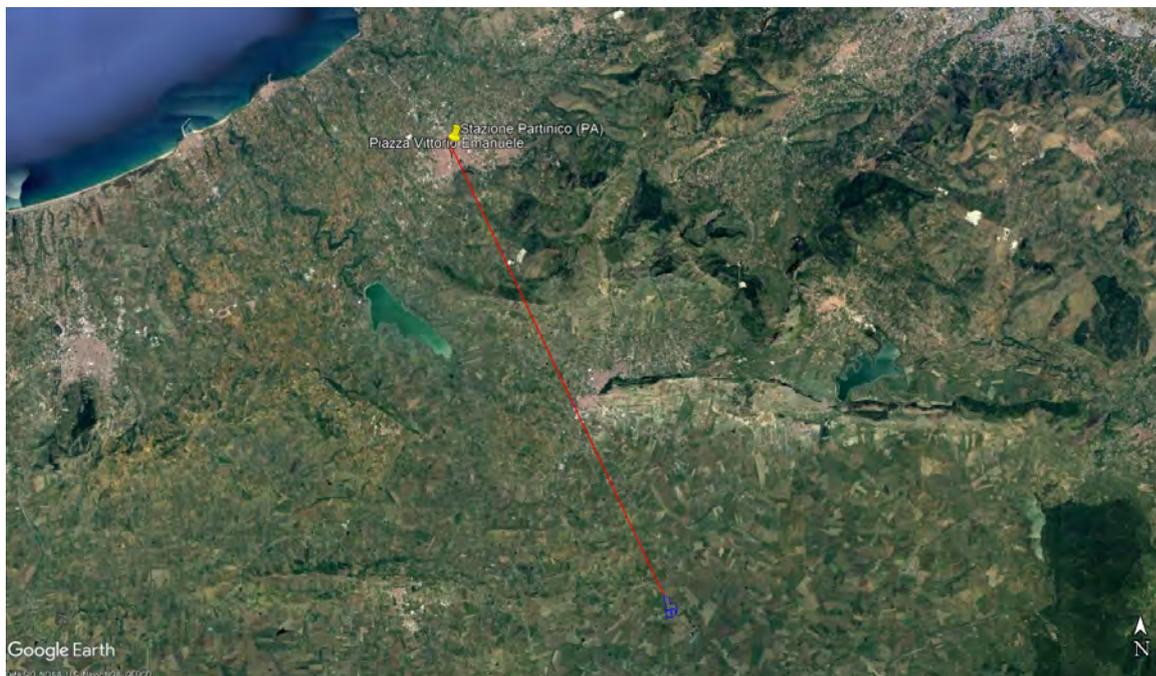


Figura 11 - Distanza stazione di misura Partinico (PA) dall'area di impianto (circa 19,0 km)

Lo stato della qualità dell'aria aggiornato al monitoraggio 2020 per la stazione sopra indicata è riportato nella figura a pagina seguente.

Biossido di azoto: non si sono registrati superamenti del valore limite espresso come media annua ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e della soglia di allarme ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$). I superamenti del valore limite orario ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si sono registrati, in lieve misura, solo in stazioni meteorologiche situate in ambiti industriali;

Particolato fine PM10 e PM2.5: relativamente al particolato fine non si sono registrati superamenti in nessuna stazione del valore limite espresso come media annua ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e del valore limite giornaliero ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$);

Ozono: non sono stati registrati superamenti in nessuna stazione del territorio regionale della soglia di informazione e di allarme. I superamenti dei valori obiettivo a lungo termine (OLT) sono stati registrati in alcune aree industriali ma non nella stazione di Partinico;

Biossido di Zolfo: non sono stati registrati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D. Lgs. 155/2010 come media oraria ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$);

Monossido di carbonio: non sono stati mai registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione umana espresso come massimo della media sulle 8 ore;

superamenti delle soglie limite (D. Lgs. 155/2010) in riferimento ai valori medi annuali. Si riporta, a titolo di esempio, lo screen relativo allo stato di qualità dell'aria della stazione di Partinico per il parametro PM10.

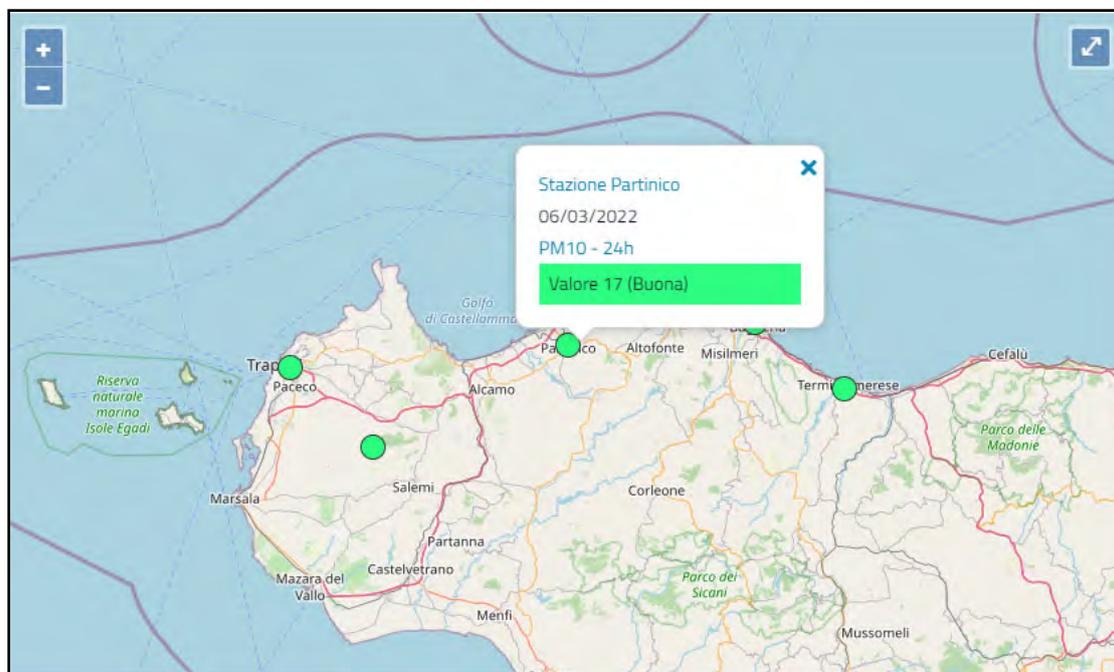


Figura 12 - Stato di qualità dell'aria per la stazione di Partinico (PA) - PM10 24h

Dalla sola analisi, a larga scala, del Piano Regionale di Qualità dell'Aria e degli inventari emissivi regionali (ultimo aggiornamento 2020) si può affermare che nell'area in esame il principale contributo allo scenario emissivo attuale è legato alle attività del settore agricolo, e in minima parte alle attività estrattive da cava (seppur in misura limitata e localizzata), relativamente ad inquinanti come il PM10, il P2.5 e alcuni Gas Serra.

Un'analisi maggiormente rappresentativa circa la qualità dell'aria nel territorio in esame andrebbe condotta analizzando nel dettaglio le peculiarità delle aree, le principali fonti emissive inquinanti e le cause dell'inquinamento atmosferico in suddette aree.

L'apporto dell'impianto agro-fotovoltaico di progetto relativamente alle emissioni in atmosfera può ritenersi minimo. Questo perché la sola fase di cantiere potrà comportare immissioni in atmosfera di sostanze inquinanti, principalmente imputabili ai mezzi di trasporto e in minima parte ai movimenti di terra. Tuttavia, le emissioni saranno limitate alle sole ore diurne e alla sola durata temporale delle attività di cantiere, senza influenzare lo scenario emissivo dell'area. Le fasi di esercizio e manutenzione dell'impianto non comporteranno emissioni in atmosfera di alcun tipo, mantenendo inalterato lo scenario emissivo attuale che è costituito principalmente da emissioni inquinanti legate ai mezzi di trasporto e al traffico veicolare sulle arterie principali (ad esempio la SP91 che attraversa l'impianto).

6.1.3 Analisi di qualità dell'aria – Valutazione degli impatti potenziali in fase di cantiere e fase di dismissione

L'impatto sulla qualità dell'aria nella fase di cantiere si verifica prevalentemente durante le operazioni di movimento terra per la realizzazione/sistemazione della viabilità di servizio e il transito dei mezzi di cantiere. Tali considerazioni varranno anche per la fase di dismissione, poiché esse possono ritenersi simili in termini di attività. In particolare, gli impatti potenziali sulla qualità dell'aria ascrivibili alla fase di cantiere riguardano:

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

L'emissione di polveri e particolato aerodisperso è legata, principalmente, ad attività come il movimento terra (durante gli scavi, nei depositi di terre e rocce da scavo etc.) oppure alla logistica interna all'area di cantiere su strade e piste non pavimentate (trasporti da e verso l'esterno di materie prime, materiali per la realizzazione delle strade, spostamento dei mezzi di lavoro etc.). I motori delle macchine operatrici e dei mezzi di sollevamento non sono stati considerati come sorgenti emmissive di polveri dal momento che è prevista la periodica pulizia delle ruote e dei mezzi in uscita dall'area di cantiere. Altre tipologie di emissioni sono quelle prodotte durante le operazioni di scavo, quelle relative alla movimentazione del materiale per lo stoccaggio e il deposito temporaneo di cumuli nelle aree di cantiere e quelle che riguardano il carico, il trasporto e lo scarico dei materiali sui camion.

Le emissioni di gas serra da traffico veicolare, invece, riguardano tutti i mezzi impiegati nell'area di cantiere i cui motori possono determinare, in seguito alla combustione del carburante, emissioni in atmosfera di sostanze gassose quali CO, CO₂, NO_x, SO_x e polveri. Questa tipologia di emissioni è fortemente influenzata dalla tipologia e dalla cilindrata del motore, dalla temperatura, dal percorso effettuato e dalle condizioni ambientali.

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

Durante la fase cantieristica, inoltre, saranno messe in opera le opportune azioni mitigative per l'abbattimento delle emissioni polverulente dalle sorgenti sopra discusse: bagnatura delle superfici e delle piste non pavimentate, pulizie dei mezzi, copertura dei cumuli di materiale e utilizzo di barriere antipolvere.

In conclusione, l'impatto sulla qualità dell'aria associato alla fase di cantiere è da ritenersi compatibile vista la durata limitata nel tempo delle attività stesse e considerato che le emissioni non sono continuative ma riguardano limitati lassi di tempo. Anche per questa tipologia di impatto, è necessario considerare che la riduzione delle immissioni di gas serra nell'atmosfera derivante dall'installazione del parco agro-

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	37 di 161

fotovoltaico in progetto compensa pienamente le limitate emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere.

6.1.4 Analisi di qualità dell'aria – Valutazione degli impatti potenziali in fase di esercizio

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

- le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere, comunque limitate in intensità e durata per cui da ritenersi totalmente trascurabili;
- le operazioni di lavorazione del terreno legate alla coltivazione dello stesso.

Le lavorazioni del manto erboso tra le file prevedono le seguenti fasi:

- in tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo, con lo scopo di interrare le piante presenti ancora allo stato fresco. Questa operazione prende il nome di "sovescio" ha l'obiettivo di incrementare l'apporto di sostanza organica al suolo.
- semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale;
- ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del manto erboso.

Per quanto riguarda invece le lavorazioni preparatorie per la colza, queste prevedono:

- aratura leggera, eseguita a 25-30 cm;
- minima lavorazione, ovvero impiegando un attrezzo combinato "dischi e lance", a profondità di circa 25 centimetri oppure, se il terreno è sciolto e ben strutturato in profondità, una lavorazione superficiale, con soli dischi, a circa 15 centimetri di profondità.

Si ricorda inoltre che il progetto ricade in un'area classificata come seminativo, di conseguenza le usuali pratiche agricole vengono già ampiamente utilizzate. A valle di questo si può affermare che quest'ultime non avranno impatti significativi sulla componente atmosferica, anche in merito al fatto che si cercherà di utilizzare nuove tipologie di lavorazioni mirate a ridurre gli impatti negativi dovute alle stesse.

6.1.5 Considerazioni finali: quantità di CO₂ evitate

In proposito all'emissione di CO₂ in atmosfera, il rapporto ISPRA n. 317/2020 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. Edizione 2020", ha stimato quanto la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili comporti una riduzione del fattore complessivo di emissione della produzione elettrica nazionale. Dal 1990 fino al 2007 l'impatto delle fonti rinnovabili in termini di riduzione delle emissioni presenta un andamento oscillante intorno a un valore medio di 30,6 Mt CO₂ parallelamente alla variabilità osservata per la produzione idroelettrica. Successivamente lo sviluppo delle fonti non tradizionali ha determinato una impennata dell'impatto con un picco di riduzione delle emissioni registrato nel 2014 quando grazie alla produzione rinnovabile non sono

state emesse 69,2 Mt di CO₂. Negli anni successivi si osserva una repentina diminuzione delle emissioni evitate parallelamente alla diminuzione della produzione elettrica da fonti rinnovabili fino al 2017 con 51 Mt di CO₂ evitate. Nel 2018, in seguito all’incremento della produzione elettrica da fonti rinnovabili le emissioni evitate sono di 56,5 Mt di CO₂.



Figura 13 - Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili.

In considerazione del fatto che l’impianto agro-fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera in fase di esercizio che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile. Il previsto impianto potrà realisticamente immettere in rete una notevole quantità di energia che, prodotta con un processo pulito, sostituirà un’equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali termiche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti. In particolare, facendo riferimento ai fattori di emissione specifica riportati dal rapporto ISPRA n. 317/2020 “Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. Edizione 2020”, le mancate emissioni ammontano su base annua (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**):

Tabella 5- Mancate emissioni in t/anno (Fonte: ISPRA)

Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂ (Anidride Carbonica)	266,33 t _{eq} /GWh	7'999,00 t _{eq} /anno
NO _x (Ossidi di Azoto)	0,2107 t/GWh	6,32 t/anno
SO _x (Ossidi di Zolfo)	0,0481 t/GWh	1,44 t/anno

Combustibile³

0,000187 TEP/kWh

5'610 TEP/anno

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

- 159980t_{eq} circa di anidride carbonica, il più diffuso gas ad effetto serra;
- 126,4 t circa di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide;
- 28,8 t circa di ossidi di zolfo;
- 112200 di TEP/anno di combustibile risparmiato.

Si consideri che l'impianto progettato comporta una produzione annua di energia di 30 GWh/anno. In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte solare, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

Sulla base delle considerazioni fatte nel presente capitolo, relativo allo stato di qualità dell'aria del territorio interessato dalle opere di progetto, gli impatti sulla componente atmosferica possono essere considerati POSITIVI.

Tabella 6 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera

	Comparto atmosfera					
	Emissione di polveri			Emissione di gas effetto serra		
	Di	A	Rev	Di	A	Rev
	P	M	V.I.	P	M	V.I.
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	-1	-3	-1	-1	-3	-2
	-2	2	5	-2	1	12
<i>fase di esercizio</i>	-1	-2	-1	-1	-1	-1
	-1	2	2	-1	3	1

³ Delibera EEN 3/2008 - ARERA

Tabella 7 – Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera

	Comparto atmosfera V.I. normalizzato	
	Emissione di polveri	Emissione di gas effetto serra
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	1,538461538 Impatto non significativo	4,230769231 Impatto compatibile
<i>fase di esercizio</i>	0,384615385 Impatto non significativo	0 Impatto positivo

6.2 Comparto idrico

La caratterizzazione dello stato di fatto dell'ambiente idrico è stata eseguita mediante l'analisi dei dati relativi alla qualità delle acque superficiali e sotterranee riportate dalle campagne di monitoraggio dell'ARPA Sicilia. Successivamente sono stati valutati i potenziali impatti sul fattore ambientale "acque superficiali e sotterranee" indotti dall'installazione ed esercizio del nuovo impianto fotovoltaico. L'ambiente idrico viene trattato tenendo conto dei suoi due aspetti principali, circolazione superficiale e interferenze con l'assetto qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee.

6.2.1 Inquadramento generale

L'area di progetto ricade all'interno del Bacino Idrografico del fiume Belice (cod.19057), che è il più esteso della Sicilia Occidentale. Il bacino Belice si estende per circa 955 Km² e ricade nel versante meridionale della Sicilia, nel territorio delle provincie di Agrigento, Palermo e Trapani, e confina nella zona settentrionale con i bacini del fiume Jato e del fiume Oreto, ad ovest con il bacino del fiume San Bartolomeo e a sud-ovest con quello del fiume Modione. Dal lato orientale, da nord a sud, confina coi i bacini dei fiumi San Leone, Verdura e Carboj e con alcuni bacini minori.



Figura 14 - Bacino idrografico del Belice

Il fiume Belice dopo circa 56,24 km si congiunge con il Belice sinistro. Quest'ultimo si sviluppa per circa 43 km. Dalla confluenza dei rami sinistro e destro del Belice il corso d'acqua percorre ancora circa 38,31 km fino alla foce nel Mar Mediterraneo.

I fiumi che ricadono all'interno dell'area vasta di 10 km sono principalmente affluenti del fiume Belice Destro in particolare il Fiume Pietralunga, a nord dell'area di impianto, il Vallone di Malvello e lo stesso fiume Belice Destro, a sud-est.

Il bacino del Fiume Belice Destro si estende per circa 263 km², interessando il territorio delle province di Palermo e Trapani. Nella zona settentrionale del bacino, nella stretta tra i monti Kumena e Maganoce, è stata costruita una diga che forma l'invaso di Piana degli Albanesi. A valle del lago artificiale, il corso prosegue sotto il nome di Fiume Grande e, dopo aver ricevuto gli apporti di alcuni piccoli affluenti, prende il nome di Fiume Pietralunga. In questo tratto il fiume riceve il contributo di diversi affluenti, il più importante dei quali prende il nome di Fosso della Patria. Il fiume assume la denominazione definitiva di Belice Destro a valle della confluenza con il Vallone di Malvello, suo principale affluente di sinistra (e lungo circa 285 m).

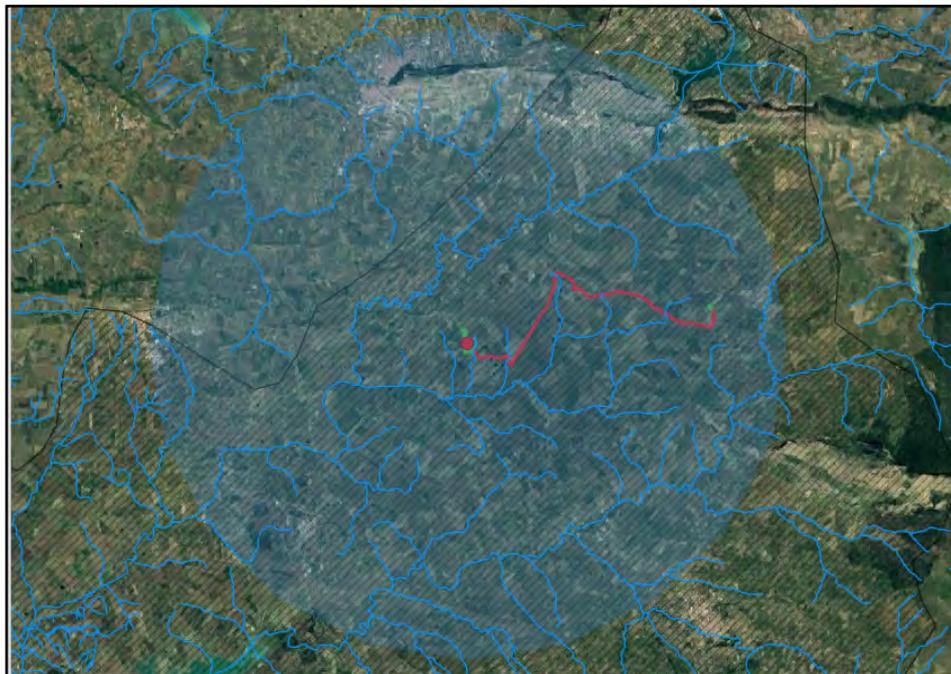


Figura 15 - Inquadramento dell'area di progetto rispetto all' Area vasta (10 km) e al bacino del Belice

In particolare, è possibile osservare il reticolo interessante le opere di progetto nell'elaborato FV. MNR02.PD. A.08 – “Interferenze con reticolo idrografico da carte C.T.R. e I.G.M. e da ortofoto”.

6.2.2 Qualità delle acque

Per l'analisi dello stato ecologico e chimico del fiume Belice ci si baserà sui monitoraggi eseguiti da ARPA Sicilia annualmente ed in particolare: per le acque sotterranee sono stati considerati i dati rilevati nel

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	43 di 161

periodo 2014-2019; mentre per le acque superficiali si riportano i dati di sintesi del periodo di monitoraggio 2011-20174. Per quanto riguarda le acque di transizione e gli invasi, non verranno considerati nell'inquadramento in quanto distanti più di 10 km dall'area di progetto. Lo stesso vale per l'analisi delle acque superficiali utilizzate per scopo potabile: le opere di captazione più vicine si trovano nel comune di Roccamena (potabilizzatore di Sambuca) e nel comune di Piana degli Albanesi, situate anch'esse a più di 10 km di distanza e pertanto poco rappresentative della qualità delle acque nell'area di progetto.

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

La Regione siciliana, al fine di dare seguito alle disposizioni del DLgs 42/2004 sullo stato chimico delle acque, ha redatto l'aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia del 2010, relativo al 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021).

Da una consultazione del WebGis dell'Arpa Sicilia l'unica interferenza con le perimetrazioni dei bacini sotterranei presenti nell'area riguarda l'ultimo tratto del tracciato del cavidotto. Si precisa fin da ora che lo scavo del cavidotto interesserà una profondità pari ad 1,50 m; pertanto, non rappresenta un'interferenza con il flusso sotterraneo dell'area.

⁴ Il più recente RAPPORTO DI MONITORAGGIO DELLO STATO DI QUALITÀ DEI FIUMI DELLA SICILIA (ex art. 120, D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ed ii.) non riporta informazioni riguardo lo stato ecologico e chimico delle acque superficiali.

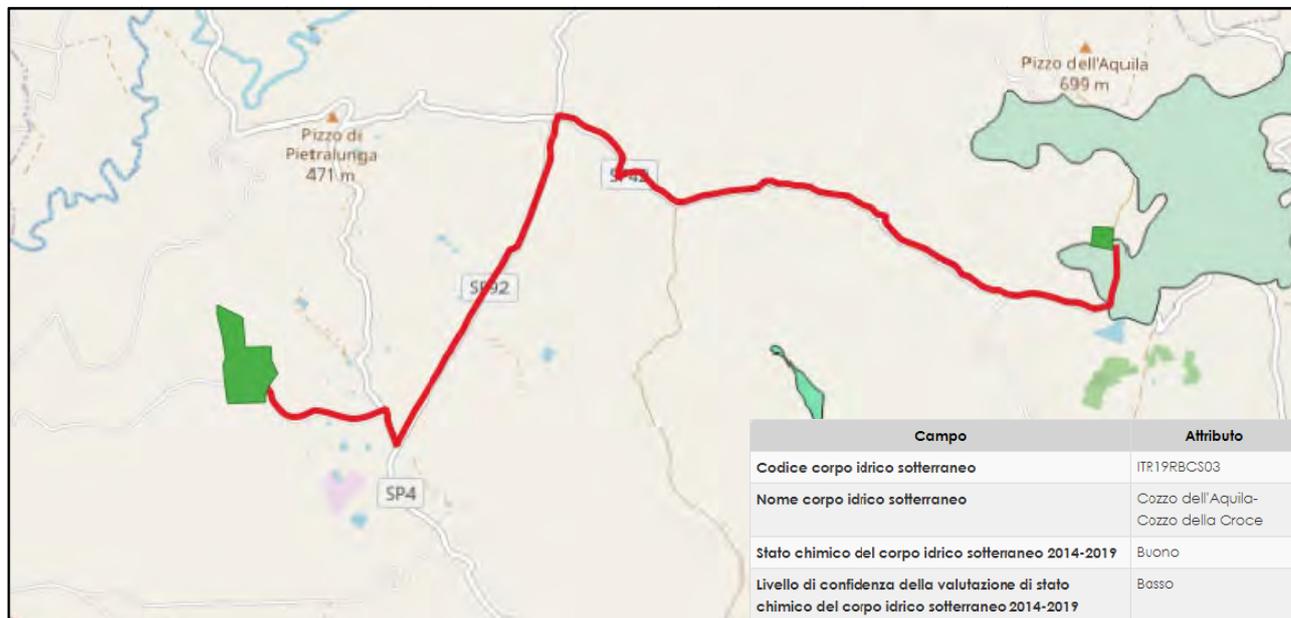


Figura 16 - Stato chimico dei corpi idrici sotterranei e relativo LC - sessennio 2014-2019

Acque superficiali - Il Piano di gestione del Distretto idrografico della Sicilia del 2010 identifica 256 corpi idrici fluviali significativi. Tra questi, 71 si trovano in una naturale condizione di elevata mineralizzazione delle acque (salati), per le caratteristiche delle rocce sulle quali scorrono, e pertanto sono stati attualmente esclusi dal monitoraggio per mancanza di metriche di valutazione. Tra i rimanenti è stata definita una rete ridotta di monitoraggio costituita da 74 corpi idrici. Complessivamente, tra tutti i fiumi valutati, risulta che nessun corpo idrico ha uno stato ecologico elevato, e solo il 15% raggiunge lo stato buono. Sono in stato ecologico inferiore a buono (sufficiente, scarso e cattivo) l'85% del totale. Gli elementi che determinano maggiormente il mancato raggiungimento dello stato buono sono i macro-invertebrati e le macrofite. Su tutti i fiumi a regime perenne l'elemento di qualità critica è rappresentato dalla fauna ittica. Nel 12% dei corsi d'acqua si è registrato uno stato chimico non Buono. La causa del mancato conseguimento dello stato chimico buono è risultata principalmente da attribuire al superamento degli standard di qualità per metalli pesanti, quali nichel, mercurio, cadmio e piombo; solo in due casi, nel territorio ragusano, si sono registrati superamenti per fitosanitari. Si riportano di seguito le tabelle pubblicate dall'ARPA Sicilia dove vengono riportati i giudizi relativi ai singoli indici che, integrati, restituiscono il giudizio complessivo di stato ecologico.

Tabella 8: Tabella complessiva dello stato ecologico delle acque superficiali

CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	Regime	RQE macrofite (IBMR)	RQE macroinvertebrati (STAR_ICM)	RQE diatomee (ICM)	fauna ittica (ISECI)	LIMeco	Tab 1/B	STATO ECOLOGICO
IT19RW05105	F.Birgi-Borronia	intermittente	scarso	sufficiente			elevato	buono	SCARSO
IT19RW05301	T.Judeo	intermittente	sufficiente	sufficiente	scarso		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW05601	F.Mogione	intermittente	sufficiente	scarso	buono		sufficiente	buono	SCARSO
IT19RW05701	Fiume Belice Destro	intermittente	scarso	sufficiente	scarso		elevato	buono	SCARSO
IT19RW05702	Fiume Belice Sinistro	intermittente	sufficiente	buono	scarso		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW05709	Fiume Belice	intermittente					elevato	buono	BUONO
IT19RW06101	Fiume Sosio	perenne	elevato	sufficiente	buono	cattivo	elevato	buono	CATTIVO
IT19RW06102	Fiume Sosio	perenne	sufficiente	sufficiente	scarso	scarso	elevato	buono	SCARSO
IT19RW06103	Vallone Valentino	intermittente	cattivo	sufficiente	sufficiente		buono	buono	CATTIVO
IT19RW06105	Vallone Madonna di Morite	intermittente	cattivo	scarso	scarso		scarso	buono	CATTIVO
IT19RW06107	Fiume Verdura	intermittente	elevato	scarso	sufficiente		buono	buono	SCARSO
IT19RW07208	V.Furiano Fiume San Cataldo	intermittente	buono	cattivo	scarso		sufficiente	buono	CATTIVO
IT19RW07701	Fiume Porcheria	intermittente	sufficiente	scarso	scarso		cattivo	buono	SCARSO
IT19RW07803	Torrente Fiozza	intermittente	scarso	scarso	scarso		sufficiente	buono	SCARSO
IT19RW07805	F.Acate Drillo	intermittente	elevato	scarso	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW07806	Torrente Paratore	perenne	sufficiente	scarso	scarso	cattivo	sufficiente	buono	CATTIVO
IT19RW07807	F.Acate Drillo	perenne	scarso	sufficiente	sufficiente	scarso	sufficiente	buono	scarso
IT19RW07808	F.Amerilo	perenne	sufficiente	buono	buono	sufficiente	buono	buono	SUFFICIENTE
IT19RW08201	Fiume Iminio	intermittente	scarso	sufficiente	scarso		sufficiente	sufficiente	SCARSO
IT19RW08202	Fiume Iminio	intermittente	scarso	buono	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW08204	Fiume Iminio	intermittente	sufficiente	sufficiente	buono		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW08301	T.Passo Gatta (T. Torrente di Modica)	intermittente	sufficiente	sufficiente	sufficiente		scarso	buono	SUFFICIENTE
IT19RW08601	F. Tellaro	intermittente	sufficiente	sufficiente	scarso		buono	buono	SUFFICIENTE
IT19RW08901	F.Cassibile(-Cave Pantalica)	intermittente	elevato	buono	buono		elevato	buono	BUONO
IT19RW09101	Fiume Anapo	perenne	sufficiente	sufficiente	buono	sufficiente	buono	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW09102	Fiume Anapo	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	elevato	BUONO
IT19RW09103	Fiume Anapo	intermittente	elevato	buono	buono		elevato	buono	BUONO

Dalla tabella si evince che lo stato ecologico del fiume Belice Destro risulta “Scarso”: gli elementi che determinano maggiormente il mancato raggiungimento dello stato buono sono i macro-invertebrati e le macrofite.

Tabella 9: Tabella complessiva dello stato chimico delle acque superficiali

CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	NOME BACINO	STATO CHIMICO
IT19RW00101	Fiumara dei Corsari	BACINI MINORI FRA CAPO PELORO E SAPONARA	BUONO
IT19RW00501	Torrente Muto	MUTO	BUONO
IT19RW00701	Torrente del Mela	MELA	BUONO
IT19RW01001	T.Novara	MAZZARRA*	BUONO
IT19RW01401	Fiumara di Naso	NASO	NON BUONO
IT19RW01901	T. Inganno	BACINI MINORI FRA ROSMARINO E FURIANO	NON BUONO
IT19RW02602	V.Giardinetto (Vallone dei Molini)	POLLINA	BUONO
IT19RW02603	F.Pollina	POLLINA	BUONO
IT19RW02801	T.Armizzo	LASCARI	BUONO
IT19RW02901	T.Roccella	ROCCELLA	BUONO
IT19RW03001	F. Imera Settentrionale	IMERA SETTENTRIONALE	NON BUONO
IT19RW03004	Imera Settentrionale	IMERA SETTENTRIONALE	BUONO
IT19RW03104	Fiume San Filippo	TORTO	BUONO
IT19RW03105	F.Torto	TORTO	BUONO
IT19RW03301	Fiume S.Leonardo	S. LEONARDO	BUONO
IT19RW03302	T.Azzirolo (V.Frattina)	S. LEONARDO	BUONO
IT19RW03305	Fiume S.Leonardo (S.Lorenzo)	S. LEONARDO	BUONO
IT19RW03701	Fiume Scanzano o Eleuterio	ELEUTERIO	BUONO
IT19RW04201	F.Noceila	NOCELLA	BUONO
IT19RW04301	F. Jato	JATO	BUONO
IT19RW04302	V. Desisa	JATO	BUONO
IT19RW04303	F. Jato	JATO	BUONO
IT19RW04501	Fiume Freddo	S.BARTOLOMEO	NON BUONO
IT19RW04901	Canale di Xitta-Lenzi	LENZI	BUONO
IT19RW05103	F.Bordino	BIRGI	NON BUONO
IT19RW05105	F.Birgi-Borrania	BIRGI	BUONO
IT19RW05301	T.Judeo	MAZARO	BUONO
IT19RW05601	F.Modione	BELICE	BUONO
IT19RW05701	Fiume Belice Destro	BELICE	BUONO
IT19RW05702	Fiume Belice Sinistro	BELICE	BUONO
IT19RW05709	Fiume Belice	BELICE	BUONO
IT19RW06101	Fiume Sosio	VERDURA	BUONO
IT19RW06102	Fiume Sosio	VERDURA	BUONO
IT19RW06103	Vallone Valentino	VERDURA	BUONO
IT19RW06105	Vallone Madonna di Mortili	VERDURA	BUONO
IT19RW06107	Fiume Verdura	VERDURA	BUONO
IT19RW07208	V.Furiano Fiume San Cataldo	IMERA MERIDIONALE	NON BUONO
IT19RW07701	Fiume Porcheria	GELA	BUONO
IT19RW07803	Torrente Ficuzza	ACATE	BUONO

Il conseguimento dello Stato chimico “Buono” si ottiene quando tutte le sostanze ricercate hanno concentrazioni inferiori o uguali ai relativi Standard di Qualità Ambientale⁵. È sufficiente che un solo analita risulti superiore perché lo stato sia “Non buono”. Qualora si effettui il monitoraggio per più di un anno, come nel caso del monitoraggio operativo, si attribuisce al corpo idrico il giudizio peggiore risultato nel triennio. Lo stato chimico del fiume Belice risulta essere “Buono”, si conclude pertanto che tutti gli analiti considerati non superano la soglia limite ai sensi del D.Lgs. 152/2010, modificato dal D.Lgs. 172/2015, che

⁵ Lo Standard di Qualità Ambientale (SQA) è determinato sulla base della concentrazione media annua (SQA-MA) e/o della concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	47 di 161

stabilisce le concentrazioni degli inquinanti specifici dell'elenco di priorità (Tab. 1/A dell'Allegato 1 alla Parte III).

6.2.3 Analisi di qualità delle acque – Potenziali impatti in fase di cantiere

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

- produzione di effluenti liquidi sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso: in tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti;
- perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione o a seguito di manipolazione di tali sostanze in aree di cantiere non pavimentate;
- sversamento di altro tipo di sostanza inquinante utilizzata durante i lavori. Lo sversamento può avvenire direttamente nei corpi idrici, qualora ci si trovi in prossimità di un impluvio o indirettamente, per infiltrazione all'interno del suolo. Tale eventualità, che già di per sé è poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante, quindi a poche decine di litri, che verrebbero immediatamente assorbiti dallo strato superficiale e facilmente asportabili nell'immediato dagli stessi mezzi di cantiere presenti in loco, onde evitare diffusione di materiale inquinante nello strato aerato superficiale;
- prelievi di acqua ai fini dello svolgimento delle attività di cantiere: lavaggio dei mezzi di cantiere, lavaggio delle zone di passaggio dei mezzi, ecc. In particolare, la necessità di bagnare le superfici non asfaltate della zona di cantiere nasce allo scopo di contenere le emissioni di polveri in atmosfera e garantire buone pratiche operative e misure mitigative idonee.

Per minimizzare tutti gli impatti sopra citati saranno prese in considerazione le seguenti attività di mitigazione:

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

Relativamente alla messa in posa del cavidotto e agli impatti che possono esercitarsi in fase di cantiere sul regime idraulico dell'area interessata, si riportano di seguito le analisi riportate all'interno della relazione di compatibilità idrologico-idraulica (*"FV.MNR02.PD.A.06 – Relazione Idrologica"*).

Per quanto riguarda le interferenze delle opere di progetto con il reticolo idrografico esistente queste ricadono interamente nel comune di Monreale (PA) e riguardano alcuni affluenti del torrente Fosso della Patria, il quale confluisce nel torrente Vallone di Malvello (affluente del Belice destro presso la sinistra idraulica) ed alcuni corsi d'acqua affluenti del Vallone stesso.

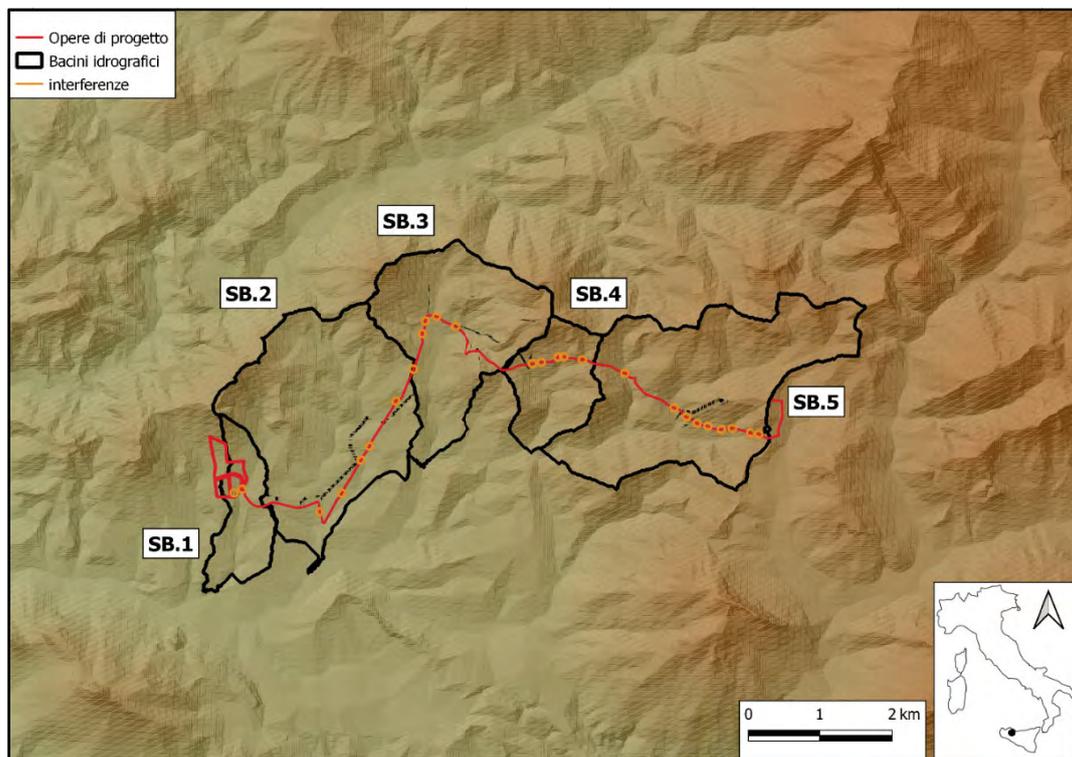


Figura 17 - Interferenze delle opere di progetto con il reticolo idrografico esistente

L'analisi delle interferenze con il reticolo idrografico è stata necessaria per stabilire delle specifiche prescrizioni finalizzate a definire delle modalità di posa ottimali per le linee elettriche del cavidotto (interno ed esterno). Sono state riscontrate diverse interferenze tra le opere di progetto e alcune aste fluviali del reticolo idrografico di interesse, fasce di pertinenza fluviale ed infine alcune aree ad alta pericolosità idraulica. Le opere di progetto interessate dalle suddette interferenze sono:

1. il campo agro-fotovoltaico;
2. cavidotto interno;
3. cavidotto esterno.

Le interferenze studiate riguardano solo ed esclusivamente l'area di impianto e il cavidotto, sono pertanto escluse le vie studiate per l'accessibilità al cantiere, per le quali saranno eventualmente realizzati degli interventi temporanei.

L’individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico è riportata nell’elaborato di progetto “FV. MNR02.PD. G.01 – Individuazione Planimetrica delle Interferenze”. Le soluzioni tecniche adottate per la loro risoluzione sono riportate nell’elaborato “FV. MNR02.PD. G.02 - Risoluzione tipologia delle interferenze” e saranno realizzate adottando componenti e manufatti in grado di sopportare, in relazione alla profondità di posa, le prevedibili sollecitazioni determinate dai carichi statici, dal traffico veicolare o da attrezzi manuali di scavo. Si riporta l’individuazione delle interferenze, estratte dall’elaborato FV. MNR02.PD. G.01 – “Individuazione Planimetrica delle Interferenze”:



Figura 18 - Individuazione Planimetrica delle Interferenze - 1



Figura 19 - Individuazione Planimetrica delle Interferenze - 2

Per la risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico verranno effettuate verifiche sul dimensionamento delle condotte esistenti ai fini del corretto smaltimento delle portate di progetto. Inoltre, sarà previsto il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni ex-ante a trasporti avvenuti, senza apportare modifiche alle opere idrauliche esistenti.

Riguardo all'area di progetto il lotto è attraversato trasversalmente da un corso d'acqua, il quale confluisce in un affluente del Vallone di Malvello alla destra idraulica (dettaglio in figura seguente).



Figura 20 - Foto interferenza L1 (area di impianto)

Si precisa che la viabilità a servizio del campo fotovoltaico, si basa principalmente su tratti di strada esistenti e/o da adeguare; gli unici tratti di nuova realizzazione riguardano la viabilità interna del sito, non interferente con il reticolo idrografico presente sul territorio. Per i tratti stradali da adeguare non sono state riscontrate interferenze, mentre si suppone che la viabilità esistente sia già stata sottoposta ad indagini riguardanti la sicurezza idraulica, essendo stata riscontrata la presenza di opportune opere di smaltimento delle acque durante lo svolgimento di sopralluoghi e rilievi in sito.

Per quanto riguarda il cavidotto a 36 kV, questo è stato progettato con l'obiettivo di minimizzare le interferenze con il reticolo idrografico; nonostante questo sono state riscontrate delle intersezioni.

Nell'elaborato "FV. MNR02.PD. G.02 - Risoluzione tipologia delle interferenze" sono riportate le modalità di risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico. Tra le varie, si riscontra la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), che risulta la tecnica più comunemente utilizzata per la risoluzione di questo di interferenze.

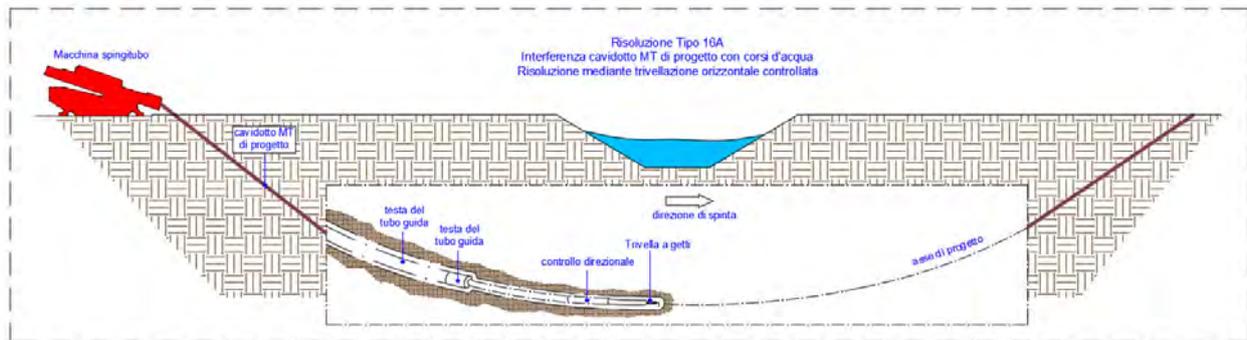


Figura 21 - Risoluzione di un'interferenza del cavidotto con TOC

Complessivamente, si può concludere che gli impatti che possono verificarsi nella fase di cantiere sono da ritenersi NON SIGNIFICATIVI, dal momento che:

- le azioni che possono compromettere lo stato qualitativo delle acque sono da considerarsi limitate nel tempo e con una probabilità di accadimento degli eventi minima;
- saranno previste delle risoluzioni progettuali per il corretto inserimento del cavidotto al fine di evitare le interferenze con il reticolo idrografico.

6.2.4 Analisi di qualità delle acque – impatti potenziali in fase di esercizio

L'analisi degli impatti condotta per la fase di cantiere non è chiaramente valida per la successiva fase di esercizio dell'impianto.

Per quanto riguarda l'utilizzo di acque superficiali, gli unici consumi idrici previsti nella fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico associabili all'attività di produzione di energia elettrica consistono in:

- usi igienico sanitari del personale impiegato nelle attività di manutenzione programmata dell'impianto;
- consumi idrici per le attività di irrigazione connesse con il progetto agronomico previsto, riconducibili essenzialmente all'irrigazione della fascia colturale arborea lungo il perimetro dell'impianto: si precisa che per le colture non sono previsti impianti di irrigazione, in quanto si prevede che queste siano praticate con tecnica dell'aridocoltura, scegliendo per tale scopo specie con ridotto fabbisogno irriguo (si fa riferimento all'elaborato FV.MNR02.AGRO.01 – "Relazione Peda-agronomica"). È opportuno evidenziare che l'attività di irrigazione sarà praticata esclusivamente in caso di estrema necessità (stagioni caratterizzate da un andamento climatico avverso, soprattutto in fasi fenologiche particolarmente sensibili a carenze idriche).

Come già descritto nel capitolo relativo al comparto suolo, il grado di impermeabilizzazione delle aree sarà minimo, di molto inferiore all'unità (circa 0,06%).

Tuttavia, il campo fotovoltaico insiste su terreni di natura argilloso-limosa, caratterizzati da una permeabilità molto bassa; pertanto, risulta opportuno prevedere opere di mitigazione per facilitare il drenaggio superficiale. In particolare, si prevede una rete di drenaggio costituita da tubazioni forate interrate, la quale si collega ad un fosso di guardia perimetrale costituito da un canale di forma trapezoidale in terra con protezione in materassi Reno.

L'opera citata ha lo scopo di direzionare il flusso d'acqua fino al convogliamento presso i corpi idrici vicini con adeguato controllo ed evitando erosioni superficiali, il tutto seguendo le pendenze naturali del terreno, evitando quindi opere meccaniche per il sollevamento o il pompaggio. Tali processi riducono drasticamente gli approfondimenti dei solchi vallivi causati da un eccessivo dilavamento, con conseguenti fenomeni di ripercussione lungo i versanti.

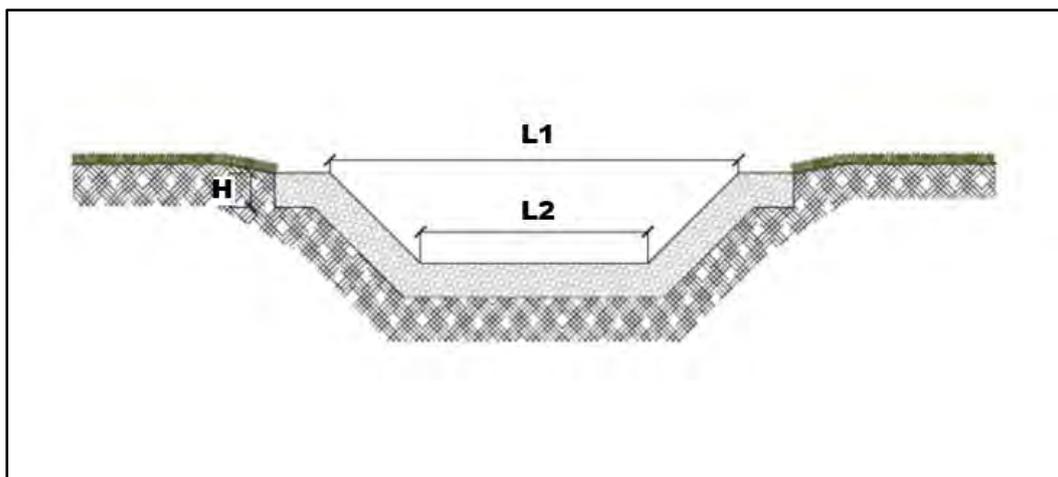


Figura 22 - Sezione tipo del canale trapezoidale rivestito in materassi Reno

Per quanto riguarda la viabilità di progetto, interna all'impianto agro-fotovoltaico, questa rispecchia pienamente il concept alla base dell'iniziativa. L'impatto al suolo della soluzione scelta risulta fortemente ridotto grazie alla scelta di tecniche ampiamente diffuse in situ e all'utilizzo di metodologie "a secco" che prevedono il ricorso a materiale inerte a diversa granulometria da posare su sottofondo di terreno compattato e stabilizzato. Ove possibile la formazione della viabilità interna non prevederà la formazione di sterri e riporti per lasciare massima compatibilità con le operazioni agronomiche. Questo tipo di approccio consente di eliminare completamente la rete di canalizzazioni superficiali, cunette e scoli di vario genere.

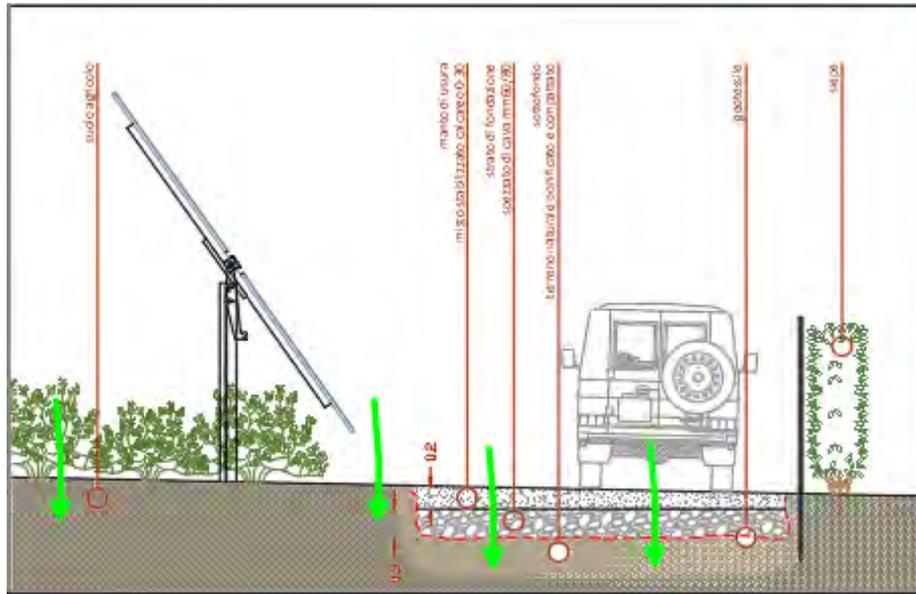


Figura 23 - Viabilità interna al parco: assorbimento delle precipitazioni

Si può pertanto concludere, alla luce delle opere di mitigazione ipotizzate, che l’installazione dell’impianto agro-fotovoltaico non altera le condizioni di drenaggio dell’area di progetto.

Per quanto riguarda i consumi idrici, essi non sono chiaramente ascrivibili alla fase di esercizio dell’impianto né alle operazioni di manutenzioni e/o alla successiva fase di dismissione: la pulizia dei pannelli verrà effettuata in modo meccanizzato, pertanto, non saranno previsti prelievi di acqua in sito.



Figura 24 - Pulizia meccanizzata dei pannelli

Si conclude affermando che la riduzione delle emissioni di gas serra non è l’unico degli impatti positivi riconducibili all’impianto agro-fotovoltaico. A tal proposito si ricorda che, rispetto alla tradizionale produzione di energia elettrica da fonti fossili, l’ombra fornita dai pannelli solari riduce l’evaporazione

dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo (particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi). A seconda del livello di ombra, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Riducendo l'evaporazione dell'umidità, i pannelli solari alleviano anche l'erosione del suolo.

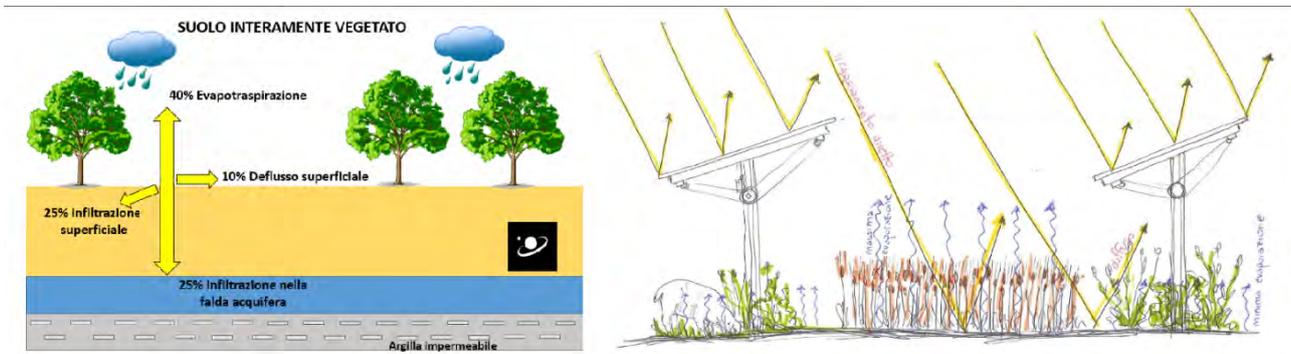


Figura 25 - Schemi logici della risposta al fenomeno dell'evapotraspirazione

Pertanto, la rilevanza dell'impatto sui consumi idrici dell'impianto di progetto in fase di esercizio è da ritenersi POSITIVA.

Tabella 10 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico

	Comparto idrico					
	Immissione sostanze inquinanti			Alterazione del deflusso idrico superficiale		
	Di	A	Rev	Di	A	Rev
	P	M	V.I.	P	M	V.I.
fase di cantiere e fase di dismissione	-1	-3	-2	-1	-2	-1
	-2	2	6	-2	2	4
fase di esercizio	-1	-3	-2	-1	-2	-2
	-1	2	3	-2	3	3,333333333

Tabella 11 - Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico

	Comparto idrico V.I. normalizzato	
	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione del deflusso idrico superficiale
fase di cantiere e fase di dismissione	1,923076923 Impatto non significativo	1,153846154 Impatto non significativo
fase di esercizio	0 Non applicabile	0,897435897 Impatto non significativo

6.3 Suolo e sottosuolo

6.3.1. Assetto Geologico

L'area interessata dall'impianto si inquadra in un settore appartenente all'edificio della catena Siculo-Maghrebide, formatasi a seguito del processo di collisione del blocco sardo-corso con il margine africano. Nel complesso tale porzione di territorio è caratterizzata da successioni sedimentarie meso-cenozoiche appartenenti a diversi domini paleogeografici scollati dal loro substrato di appartenenza ed impilati in una serie di falde tettoniche, sovrapposte e successivamente ricoperte in discordanza dai depositi sin-tettonici terrigeni Miocenici.

In Sicilia Occidentale sono state individuate sette unità stratigrafico-strutturali (U.S.S.) attraverso il riconoscimento di significativi contatti tettonici. Suddette unità tettoniche rappresentano distinti domini di facies sviluppatasi a cavallo tra il margine continentale africano e la Tetide. In tale contesto, l'area oggetto del presente studio si ritrova tra i terreni dell'**Unità S.S. Trapanese-Saccenese** e l'**Unità S.S. del Flysch Numidico**. Entrambe sono sigillate dai **depositi mio-pliocenici di avanfossa**. L'unità Trapanese-Saccenese rappresenta un dominio di sedimentazione carbonatica instauratosi nel Trias superiore e caratterizzato da sedimentazione inizialmente carbonatica e successivamente mista carbonatica-silicoclastica. L'Unità del Flysch Numidico rappresenta invece un dominio di sedimentazione bacinale caratterizzato da successioni torbiditiche depositatesi a partire dall'Oligocene superiore. Le successioni flyschiodi di tali unità possono raggiungere potenze dell'ordine delle diverse centinaia di metri. Con la tettonica appenninica si assiste alla progressiva deformazione delle sequenze carbonatiche e silicoclastiche afferenti a tali unità, testimoniata dalla sovrapposizione di complessi sistemi di pieghe e sovrascorrimenti connessi alle diverse fasi tettoniche compressive ed estensionali.

Le unità litostratigrafiche interessate dall'installazione dell'impianto sono di fatto evidenza dei contesti deposizionali meso-cenozoici e dell'evoluzione tettonica di cui sopra. Queste sono state identificate a partire dalla cartografia in scala 1:50.000 resa disponibile dal progetto CARG, di cui si acclude uno stralcio nella figura seguente. Per ciò che concerne l'Unità S.S. del Flysch Numidico, sono state individuate le seguenti unità litostratigrafiche:

- **Formazione del Flysch Numidico -FYN** (Oligocene sup. Miocene inf.), a cui appartengono una serie di depositi con facies torbiditiche e caratterizzata nel complesso da peliti e peliti argillose con sottili intercalazioni arenacee e biocalcarenitiche e megabrecce carbonatiche, passanti in discordanza a marne, peliti ed arenarie quarzose con glauconite. A causa dell'elevato disturbo tettonico le giaciture non risultano ben preservate e talora i limiti tra i diversi membri della Fm. Flysch Numidico sono difficili da tracciare. Tuttavia, in corrispondenza del **cavidotto di progetto** è stato individuato il **membro di Portella Colla (FYN₂)**, costituito da peliti e peliti argillose manganesifere con intercalazioni di banchi di siltiti e arenarie quarzose.
- **Formazione di Tavernola (TRV)** – (Aquitano sup. – Langhiano), sovrapposta alla litofacies argillosa della Fm. del Flysch Numidico, è caratterizzata da una successione di potenza superiore a

200 metri composta da marne e peliti grigio-verdastre con intercalazione di livelli arenacei che si alternano a banchi di arenarie quarzose ricche in glauconite. La Formazione di Tavernola affiora lungo il tracciato stradale interessato dall'installazione del **cavidotto di progetto** e rappresenta l'unità di substrato per la realizzazione della **stazione elettrica** in autorizzazione "Monreale3".

Per ciò che concerne l'Unità S.S Trapanese-Saccenese, è stata individuata la seguente unità litostratigrafica:

- **Formazione delle Marne di San Cipirello** (Langhiano superiore- Tortoniano inferiore), costituita da marne e marne argillose con locale presenza di sabbia quarzosa passante verso l'alto ad una sequenza in cui le intercalazioni sabbiose e arenacee si infittiscono. La reale potenza di tale unità è difficile da stimare a causa degli stress tettonici subiti nell'intero areale; tuttavia, ricostruzioni geometriche hanno evidenziato uno spessore non superiore ai 180 metri. La Fm. delle Marne di San Cipirello rappresenta l'unità di substrato di una porzione consistente dell'**area d'impianto**, la cui porzione superiore è rappresentata da una fascia d'alterazione delle marne stesse di spessore variabile in funzione dell'assetto morfologico. Il limite stratigrafico superiore è rappresentato da una superficie d'erosione su cui poggiano i depositi terrigeni di avanfossa della Fm. di Castellana Sicula e della Fm. di Terravecchia.

I depositi dell'avanfossa mio-pliocenica, i quali sigillano sulle falde tettoniche sottostanti, possono essere distinti in due unità litostratigrafiche tra loro discordanti. Partendo dall'unità stratigrafica più antica:

- **Formazione di Castellana Sicula** (Serravalliano Superiore- Tortoniano inferiore) in discordanza sulla Fm. delle Marne di San Cipirello, rappresenta una successione costituita da argille, peliti sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni di lenti arenacee e sabbiose quarzoso-micacee, il cui spessore è variabile dai pochi metri a circa 250 metri. La transizione tra la Fm. di Castellana Sicula e i sovrastanti terreni della Fm. di Terravecchia è stata descritta lungo una sezione naturale esposta nell'area di Censito Sparacia- Contrada Vallefondi, in cui è possibile distinguere quattro intervalli:
- **Intervallo 1-** Argille e siltiti argillose grigio-rossastre con intercalazioni centimetriche di arenarie calcaree e arenarie laminate
- **Intervallo 2-** Arenarie grigie con ciottoli passanti verso l'alto a marne sabbiose con presenza di strutture canalizzate
- **Intervallo 3** – Arenarie e conglomerati fango-sostenuti passanti verso l'alto a peliti e marne sabbiose
- **Intervallo 4-** Arenarie ciottolose e arenarie giallastre ben stratificate

Questa sezione risulta di notevole interesse ai fini della caratterizzazione litostratigrafica in corrispondenza dell'area d'impianto per la definizione del Modello Geologico di Riferimento (MGR), in quanto a monte del campo fotovoltaico è da ritrovarsi il contatto (in discordanza) con la Fm. di Terravecchia.

- **Formazione di Terravecchia** (Tortoniano superiore – Messiniano inferiore), in discordanza sulla Fm. di Castellana Sicula, rappresenta un'unità di notevole potenza ed estrema variabilità litologica,

motivo per cui e' risultata opportuna un'ulteriore suddivisione in unità di rango inferiore. Ai fini del presente studio saranno menzionati solamente i membri interessati dall'installazione delle opere di progetto:

- Membro Conglomeratico (TRV₁) - **caratterizzato** da una sequenza di conglomerati polimiticifluvio-deltizi alternati a livelli di sabbie grossolane e ciottoli ed ascrivibile ad un ambiente deposizione di transizione, probabilmente instauratosi la piana alluvionale ed un ambiente costiero. Proprio a monte del campo fotovoltaico è possibile osservare la fascia di transizione tra il membro conglomeratico ed il sovrastante membro sabbioso (TRV₂)
- Membro Sabbioso (TRV₂) -caratterizzato da una sequenza di sabbie ed arenarie quarzose di colore giallastro in strati e banchi passanti verso l'alto a siltiti argillose e peliti sabbiose.

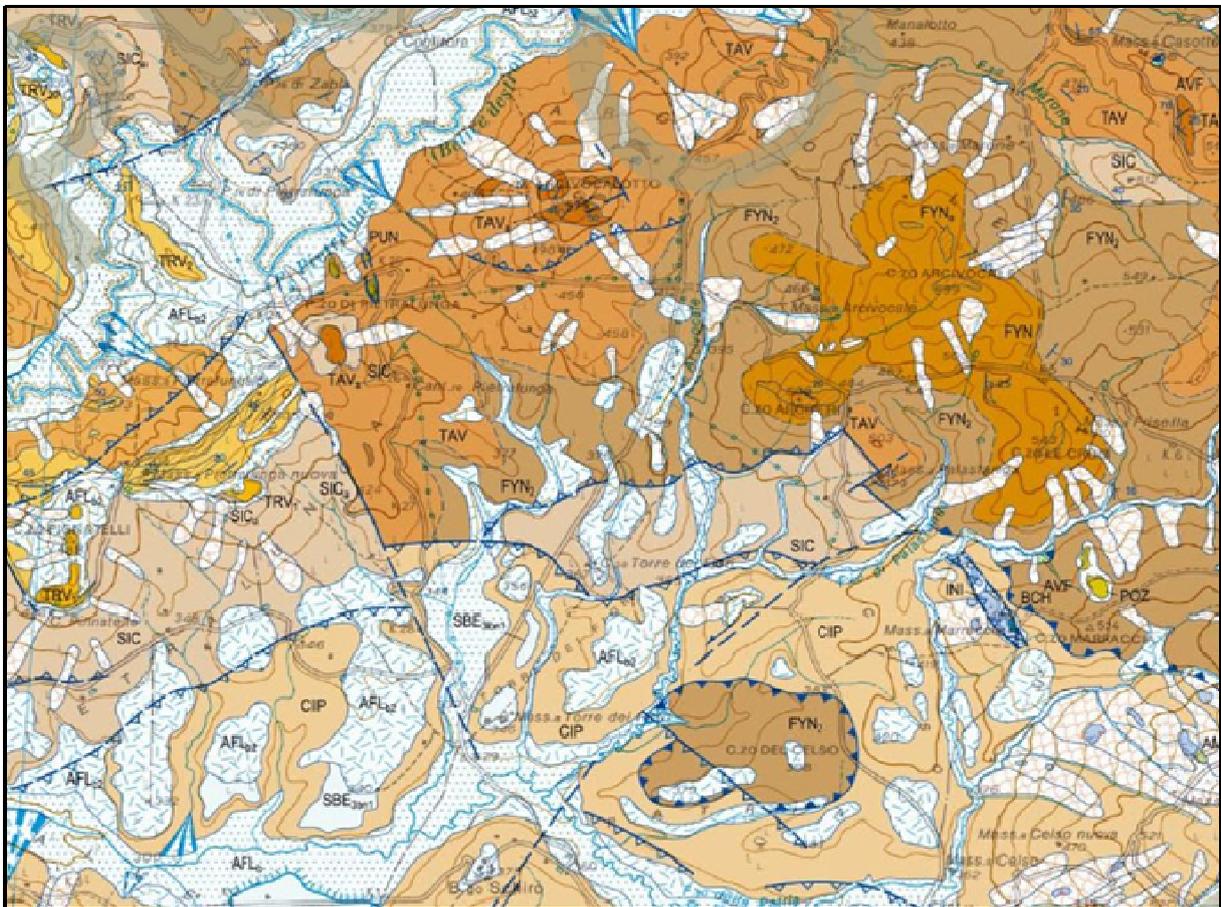


Figura 26 - Stralcio del Foglio Corleone (Progetto CARG)

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	58 di 161

6.3.2. Assetto Geomorfológico e Rischio Idrogeologico

L'assetto geologico sopraesposto, contraddistinto da unità a composizione prevalentemente marnoso-argillosa, e subordinatamente arenitica a carattere litoide, interessate entrambe da un forte disturbo tettonico, influisce sensibilmente sulla morfologia del paesaggio. L'area oggetto di studio ricade infatti all'interno di un'unità fisiografica collinare, le cui forme del rilievo dipendono in gran parte dal grado di erodibilità dei terreni affioranti. In aggiunta a quanto detto, anche il complesso assetto geologico-strutturale ha contribuito notevolmente a creare alti e bassi morfologici, i quali corrispondono generalmente a forti gradienti topografici. Di fatto, la sovrapposizione di litofacies di diversa composizione ha predisposto le condizioni per l'instaurarsi di fenomeni di erosione selettiva, i quali hanno contribuito notevolmente all'esumazione delle unità litoidi che attualmente rappresentano gli alti strutturali. Di contro, le porzioni ribassate – generalmente delimitate da faglie ad alto angolo – sono da correlarsi alle litologie a carattere coesivo più suscettibili alle dinamiche esogene. Considerando una scala d'osservazione piuttosto ampia del territorio di Monreale, le litofacies carbonatiche del dominio Trapanese-Saccenese, quando sovrapposte ai termini pelitici del bacino Numidico, danno luogo a rilievi più o meno isolati connessi ai sopracitati processi di morfo-selezione. Nel dettaglio dell'areale di progetto invece, sono i termini lapidei riferibili ai depositi di avanfossa della Fm. di Terravecchia a formare alti morfologici come conseguenza del diverso grado di erodibilità rispetto le sottostanti unità marnoso-argillose (Fm. di Castellana Sicula). Il contesto geomorfologico appena descritto ha effetti anche sull'idrografia superficiale: la densità di drenaggio è maggiore in corrispondenza dei termini argilloso-marnosi ed assume direzioni preferenziali verosimilmente ereditate dai principali lineamenti tettonici connessi alle fasi di compressione appenninica.

Sulla base delle considerazioni appena esposte, le fenomenologie morfoevolutive responsabili dell'attuale conformazione del territorio sono essenzialmente due:

- In corrispondenza delle unità argilloso-marnose la dinamica evolutiva è principalmente connessa ai **processi fluvio-denudazionali**, i quali si esplicano attraverso l'alterazione e lo smantellamento delle porzioni tenere di substrato ad opera delle acque meteoriche ruscellanti ed incanalate. L'azione liscivante delle acque favorisce infatti la formazione ed il relativo inspessimento di coltri regolitiche, le quali, quando associate a pendenze elevate e/o ad eventi meteorici intensi, possono evolvere attraverso complesse dinamiche di dissesto. Il carattere impermeabile di suddetti litotipi inibisce infatti i processi d'infiltrazione delle acque, creando quindi le condizioni per l'imbibizione delle porzioni pellicolari di terreno, favorendone pertanto la loro fluidificazione.
- In corrispondenza dei termini litoidi, a dominare sono i processi di modellamento controllati da fenomeni di crollo e/o ribaltamento, la cui magnitudo è fortemente dipendente dalle caratteristiche meccaniche delle discontinuità costituenti gli ammassi rocciosi affioranti. Pur

essendo tale dinamica parzialmente responsabile dell'attuale conformazione morfologica dell'areale in esame, **non sono state tuttavia identificate porzioni di territorio interessate dalle opere di progetto e ricadenti in un ambito morfologico interessato da tale dinamica morfoevolutiva.**

6.3.4 Idrogeologia e circolazione idrica sotterranea

La circolazione idrica sotterranea nell'area oggetto di studio è fortemente influenzata dalla permeabilità dei terreni affioranti, in funzione della quale si verifica l'infiltrazione e conseguente accumulo di acqua gravifica e eventuale formazione di falde idriche. Nella fattispecie le opere di progetto interessano le litofacies pelitico-argillose dei termini flyscioidi (Flysch Numidico) e le unità marnoso-argillose delle unità Trapanesi (Fm. di Castellana Sicula, Fm. delle Marne di San Cipirello), le quali possono essere considerate omogenee dal punto di vista idrogeologico, tanto da essere raggruppate in uno stesso **complesso idrogeologico argilloso-marnoso**. Il grado e il tipo di permeabilità variano generalmente da strato a strato; tuttavia, la presenza di interstrati pelitici conferiscono nell'insieme uno scarso grado di permeabilità, per porosità e subordinatamente per fratturazione. La presenza di interstrati arenacei può aumentare localmente la permeabilità, a cui si alternano comunque i termini marnosi e argillosi praticamente impermeabili. Pertanto, in tale complesso la circolazione idrica sotterranea è esigua e si instaura principalmente nella fascia di alterazione superficiale. In definitiva, **questo complesso sia per l'estensione di affioramento e sia per i caratteri di permeabilità può assumere a tutti gli effetti il ruolo di impermeabile di base.**

Le litofacies arenaceo-conglomeratiche della Fm. di Terravecchia costituiscono un **complesso idrogeologico arenaceo**, caratterizzato da un grado di permeabilità superiore a quello del complesso precedente e da un tipo di permeabilità per fratturazione e subordinatamente per porosità. Il grado di approfondimento della circolazione idrica sotterranea è legato allo sviluppo di fratture ed allo stato di intasamento delle stesse: è possibile pertanto la presenza di acquiferi nei corpi arenaceo-conglomeratici della Fm. di Terravecchia. I depositi alluvionali costituiscono un terzo complesso, denominato **complesso alluvionale**, caratterizzato da permeabilità per porosità piuttosto elevate ma comunque funzione della granulometria. In corrispondenza dei livelli ghiaiosi e ciottolosi la permeabilità infatti è piuttosto alta.

Dal quadro idrogeologico descritto è stata quindi accertata l'assenza di accumuli idrici significativi nei livelli superficiali, oltre che eventuali falde idriche interagenti con le opere di progetto in quanto l'area di impianto ricade all'interno del complesso idrogeologico argilloso-marnoso.

6.3.4. Caratterizzazione sismica

Il territorio del Comune di Monreale è classificato come **Zona Sismica 2** ai sensi dell'OPCM 3274/2003. Tale zona è caratterizzata da *una pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti* con valori di

pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione massima su suolo rigido pari 0,25 g. Con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 (D.M. 17/01/2018), all’ OPCM 3274/2003 e 3519/2006, l’INGV (**Progetto Esse1**) ha redatto una mappa di pericolosità sismica con valori di pericolosità espressi in termini di accelerazione orizzontale massima con probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni riferita a suoli rigidi (categoria A; $V_{s30} > 800$ m/s). Per il territorio di Monreale i valori di accelerazione orizzontale massima attesa a_g indicati sono compresi tra 0.150g e 0.175g.

Per informazioni ulteriori si rimanda alla relazione geologica (Rif. *Elaborato FV.MNR02.PD.A.02.1*). Per completezza, si riporta un inquadramento dell’area di progetto rispetto alla mappa del Database delle Sorgenti Sismogenetiche Italiane DISS (Valensise & Pantosti, 2001) e la storia sismica del comune di Monreale con gli eventi di maggiore rilevanza. Il sito è localizzato a circa 30 km dalla sorgente sismogenetica composta di onte Magaggiaro-Pizzo Telegrafo.

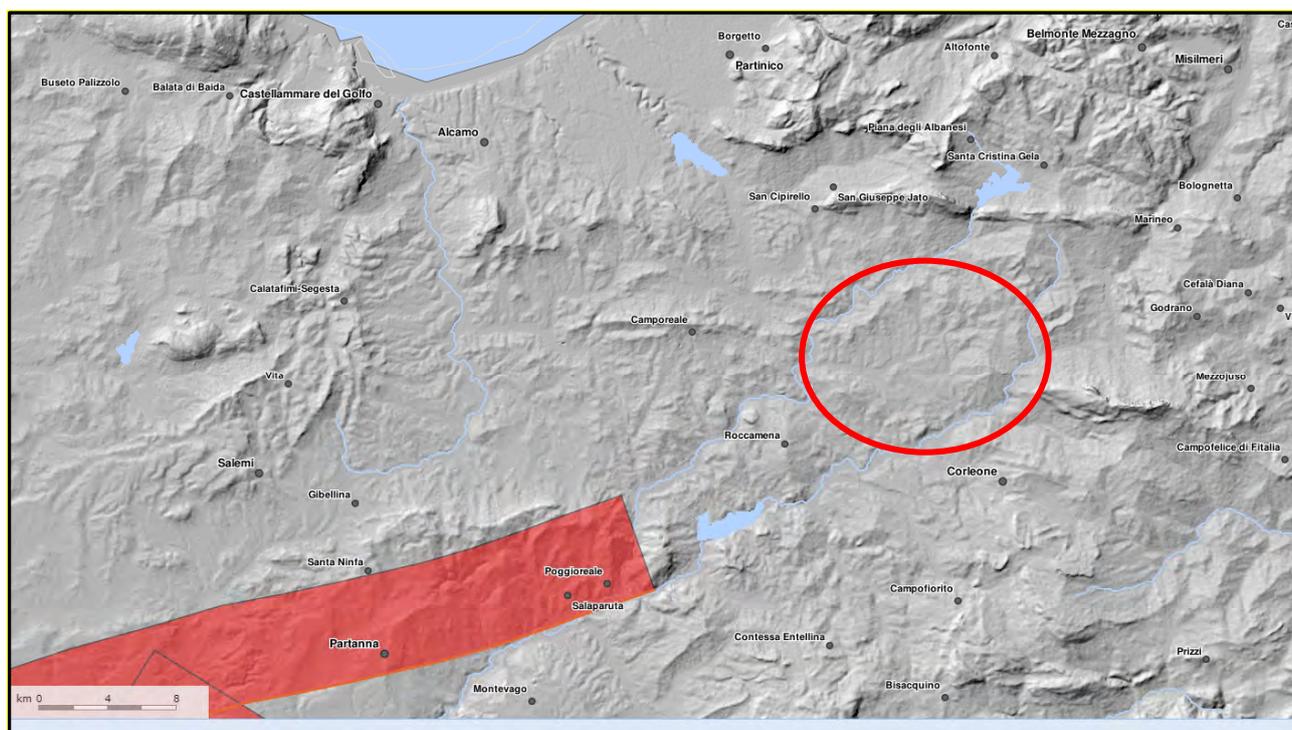


Figura 27 - Database of Seismogenic Sources (DISS v.3); il cerchio rosso indica l’ubicazione dell’area di progetto.

Effetti		In occasione del terremoto del			
<i>Int.</i>	<i>Anno Me Gi Ho Mi Se</i>	<i>Area epicentrale</i>	<i>NMDP</i>	<i>Io</i>	<i>Mw</i>
7	1823 -03- 05	Sicilia settentrionale	107	8	5.81
6-7	1968 -01- 15	Valle del Belice	162	10	6.41
6	1940 -01- 15	Tirreno meridionale	60	07-ago	5.29
6-7	2002- 09 -06	Tirreno meridionale	132	6	5.92
5	1726 -09- 01	Tirreno meridionale	8	07-ago	5.48
5	1736- 08 -16	Sicilia centro-settentrionale	5	06-lug	4.86
4	1998 -01- 17	Golfo di Castellammare	21		4.83
F	1893 -05- 11	Isola di Ustica	15	5	4.59
3	1959 -12 -23	Piana di Catania	108	06-lug	5.11
2-3	1995 -05- 29	Isole Egadi	45	5	4.78
2	1954- 11 -20	Sicilia centro-occidentale	34	05-giu	4.24
2	1981 -06 -07	Mazara del Vallo	50	6	4.93
NF	1898- 11- 03	Calatino	48	05-giu	4.51
NF	1909- 06 -07	Corleone	16	03-apr	3.73
NF	1999 -12 -30	Tirreno meridionale	29		4.83
NF	2004 -05 -05	Isole Eolie	641		5.42
NF	2005 -11 -21	Sicilia centrale	255		4.56

6.3.5 Pericolosità Idrogeologica e Rischio Instabilità Suoli

Sotto l'aspetto geotecnico, data l'entità esigua degli scarichi in fondazione provenienti dalle sovrastrutture, si ritiene plausibile l'assenza di specifiche problematiche di carattere geotecnico tali da condizionarne l'esercizio. Nella tabella seguente vengono riportate tutti gli aspetti geologici e geotecnici considerati nella valutazione delle potenziali criticità dell'area d'intervento in riferimento alla matrice suolo-sottosuolo

Tabella 12- Aspetti geologici/geotecnici connessi alla matrice suolo-sottosuolo

Criticità Geologiche		Area Impianto	Cavidotto di Progetto	Sottostazione Utente
Zone Suscettibili a Liquefazione	Terreni soggetti a liquefazione in caso di eventi sismici in aree sismiche	Non sono stati identificati terreni suscettibili a liquefazione	Non sono stati identificati terreni suscettibili a liquefazione	Non sono stati identificati terreni suscettibili a liquefazione
Amplificazione Sismica	effetti co-sismici indotti da determinate caratteristiche stratigrafiche, morfologiche e	Rischio sismico medio-alto, tuttavia si escludono fenomeni di amplificazione in quanto si ricade in Categoria Topografica	Rischio sismico medio-alto, tuttavia si escludono fenomeni di amplificazione in quanto si ricade in Categoria Topografica	Rischio sismico medio-alto, tuttavia si escludono fenomeni di amplificazione in quanto si ricade in Categoria Topografica

	geotecniche	T1 e Categoria di Sottosuolo B	T1 e Categoria di Sottosuolo B	T1 e Categoria di Sottosuolo B
Rottura e cedimenti dei terreni	Terreni con scarsa portanza ed altamente compressibili, elevata probabilità di cedimenti differenziali	Carichi di progetto esigui, si esclude potenziale rottura e/o cedimento del terreno di fondazione		Carichi di progetto esigui, si esclude potenziale rottura e/o cedimento del terreno
Interazione con eventuali falde acquifere	Scavi al di sotto della falda, danni causati dall'oscillazione libera della falda, moti di filtrazione e presenza di strati con diversi valori di permeabilità	Area ricadente in un complesso idrogeologico argilloso-marnoso, probabile assenza di falde superficiali	Gran parte del cavidotto di progetto interessa complessi idrogeologici impermeabili, si esclude la presenza di falde superficiali	Profondità scavi di fondazione esigui rispetto la profondità della falda acquifera. Nessuna interazione falda-struttura

Tuttavia, parte dell'area d'impianto e lungo il tracciato del cavidotto sono state identificate delle interferenze censite dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Regione Sicilia e di seguito riportate in tabella:

Tabella 13- Interferenze con aree a pericolosità geomorfologica censite dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Regione Sicilia

Opere di progetto	Pericolosità Geomorfologica	Tipologia Dissesto	Stato
Area Impianto	Pericolosità Geomorfologica Moderata (PG1)	Movimento Complesso	Quiescente
Cavidotto	Pericolosità Geomorfologica Moderata (PG1)	Movimento Complesso	Quiescente
Cavidotto	Pericolosità Geomorfologica Elevata (PG3)	Scorrimento rotazionale-traslativo	Attivo
Cavidotto	Pericolosità Geomorfologica Media (PG2)	Aree a Franosità Diffusa	Attivo

Ai sensi dell'art.23 delle NTA del PAI non si applicano particolari prescrizioni per ciò che concerne la prima interferenza con l'area perimetrata a Pericolosità Geomorfologica Moderata (PG1) essendo ammesse, previa verifica di compatibilità, tutti gli interventi di carattere edilizio e infrastrutturale che non aggravino le condizioni di pericolosità dell'area o ne aumentino l'estensione, in accordo con quanto previsto dagli

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	63 di 161

strumenti urbanistici e Piano di Settore vigenti. Il campo fotovoltaico insiste su terreni di natura argilloso-limoso, i quali ricadono in un range valori di permeabilità molto basso ($k= 10^{-7}$ - 10^{-9} m/s). Di fatto, la natura impermeabile di suddette litologie inibisce l'infiltrazione delle acque meteoriche, predisponendo quindi le condizioni per estesi fenomeni di ruscellamento e ristagno. Inoltre, l'imbibizione di suddette coltri durante periodi piovosi intensi ne aumenta la plasticità, favorendone di conseguenza la loro eventuale fluidificazione anche laddove le pendenze non risultano accentuate. A valle delle osservazioni effettuate e delle prescrizioni del PAI, saranno previste adeguate opere di mitigazione all'interno delle aree adibite all'installazione del campo fotovoltaico, in particolare un sistema di regimentazione delle acque meteoriche, con lo scopo di allontanare le acque piovane dal sito di interesse, prediligendo tecniche di progettazione a basso impatto, e drenare il suolo in esame, con sistemi distribuiti di laminazione delle acque. La scelta dei sistemi di drenaggio sostenibili conduce al raggiungimento di molteplici obiettivi, quali la diminuzione del carico di acque meteoriche smaltite nei diversi corsi d'acqua, la realizzazione di infrastrutture verdi a discapito di quelle grigie, la laminazione e attenuazione del picco di piena durante eventi di pioggia straordinari e il contrasto dei processi di erosione.

La seconda interferenza interessa parte del tracciato di cavidotto, per cui valgono le stesse prescrizioni del PAI. In riferimento a ciò, la superficialità degli scavi per la posa del cavidotto non determinerà una variazione sostanziale del regime delle acque, né tantomeno aumenti di carico e/o mutamenti delle condizioni di drenaggio, fattori che contribuiscono all'aumento degli sforzi tangenziali mobilitati, per cui l'assetto geomorfologico in questo tratto non verrà perturbato dall'opera in progetto. Il cavidotto di progetto interferisce inoltre con un'area a Pericolosità Geomorfologica Elevata (PG3) e Media (PG2), connessa alla presenza di fenomeni di scorrimento e aree a franosità diffusa rispettivamente. Per il tratto a Pericolosità Geomorfologica Elevata (PG3) si è ritenuto necessario posizionare il cavidotto con installazione in TOC al fine di minimizzare movimenti di terra che possano innescare eventuali frane, bypassando tutte le possibili superfici di potenziale rottura da individuare attraverso opportune indagini e tecniche di monitoraggio.

6.3.6 Caratterizzazione Pedologica ed Uso del Suolo

Per quanto concerne le caratteristiche pedologiche, la caratterizzazione dei suoli presenti nell'area di progetto, basata sulla "Carta dei suoli della Sicilia", vede da un punto di vista pedologico la presenza dell'associazione n.16 Regosuoli - Suoli bruni e n.8 Vertisuoli.

L'Associazione n.16, suoli Bruni-Regosuoli, si ritrova quasi esclusivamente nell'entroterra palermitano. Il processo pedogenetico di brunificazione (formazione di complessi argillo-humici a partire dalla liberazione di ferro e conseguente ossidazione e idratazione) è favorito dalla morfologia prevalentemente dolce. Di contro, dove la pendenza risulta più accidentata l'erosione favorisce la comparsa di regosuoli piuttosto che suoli bruni. La percentuale di argilla è di circa il 40% e contengono quantità discrete di humus e azoto, oltre ad essere ricchi in potassio.

L'Associazione n.8- Vertisuoli è da ritrovarsi laddove si ritrovano pianori orizzontali e nelle conche o valli a fondo piano e terrazzato. La caratteristica principale di questi suoli è connessa dalla natura prevalentemente montmorillonitica dell'argilla, il cui reticolo facilmente espandibile e contrabile a seconda dell'alternanza di periodi umidi e secchi provoca caratteristiche fessure lunghe e profonde. Il contenuto di argilla varia dal 40 al 70%; la materia organica è presente in modeste quantità ed è sempre ben umificata grazie alla presenza della montmorillonite, conferendo una buona struttura granulare ed il caratteristico colore scuro o più spesso nero.

6.3.7 Corine Land Cover

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC) ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio. I prodotti del CLC sono basati sulla foto interpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi. In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo, basato sul Corine Land Cover (IV livello), e SOPRATTUTTO dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie riportate in tabella:

Tabella 14- Tipologie uso di suolo identificate nell'areale oggetto di studio

Codice CLC	NOME CLASSE
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive
21211	Colture ortive in pieno campo
2311	Incolti
222	Frutteti (impianti arborei specializzati per la produzione di frutta)
121	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi
5122	Laghi artificiali
4121	Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri (Canneti a fragmite)
3211	Praterie aride calcaree
1122	Borghi e fabbricati rurali

132	Aree ruderali e discariche
21213	Colture orto-floro-vivaistiche (serre)
223	Oliveti
2243	Eucalipteti impianti di eucalitti a uso produttivo e per alberature
242	Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli);
31122	Querceti (bosco termoeliofilo)
3116	Boschi e boscaglie ripariali
221	Vigneti

Di seguito si riporta uno stralcio della carta d’uso del suolo secondo Corine Land Cover (CLC) che identifica il territorio in esame come seminativi semplici e colture erbacee estensive:



Figura 28 - Carta Uso del Suolo secondo Corine Land Cover

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	66 di 161

6.3.8 Rischio Desertificazione

Il fenomeno della desertificazione è definito come il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi a causa delle limitazioni climatiche e di attività antropiche. Il degrado dei suoli è un fenomeno complesso che ha origini multifattoriali: la perdita di produttività di un suolo è attribuibile ad una serie di processi di origine antropica e non. L'intervento umano in termini di deforestazione, agricoltura intensiva con conseguente salinizzazione delle falde e la contaminazione delle stesse, misto ai cambiamenti climatici, in termini di aumento delle temperature, con la conseguente crescita di aree, ha portato alla riduzione dello strato superficiale del suolo, con la perdita di sostanza organica e della sua intrinseca capacità produttiva, arrivando così all'estremo grado individuabile nei processi di desertificazione. Dall'analisi sulla vulnerabilità alla desertificazione è emerso che circa il 7,5 % dei territori siciliani sono affetti da rischio elevato, il 48,4% da rischio medio-alto, il 38,1% da rischio medio-basso ed il restante 6% da rischio basso.

Il rischio desertificazione è valutato mediante la metodologia MEDALUS, la quale definisce le aree sensibili alla desertificazione (ESAs) considerando quattro fattori principali: suolo, clima, vegetazione e gestione del territorio. Sulla base della combinazione di questi fattori ed altri indici di qualità (vedi Elaborato AGRO.01), il metodo MEDALUS consente di calcolare il grado di sensibilità alla desertificazione di ogni unità elementare di territorio considerato. A tal proposito, le opere di progetto si collocano in un settore con indice di sensibilità alla desertificazione (ESAs) indicato come "Critico 2", ovvero "Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti" (fig.29)

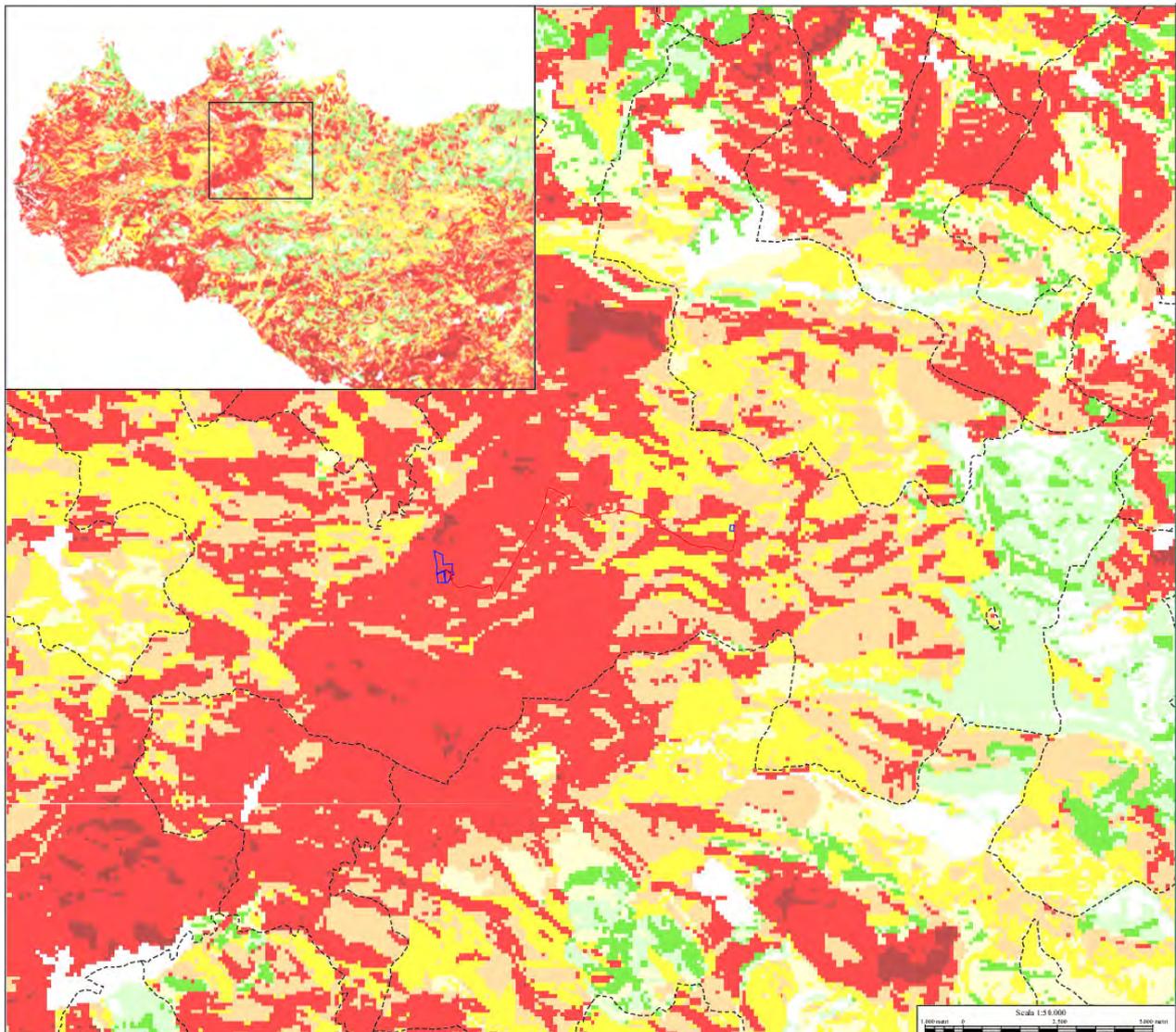


Figura 29 - Carta Rischio Desertificazione con ubicazione area d'impianto

6.3.9 Gestione agronomica delle aree d'impianto

A valle delle considerazioni sulle caratteristiche pedologiche, climatiche e le criticità del territorio sopra esposte, si propone un piano di gestione agronomica in grado di tutelare e valorizzare la risorsa suolo. In merito alle colture che saranno praticate nell'area d'impianto la scelta è ricaduta verso colture erbacee per la realizzazione di erbai autunno-vernini, leguminose da granella e colture officinali. Le colture proposte sono caratterizzate da basso impatto ambientale, in quanto rustiche, le quali non necessitano di particolari interventi agronomici e non depauperano il suolo, anzi lo proteggono dal dilavamento delle acque superficiali e dall'erosione. Le specie considerate infatti presentano un grosso apparato radicale, in grado di fornire anche un valido strumento di contrasto all'emissione di CO₂, avendo la capacità di immagazzinare nel suolo il carbonio presente nell'aria, rappresentando anche uno strumento efficace di prevenzione

contro i fenomeni erosivi alla base del processo della desertificazione. In tale ottica, è prevista la realizzazione di una barriera vegetale esterna alla recinzione, impiegando per tale scopo specie arbustive ed arboree autoctone, con molteplici azioni benefiche, tra cui alcune nei confronti del suolo. In merito alla definizione del piano colturale ed alla fascia perimetrale arbustiva ed arborea autoctona si rimanda all'elaborato AGRO.01.

6.3.1 Impatti in fase di cantiere

Tabella 15- Azioni ed impatti previsti in fase di cantiere

Fase di Cantiere/Dismissione	Area Impianto	Cavidotto di Progetto
Occupazione di suolo da parte dei mezzi di cantiere	Non sono previsti impatti connessi all'occupazione di suolo da parte dei mezzi di cantiere. Sarà ad ogni modo prevista l'ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.	Nessun impatto potenziale in quanto gran parte dell'area di cantiere interesserà la sede stradale
Scotico superficiale dei terreni interessati dalla realizzazione della viabilità di servizio	Potenziale alterazione delle proprietà fisico-meccaniche degli orizzonti di suolo con conseguente riduzione della fertilità causata dalla rimozione delle porzioni superficiali ricche in materia organica. Tuttavia, saranno garantite tecniche di accantonamento tali da evitare contaminazione con altro materiale. Lo stesso inoltre sarà riutilizzato nel sito stesso avendo cura di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi al fine di non alterare la morfologia dell'area.	Azione non prevista per l'opera di progetto
Scavi superficiali/profondi (TOC) per la posa dei cavi e relative operazioni di rinterro	L'azione non comporterà impatti negativi sul suolo ed il sottosuolo in termini di alterazione significativa della morfologica in quanto gran parte degli scavi per la posa del cavidotto MT interesseranno la sede stradale. In ottemperanza al vigente DPR 120/2017 i volumi di terreno derivanti dall'installazione del cavidotto MT saranno riutilizzati, previa caratterizzazione chimica, per il rinterro degli scavi stessi e la conseguente rinaturalizzazione del sito. In corrispondenza di aree interessate da deformazione gravitativa non si ricorrerà a scavi bensì si utilizzerà la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC). Tale tecnica permette di bypassare il volume di terreno interessato da dissesto, previa opportuna verifica geotecnica della profondità del corpo in frana.	

Rimozione e trasporto materiali, imballaggi e cavi elettrici	Non saranno prodotti quantità significative di rifiuti. Quelli previsti per l'attività di cantiere non sono classificabili come rifiuti pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi.	Non saranno prodotti quantità significative di rifiuti. Quelli previsti per l'attività di cantiere non sono classificabili come rifiuti pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi.
Posizionamento/Smantellamento pannelli e cabine	Al fine di ridurre l'impatto sul terreno di fondazione, i pali saranno infissi dopo semplice scorticamento. In questo modo sarà ridotta al minimo l'alterazione morfologica e pedologica dei terreni a seguito di operazioni di scavo per fondazioni.	Azione non prevista per l'opera di progetto
Fondazioni per cabine di trasformazione	La realizzazione dell'intervento comporta un consumo di suolo per il quale non si prevedono tuttavia impatti significativi in relazione alle dimensioni limitate dell'intervento. La configurazione morfologica appare solo lievemente alterata dall'opera, risultando comunque coerente in relazione alla pendenza media (~ 10%) dell'area interessata dall'intervento.	Azione non prevista per l'opera di progetto

6.3.11 Impatti in fase di esercizio

Tabella 16- Azioni ed impatti previsti in fase di esercizio

Fase di Esercizio	Area Impianto	Cavidotto di Progetto
Pulizia dei pannelli Fotovoltaici	Nessun impatto previsto per la componente suolo e sottosuolo	
Manutenzione sistemi elettrici	Nessun impatto previsto per la componente suolo e sottosuolo	
Produzione di colture agricole	L'azione di progetto prevista avrà un impatto positivo in quanto porterà ad una riqualificazione dell'area grazie al piano agronomico previsto dal progetto. Le colture scelte per tale piano presentano un notevole apparato radicale tale da fornire un contributo significativo contro i fenomeni erosivi alla base della desertificazione. Inoltre, gli	Azione non prevista per l'opera di progetto

	inerbimenti previsti consentiranno di incrementare il contenuto di sostanza organica nel suolo, preservandone e migliorandone la fertilità.	
Manutenzione recinzione e sistema di sicurezza	Nessun impatto previsto per la componente suolo	Azione non prevista per l'opera di progetto
Manutenzione delle aree verdi dell'area d'impianto	Gli interventi di manutenzione previsti saranno effettuati con l'ausilio di una barra falciante e decespugliatore, al fine di contenere la vegetazione spontanea in prossimità dei sostegni e favorire il corretto sviluppo e l'areazione delle chiome delle specie arbustive ed arboree impiegate per la costituzione della barriera vegetale perimetrale esterna.	Azione non prevista per l'opera di progetto
Occupazione suolo	Fenomeni d'instabilità gravitativa ed erosione areale connessa alla natura argillosa-limosa dei terreni. La realizzazione di soluzioni per la regimentazione delle acque meteoriche inibisce tali fenomenologie riducendo al minimo l'impatto previsto.	Azione non prevista per l'opera di progetto

6.3.12 Considerazioni conclusive

Sulla base delle precedenti considerazioni, si può ragionevolmente affermare che il piano agronomico di progetto avrà un impatto positivo sulla componente suolo. In riferimento a ciò, gli interventi previsti forniranno un efficace strumento nella lotta alla desertificazione, aiutando a preservare, oltre che ad incrementare, la fertilità intrinseca del suolo. In aggiunta, la presenza di barriere lineari come i filari arborei e gli stessi tracker può contribuire a mitigare l'azione meccanica dei venti sulle componenti di suolo predisposte all'erosione.

Per ciò che riguarda gli aspetti geomorfologici, gli interventi previsti in fase di cantiere e di esercizio non comporteranno variazioni significative tali da pregiudicare l'assetto morfologico dell'area oggetto di studio. Le misure di mitigazione previste in corrispondenza dell'area d'impianto garantiranno il corretto smaltimento delle acque meteoriche, riducendo di gran lunga la potenziale movimentazione delle coltri d'alterazione presenti lungo tutto l'areale oggetto di studio. L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione

integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, “conservato” per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L’irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell’apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire “micro ciclo delle piogge”.

Tabella 17- Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico

	Comparto suolo e sottosuolo					
	Dissesti e alterazioni morfologiche			Consumo di suolo		
	Di	A	Rev	Di	A	Rev
	P	M	V.I.	P	M	V.I.
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	-2	-2	-3	-1	-2	-1
	-2	1	14	-1	2	2
<i>fase di esercizio</i>	-2	-2	-3	-1	-2	-1
	-2	1	14	-3	3	4

Tabella 18- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico

	Comparto suolo e sottosuolo V.I. normalizzato	
	Dissesti e alterazioni morfologiche	Consumo di suolo
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	5 Impatto moderato	0,384615385 Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>	5 Impatto moderato	1,153846154 Impatto non significativo

6.4 Comparto biodiversità

La biodiversità rappresenta “ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi⁶” (UN, 1992). In tale concetto è compreso, pertanto, tutto il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono e interagiscono

⁶Dalla Conferenza dell’ONU su ambiente e sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992 (art. 2 della Convenzione sulla diversità biologica).

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	72 di 161

nell'interno di un ecosistema (Altieri M.A et Al.,2003).Il mantenimento di elevati livelli di biodiversità dell'ambiente, che costituisce un obiettivo fondamentale per tutte le politiche di sviluppo sostenibile, è importante poiché la ricchezza di specie animali e vegetali, oltre che delle loro interazioni, garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995). Al fine di tutelare gli ecosistemi dagli impatti negativi che genera l'attività antropica(come la riduzione della qualità ambientale), si sono sviluppati interconnessioni tra le diverse aree naturali protette con lo scopo di ridurre i rischi di estinzione delle specie protette. In particolare, ha assunto un peso sempre maggiore il concetto di rete ecologica che, attraverso il superamento delle finalità di protezione di specifiche aree protette, introduce l'obiettivo di conservazione dell'intera struttura degli ecosistemi presenti sul territorio⁷ (APAT,2003).

Gli impatti che un impianto agro-fotovoltaico produce sulla componente flora e fauna sono legati soprattutto alle attività di cantiere: la realizzazione e/o l'adeguamento della viabilità di servizio e d'accesso, le opere di fondazione dell'impianto, le piazzole temporanee per lo stoccaggio ed il montaggio, le linee elettriche. I potenziali impatti sono determinati dalla modificazione eccessiva dei suoli e della vegetazione che può scatenare processi irreversibili come la distruzione di esemplari appartenenti a specie rare, l'instabilità degli habitat presenti e il conseguente calo demografico che ne metterebbe a repentaglio la sopravvivenza.Le aree occupate dall'impianto agro-fotovoltaico di progetto sono per la maggior parte di proprietà privata, i terreni sono generalmente destinati all'uso agricolo e sono serviti da una buona viabilità. Sono senza dubbio le condizioni locali a determinare l'entità delle opere di cantiere e nel caso in esame non si prevedono e lavori di adeguamento stradale.

Per evitare ulteriori trasformazioni e sottrazioni del manto erboso si provvederà ad interrare i cavi delle linee elettriche e di trasmissione dati, preferendo la loro collocazione in adiacenza ai percorsi stradali interni e di accesso al sito.

Si rimanda alla relazione floro-faunistica(rif. FV. MNR02.PD.SIN.SIA01) per la descrizione degli ecosistemi nonché delle diverse specie di flora e fauna rilevate nell'area, con particolare attenzione alle consociazioni e/o alle singole specie di interesse a fini naturalistici e di conservazione, oltre che a tutti gli elementi caratterizzanti l'area e valorizzanti al punto di vista della biodiversità.

In funzione dei possibili rapporti tra l'impianto in progetto e l'ambiente circostante, sono stati individuati e valutati i possibili impatti sulla biodiversità, in particolare ad ogni alterazione è stato associato un livello di impatto direttamente o indirettamente prevedibile, in fase di cantiere e dismissione ed in fase di esercizio.

⁷APAT, Manuali e Linee Guida 20/2003.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	73 di 161

6.4.1 Inquadramento di area vasta

L'area di progetto risulta esterna a zona che fanno parte della Rete Natura 2000 e dunque ad eventuali aree SIC o ZPS. I siti di interesse comunitario più vicini sono: la ZPS Monte Iato, Kumeta, Maganoce e Pizzo Parrino e Monti Sicani (ITA020027), la ZSC Rocca Busambra e Rocche di Rao (ITA020008) e la ZPS Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza (ITA020048). Tali siti di interesse distano dal futuro parco agro-fotovoltaico rispettivamente 7,5 km e 6,6 km.

Il paesaggio agrario che caratterizza l'area destinata all'impianto agro-fotovoltaico è dato per la maggior parte dall'alternanza di aree a seminativo, destinate alla produzione di frumento duro, con impianti a vigneto per uva e vino e fasce sporadiche di piante arboree costituite da alberi di drupacee e di olivi.

L'area si presta ad una spinta meccanizzazione dell'uso agricolo, grazie alle caratteristiche morfologiche del territorio, in particolare delle limitate pendenze dei versanti collinari. Le formazioni naturali e semi-naturali tipiche dell'area mediterranea sono scarsamente presenti nella zona. Questo tipo di paesaggio vegetale, con seminativi in uso estensivo, che domina le aree interne o svantaggiate della Sicilia, ha sostituito in parte il paesaggio agrario tradizionale del seminativo arborato, contraddistinto dalla presenza significativa, dal punto di vista percettivo, di uliveti, mandorleti e carrubeti, che nel passato ha connotato fortemente gran parte dei territori interni della Sicilia.

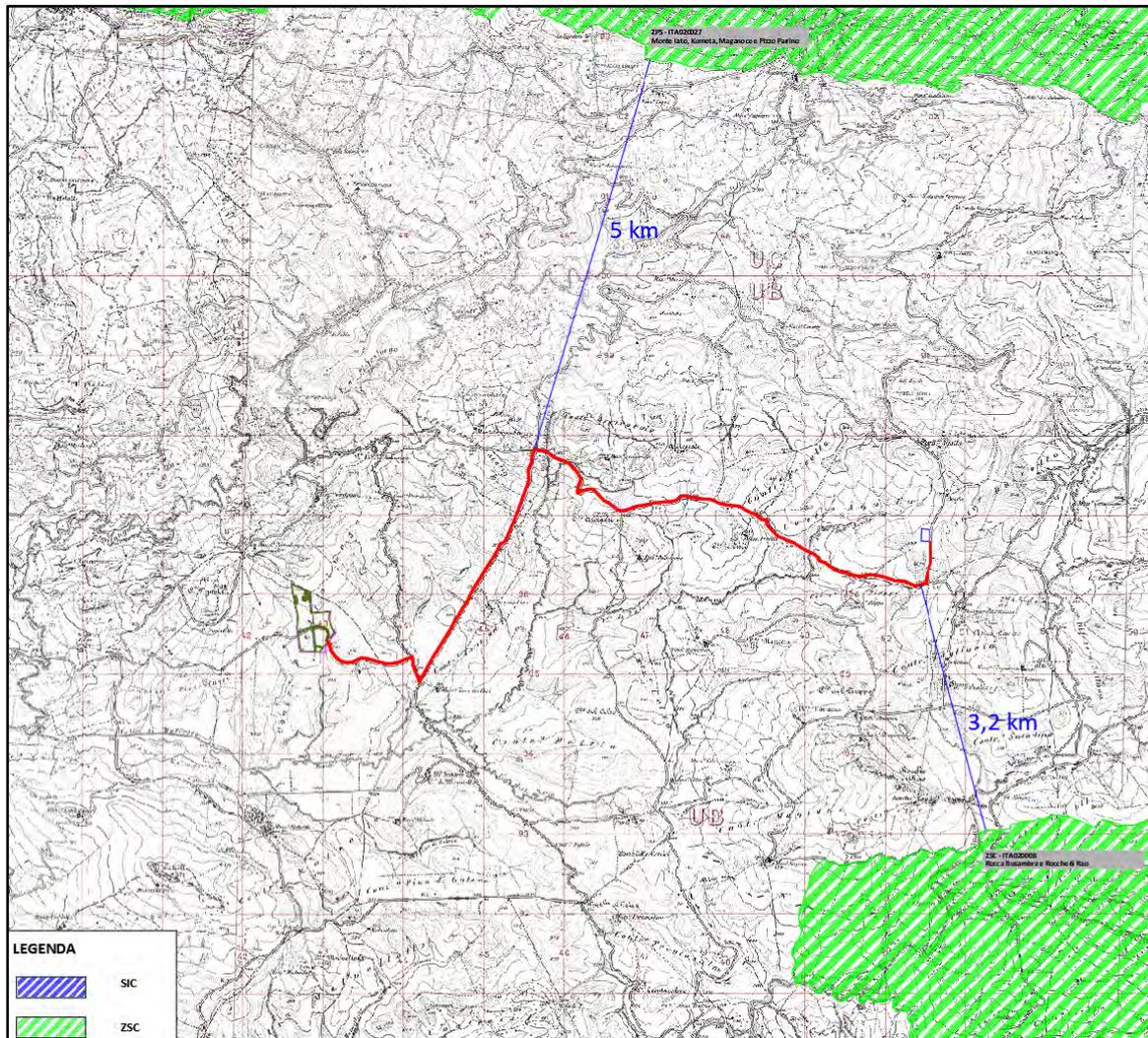


Figura 30 - Distanza delle opere di progetto rispetto alle aree protette

Come si evince dalla foto seguente scattata in sito, l'appezzamento si presenta di forma omogenea ed è regolarmente lavorato per la coltivazione di seminativi, in particolare grano.



Figura 31 - Documentazione fotografica

6.4.2 Habitat

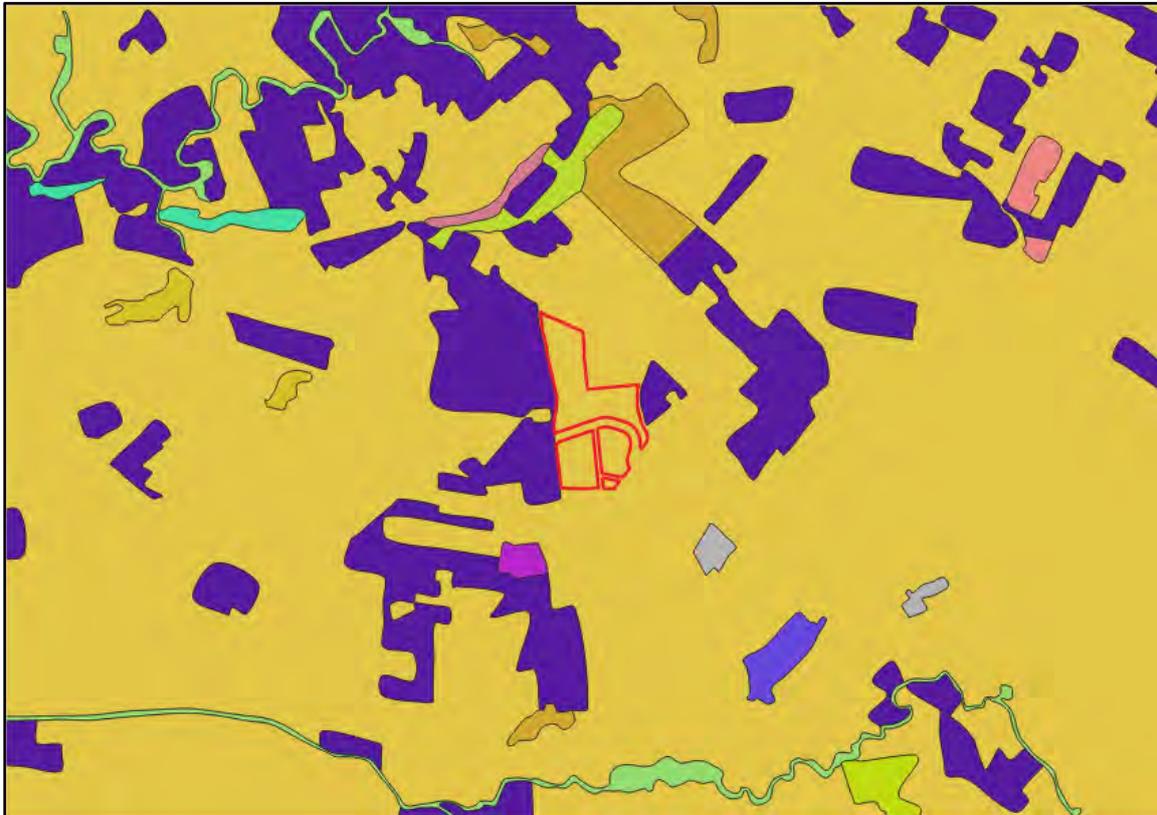
Si riporta, nella figura seguente, uno stralcio della Carta della Natura della Regione Siciliana, su cui sono individuati gli habitat presenti nelle aree limitrofe al sito oggetto di intervento, al fine di evidenziarne le componenti floristiche.

6.4.2.1 Habitat CorineBiotopes – Carta della Natura Regione Sicilia ISPRA 2014

Sono stati individuati gli habitat CorineBiotopes nell’area oggetto di studio (Progetto: Carta della Natura Regione Sicilia, ISPRA 2014), allo scopo di analizzarne in modo sintetico la vegetazione e la flora presente e segnalando l’appartenenza agli habitat indicati nella Direttiva “Habitat” 92/43/CEE.

Si rimanda alla relazione naturalistica per la descrizione degli habitat CorineBiotopes, accorpati secondo le seguenti macrocategorie:

- Habitat antropizzati urbani;
- Habitat antropizzati ad uso agricolo;
- Habitat semi-naturali e naturali.


Carta della Natura Sicilia

- Acque dolci (laghi, stagni)
- Città, centri abitati
- Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus*
- Macchia bassa a *Calicotome* sp. pl.
- Piantagioni di eucalipti
- Prati aridi mediterranei
- Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
- Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani
- Seminativi intensivi e continui
- Siti industriali attivi
- Steppe di alte erbe mediterranee
- Vigneti

Figura 32 - Stralcio della Carta degli habitat rilevati in prossimità del sito di intervento (Carta della Natura ISPRA 2014)

Come è possibile riscontrare nella Figura precedente, gli unici habitat interessati dalle opere di progetto (quali l’installazione di pannelli fotovoltaici) sono classificati nella macrocategoria “habitat antropizzati ad uso agricolo”, di seguito descritti:

Seminativi intensivi e continui (Codice CorineBiotopes 82.1)

Si tratta delle coltivazioni a seminativo (mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli, orticole) in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e regolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Sono inclusi sia i seminativi che i sistemi di serre ed orti. Nell'area oggetto di studio sono presenti in piccole isole.

SPECIE GUIDA: Nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci i coltivi intensivi possono ospitare numerose specie. Tra quelle caratteristiche e diffuse ricordiamo: *Adonis microcarpa*, *Agrostemma githago*, *Anacyclustomentosus*, *Anagallis arvensis*, *Arabidopsis thaliana*, *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Gladiolus italicus*, *Centaurea cyanus*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*, *Nesliapaniculata*, *Nigella damascena*, *Papaver sp.pl.*, *Phalaris sp.pl.*, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus raphanistrum*, *Rhagadiolus stellatus*, *Ridolfia segetum*, *Scandix pecten-veneris*, *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus sp.pl.*, *Torilis nodosa*, *Vicia hybrida*, *Valeriana sp.pl.*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis subsp. arvensis*.

Si sottolinea che la realizzazione del cavidotto interrato interesserà la viabilità già esistente, non comportando alcuna modifica dell'attuale stato d'uso del suolo.

6.4.2.2 Habitat di interesse comunitario secondo natura 2000

Attraverso la consultazione della carta degli habitat secondo natura 2000 presente sul Geoportale della Regione Siciliana (www.sitr.regione.sicilia.it), attraverso la quale è stata effettuata la perimetrazione degli habitat di interesse comunitario, sono stati individuati tali habitat presenti nel sito oggetto di intervento. Come è possibile osservare dalla figura n. 9, si evince che nell'area in cui insistono le opere di progetto non sono stati perimetrati habitat di interesse prioritario; pertanto, è ragionevole affermare che la realizzazione del progetto non interferirà in alcun modo con gli habitat di interesse prioritario presenti nelle aree limitrofe al sito oggetto di intervento.

Come visibile nella figura seguente, i due habitat presenti nell'intorno dell'area di progetto, diffusi a macchia di leopardo soprattutto nel settore nord sono:

- 5330: Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici;
- 6220*: Percorsi substepatici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea.

Non ricadendo negli habitat perimetrati, la realizzazione delle opere di progetto non comporterà alcuna interferenza con essi.

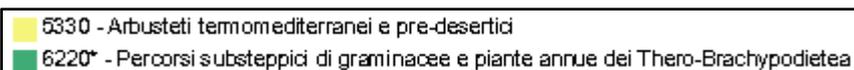
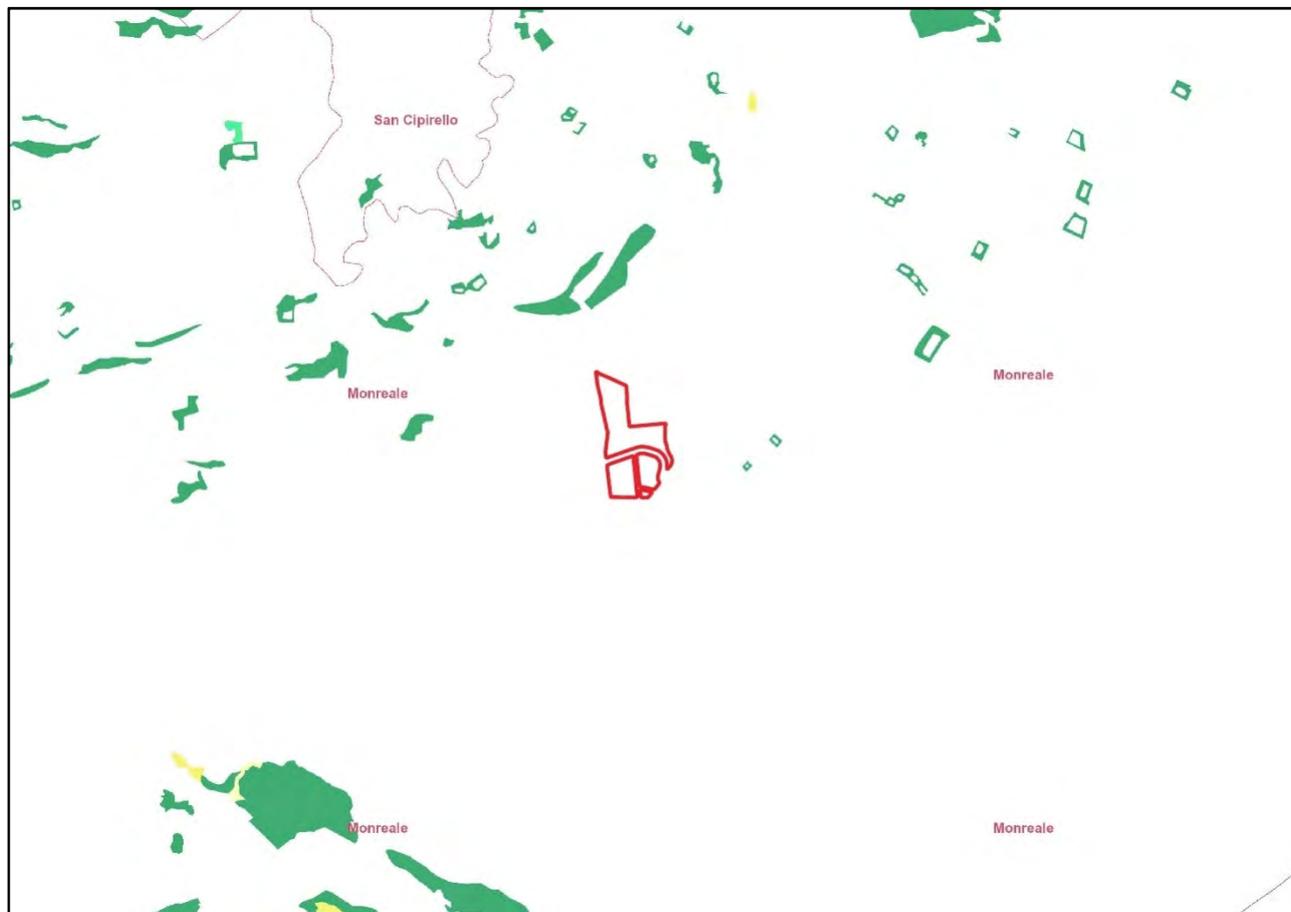


Figura 33 - Carta degli habitat di interesse prioritario Natura 2000

6.4.3 Inquadramento vegetazionale

La definizione dell’assetto floristico-vegetazionale del territorio oggetto di studio è stata effettuata attraverso indagini svolte in diversi periodi dell’anno. L’individuazione delle fitocenosi e delle peculiarità floristiche rappresentative ha come obiettivo la tutela delle emergenze naturalistiche ivi presenti. I criteri di studio della vegetazione mirano ad inquadrare gli elementi caratteristici delle comunità vegetali come la struttura, la fisionomia, la composizione floristica e il dinamismo. Le colture maggiormente praticate nell’area di progetto sono graminacee e leguminose, associate ad una vegetazione nitrofila infestante. Le specie floristiche presenti, per la cui determinazione si è utilizzato il testo Flora d’Italia - PIGNATTI S. – Ed agricole, 2003, sono elencate di seguito:

- Graminaceae
- Leguminosae
- Brassicaceae
- Papaveraceae
- Fumariaceae
- Chenopodiaceae
- Portulacaceae
- Boraginaceae
- Solanaceae
- Malvaceae
- Urticaceae
- Amaranthaceae
- Portulacaceae
- Umbrelliferae
- Geraniaceae
- Convolvulaceae
- Compositae
- Iridaceae
- Polygonaceae
- Rubiaceae
- Euphorbiaceae

6.4.4 Studio della vegetazione

Lo studio dell'inquadramento vegetazionale del territorio oggetto di indagine è stato effettuato attraverso l'individuazione della vegetazione naturale potenziale e delle serie di vegetazione. La **vegetazione naturale potenziale** è definita come la vegetazione che si svilupperebbe in un dato habitat se l'influenza dell'uomo sul sito cessasse improvvisamente e fosse raggiunto subito lo stadio maturo (Tüxen 1956).

La **carta della vegetazione naturale potenziale**, un cui stralcio è riportato nella figura a seguire, definisce e rappresenta gli ambiti territoriali omogenei per potenzialità vegetazionali, individuando il tipo di comunità vegetale che tende potenzialmente a formarsi, riferite alle tappe mature della vegetazione.

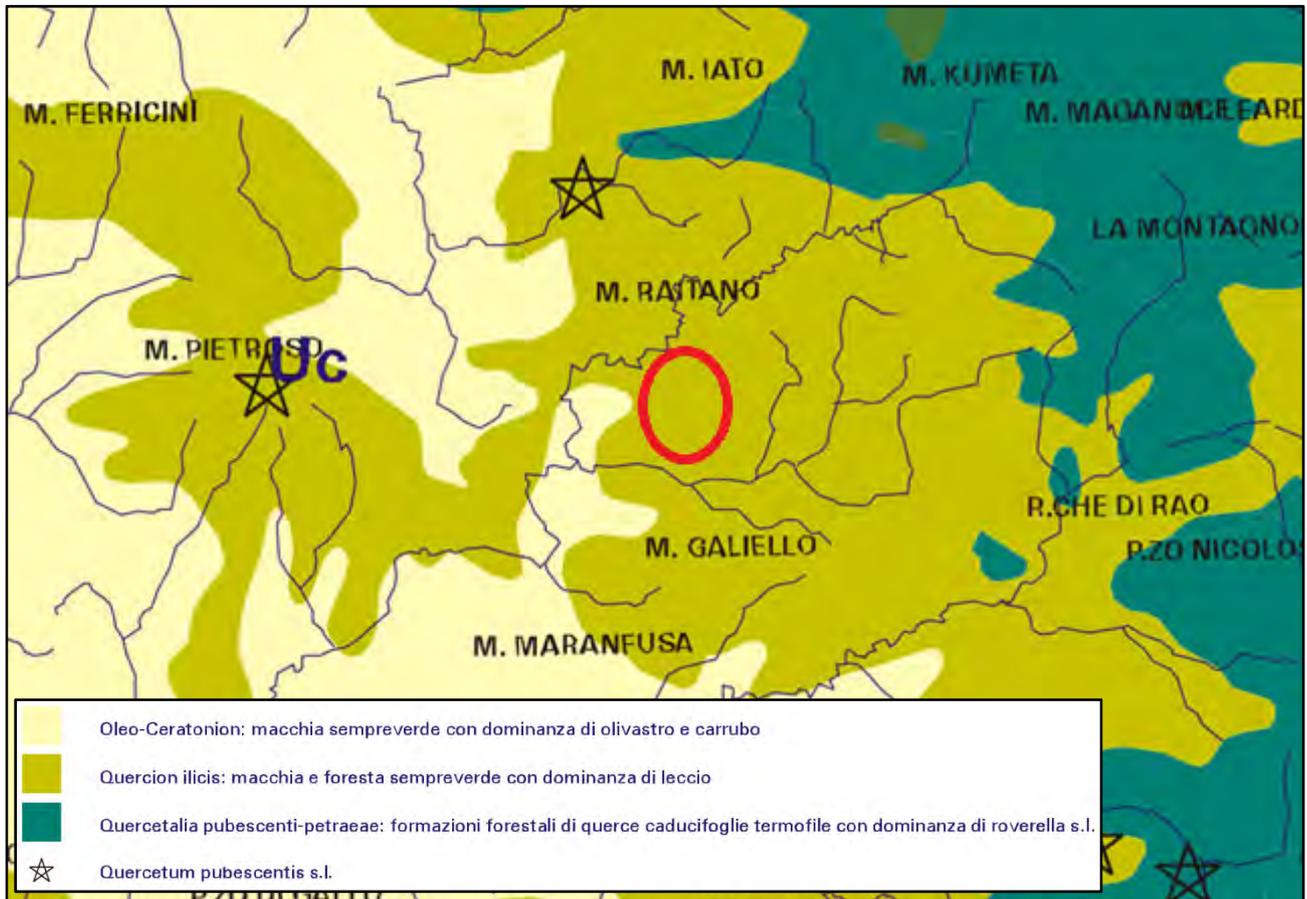


Figura 34 - Stralcio della carta della vegetazione - Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Sicilia. Area del sito oggetto di intervento in rosso.

Come visibile, l'area oggetto di intervento ricade in una fascia costituita dalla macchia e foresta sempreverde con dominanza di leccio.

La **serie di vegetazione**, invece, è costituita da tutte le comunità vegetali che possono rinvenirsi in uno spazio omogeneo, con le stesse potenzialità vegetazionali e che comprende insieme allo stadio più maturo tutte le fitocenosi di sostituzione.

La **carta della serie di vegetazione**, un cui stralcio è riportato nella figura a seguire, queste potenzialità vengono articolate definendo e rappresentando tutte le cenosi vegetali e le coperture del suolo che tendono verso uno stesso tipo di vegetazione naturale potenziale.

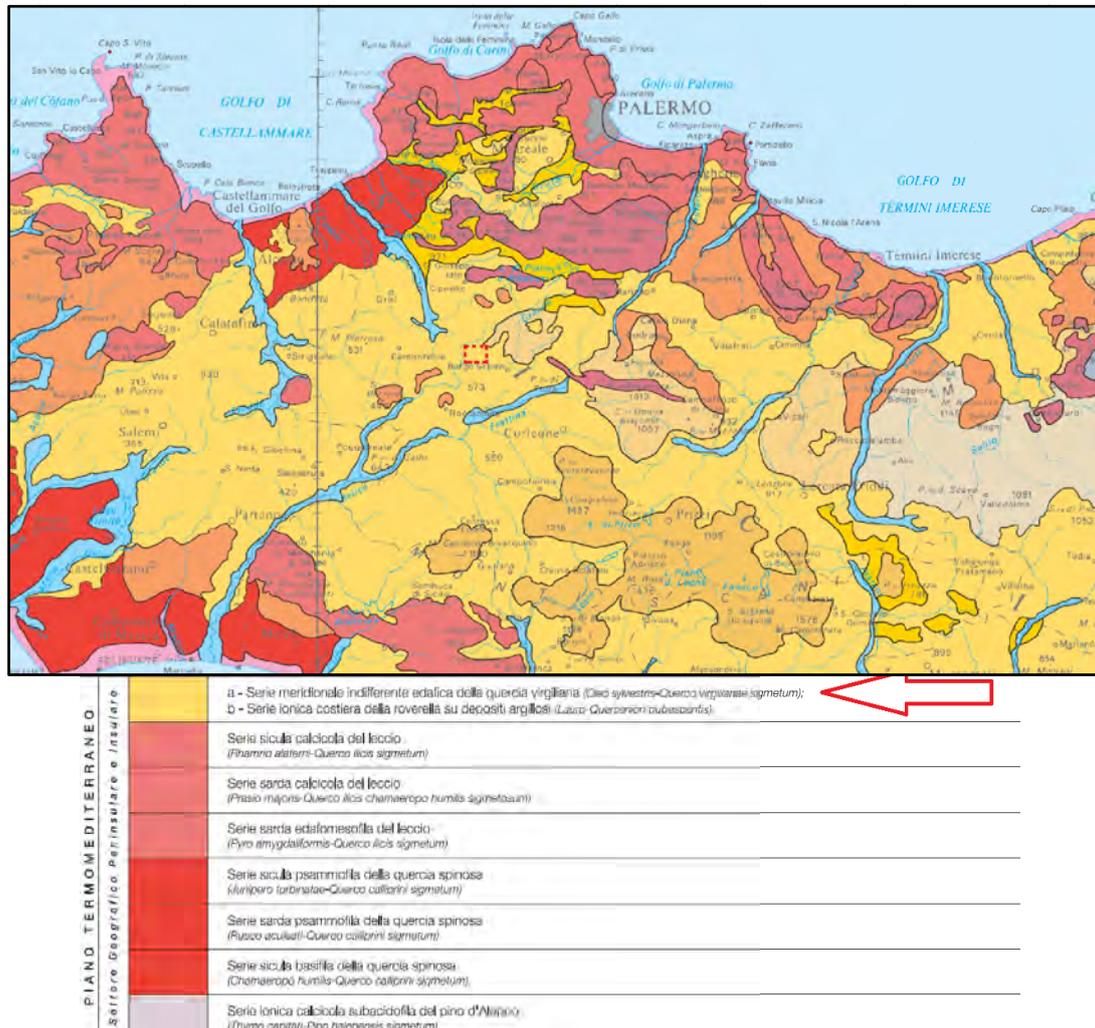


Figura 35 - Stralcio della Carta delle Serie di vegetazione scala 1:500.000 con inquadramento del sito di intervento (Blasi et al. 2010)

Come visibile, il sito rientra nella serie dell’*Oleo-Quercetumvirgiliana*. Per la descrizione delle serie ci si è avvalsi de “Le serie di vegetazione della Regione Sicilia” presente nel volume “La vegetazione d’Italia” (pagg. 429-470). Si rimanda alla relazione naturalistica per tutti i dettagli.

6.4.4.1 Formazioni forestali

Attraverso la consultazione della “Carta delle formazioni forestali della Regione Sicilia”, l’area limitrofa al sito oggetto di intervento risulta caratterizzato dalle seguenti tipologie di formazioni forestali:

- Rimboschimenti;
- Querceti di rovere e roverella;
- Formazioni ripariali;
- Formazioni pioniere e secondarie;
- Macchie e arbusteti mediterranei;

- Pascoli.

Come si evince dalle figure a seguire, non sono state perimetrate aree di interesse forestale ricadenti all'interno del sito oggetto di intervento.

RIMBOSCHIMENTI		Popolamenti artificiali di conifere e/o latifoglie, in purezza o misti (la loro composizione dipende dalle specie impiegate, dalle dinamiche naturali e dalle cure colturali successive), introdotti tramite opere di rimboschimento a partire dalla fine dell'800. Le province con le maggiori estensioni sono in ordine di importanza: Enna (circa 19000 ha), Palermo (circa 18000 ha), Caltanissetta (quasi 15000 ha), Agrigento (quasi 13000 ha), Catania (circa 15000 ha), Messina (circa 14000 ha), Trapani, Ragusa, Siracusa.
QUERCETI DI ROVERE E ROVERELLA		La distribuzione della rovere è molto localizzata alla fascia montana dei rilievi delle Madonie e aree puntuali sui Nebrodi. Viceversa, la distribuzione dei querceti di roverella copre tutta l'Isola, con maggiore frequenza sul settore settentrionale ed orientale, su substrati vari (da carbonatici a silicatici) e suoli profondi. Le aree più importanti si riscontrano sui Nebrodi, Madonie, Peloritani, Monte Etna, in un'ampia fascia altitudinale compresa tra il livello del mare e i 1300 m circa.
FORMAZIONI RIPARIALI		A questa categoria appartengono popolamenti forestali a prevalenza di specie mesojgrofile e mesoxerofile, con portamento arboreo e arbustivo, tipiche di impluvi ed alvei fluviali. Tali formazioni sono oggi molto frammentate, sia per la particolare orografia ed il clima, sia per gli estesi interventi di modellazione degli argini, in particolare nei tratti di chiusura dei bacini lungo la costa.
FORMAZIONI PIONIERE E SECONDARIE		A questa categoria appartengono cenosi forestali eterogenee per composizione, struttura ed assetto evolutivo (da arboreo a arbustivo). Sono soprassuoli diffusi su tutto il territorio regionale, dal livello del mare a tutto il piano montano, spesso non cartografabili, su substrati di varia natura. Le province più interessate sono quella di Messina (Robinieti sui Peloritani) e di Catania (circa 1300 ha - soprattutto Betuleti dell'Etna).
MACCHIE E ARBUSTETI MEDITERRANEI		All'interno di questa Categoria sono contenute cenosi a macchia e ad arbusteto mediterraneo di origine sia primaria e stabile sia secondaria d'invasione o di degradazione di soprassuoli di tipo macchia-foresta. Seppur rinvenibili in tutto il territorio regionale, formazioni particolarmente estese di macchia mediterranea si hanno sui rilievi dei Peloritani e sui tratti costieri e subcostieri dei monti Nebrodi.
PASCOLI		Formazioni prative e sufruticose generalmente costituite sia da pascoli, sia da incolti sia da colture agricole in fase di abbandono. Afferiscono a questa categoria le praterie ad <i>Ampelodesma mauritanicus</i> dei rilievi aridi della Sicilia centro settentrionale, le praterie dei suoli poco evoluti delle aree termofile erose e le praterie aride e semiaride delle aree centro-meridionali della Sicilia.

Figura 36 - Stralcio della carta delle categorie forestali della Regione Sicilia con evidenza, in rosso, del sito oggetto di intervento (fonte: sistema informativo forestale Regione Sicilia)

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	83 di 161

6.4.5 Fauna

La caratterizzazione delle componenti faunistiche assume l'aspetto di “fauna potenziale”, che tuttavia si avvicina molto a quella che realmente insiste sugli ambienti interessati dal parco fotovoltaico, vista l'omogeneità ambientale che determina una fauna alquanto semplice e poco complessa. Infatti, la fauna vertebrata ricadente nell'area di studio rappresenta il residuo di una popolazione ben più ampia, sia come numero di specie, sia come quantità di individui presenti in epoca passata, a causa degli interventi antropici sul territorio (disboscamenti, incendi, pascoli intensivi, ecc.), l'esercizio venatorio ed il bracconaggio, che hanno comportato l'alterazione e la perdita degli habitat originali. Appare evidente che l'area d'intervento non rappresenta un sito particolarmente rilevante per lo stanziamento della fauna e per l'avifauna, bensì un luogo di passaggio e di foraggiamento. Appare evidente l'esigenza di effettuare un monitoraggio specifico, che sarà eseguito ante e post operam per verificare l'effettivo impatto sulla componente faunistica. In merito alle misure di conservazione relative ad ogni singola specie individuata sono state riportate le informazioni fornite dalla IUCN, Unione Mondiale per la Conservazione della Natura.

Si rimanda alla Relazione floro-faunistica (rif. FV. MNR02.PD.SIN.SIA01) per l'analisi di dettaglio delle specie di fauna vertebrata riscontrabili nell'area oggetto di studio.

6.4.6 Analisi delle incidenze sull'ambiente naturale

L'analisi dell'incidenza delle opere di progetto sull'ambiente naturale, sugli habitat e sulle specie, sarà effettuata distinguendo opportunamente la fase cantiere (realizzazione e dismissione) e la fase di esercizio. Si sottolinea comunque, che gli interventi previsti per la realizzazione dell'opera saranno realizzati interamente al di fuori delle perimetrazioni esterne delle aree oggetto di tutela, quali SIC, ZPS e ZSC. Inoltre, dalle indagini condotte in loco, si escludono interferenze con habitat di interesse comunitario. Gli impianti fotovoltaici non rappresentano una fonte di emissione di inquinanti, tantomeno di vibrazioni. Data la modularità dei tracker, sono in grado di adattarsi al sito di installazione assecondandone la morfologia. I potenziali impatti causati dalla realizzazione di tali impianti sono riconducibili essenzialmente alla sottrazione di suolo e di habitat, pertanto, non sono da escludere effetti negativi, seppur minimi e temporanei.

6.4.6.1 Incidenza nella fase di cantiere

Le attività di cantiere, che comprendono le fasi di realizzazione e dismissione delle opere di progetto, presentano un carattere di temporaneità, pertanto, non influiranno in modo significativo sugli habitat e le specie locali. Inoltre, essendo le opere localizzate interamente su seminativi e ai lati delle strade preesistenti, non si verificheranno perdite né di habitat, né di suolo, né di vegetazione. In merito alla fauna, le uniche interferenze sono legate all'attività antropica, data la presenza di uomini, del passaggio di mezzi di trasporto e la realizzazione degli scavi, la fauna subirà un'incidenza temporanea, allontanandosi dall'area di cantiere. A conclusione di questa fase, si verificherà, come già osservato dalla realizzazione di altre opere, la ricolonizzazione dell'area da parte della fauna. La creazione del parco fotovoltaico non influirà

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	84 di 161

negativamente le popolazioni faunistiche che popolano gli ambienti interessati. Inoltre, la creazione di fasce arboree-arbustive perimetrali e di superfici interessate da specie erbacee spontanee favorirà la creazione di microhabitat idonei per ospitare alcune specie di uccelli come i passeriformi, che trovano rifugio e disponibilità di alimenti.

6.4.6.2 Incidenza nella fase di esercizio

Come anticipato, durante la fase di esercizio i pannelli fotovoltaici sono esenti dall'emissione di inquinanti e di vibrazioni. Potenzialmente, gli effetti negativi causati dal parco fotovoltaico sono causati dalla percezione visiva dell'impianto da parte dell'avifauna da grandi distanze, dando origine all'effetto “lago”.

È opportuno sottolineare che per la valutazione delle possibili incidenze in fase di esercizio saranno condotte opportune indagini di campo, al fine di indagare sui comportamenti della fauna in presenza di tale opera e le essenze vegetali che si svilupperanno in tale area.

6.4.6.3 Percezione visiva dell'impianto fotovoltaico

La percezione visiva dei pannelli fotovoltaici è legata al materiale di cui sono costituiti. L'avifauna, e in particolare gli uccelli acquatici, percepiscono questa superficie come uno specchio d'acqua. Il materiale di cui i pannelli sono costituiti non è riflettente. I moduli, infatti, vengono realizzati con apposite superfici vetrate antiriflesso a struttura piramidale, in modo tale da massimizzare le perdite di riflesso e minimizzare al contempo sia le perdite di efficienza che il manifestarsi dei possibili fenomeni di abbagliamento. Inoltre, la possibilità di far ruotare i pannelli sul proprio asse, per seguire il percorso della luce del sole influisce sulla percezione degli stessi, rendendoli visibili da parte dell'avifauna.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella. Senza tale rivestimento la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Per ulteriori dettagli sulla valutazione dell'effetto abbagliamento si rimanda all'apposita relazione (RP08 – Relazione di impatto luminoso e abbagliamento visivo).

Al termine dell'analisi di compatibilità relativa al comparto biodiversità, si può escludere un impatto negativo diretto e una indiretta interferenza sulle condizioni ecologiche delle specie menzionate, a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico.

Sono comunque stati previsti degli interventi mitigativi in particolare sulla componente faunistica del territorio, quali:

- Il passaggio dei mezzi meccanici sarà limitato solo alle aree circoscritte interessate dal progetto;
- Ripristino dello stato d'uso del suolo;
- Per garantire il passaggio della piccola fauna attraverso il parco agro-fotovoltaico, è prevista la disposizione di passaggi, al di sotto della recinzione esterna, a distanza di 20 metri l'uno dall'altro;

Sono previste ulteriori opere di mitigazione, quali la fascia arborea ed arbustiva perimetrale e l'imboschimento di una superficie, al fin di tutelare la biodiversità locale, di ottenere la mitigazione visiva del parco agro-fotovoltaico e per la protezione del suolo, per i cui particolari si rimanda alla relazione FV.MN02.AGRO.01. È inoltre prevista la creazione di ulteriori nicchie ecologiche per offrire rifugio ad alcune specie animali locali, attraverso la collocazione di cumuli di sassi (specchie) e cassette artificiali per uccelli, per i cui particolari si rimanda alla tavola FV.MNR02.AGRO.02.

In conclusione, la realizzazione dell'opera non inciderà significativamente sugli equilibri generali e sulle tendenze di sviluppo attuali delle componenti naturalistiche che costituiscono l'ecosistema del territorio indaga. La matrice d'impatto relativa al comparto biodiversità è riportata a pagina seguente:

Tabella 19- Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità

	Comparto biodiversità											
	Flora			Fauna								
	Perdita specie e sottrazione habitat			Sottrazione habitat			Abbagliamento avifauna			Disturbo e allontanamento specie		
	Di	A	Rev	Di	A	Rev	Di	A	Rev	Di	A	Rev
P	M	V.I.	P	M	V.I.	P	M	V.I.	P	M	V.I.	
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	-1	-2	-1	-1	-3	-1				-1	-2	-2
	-2	2	4	-1	3	1,6				-2	2	5
<i>fase di esercizio</i>	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	-1	2	2	-1	3	1,3	-1	3	1	-1	3	1,6

Tabella 20- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità

	Comparto biodiversità V.I. normalizzato			
	Flora	Fauna		
	Perdita specie e sottrazione habitat	Sottrazione habitat	Abbagliamento avifauna	Disturbo e allontanamento specie
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	1,153846154 Impatto non significativo	0,256410256 Impatto non significativo	Non applicabile	1,538461538 Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>	0,384615385 Impatto non significativo	0,128205128 Impatto non significativo	0 Impatto positivo	0,256410256 Impatto non significativo

6.5 Comparto salute pubblica

Per valutare quali saranno gli impatti che l’impianto agro-fotovoltaico in progetto avrà sulla popolazione, risulta opportuno eseguire un’analisi dei principali indici ed indicatori demografici che coinvolgono l’area in oggetto. L’analisi è stata eseguita considerando i dati più recenti elaborati dall’ISTAT.

6.5.1 Inquadramento demografico e socioeconomico

Il Comune di Monreale ha una superficie totale di 530,18 km², una popolazione di 38461 abitanti aggiornati a fine novembre del 2021 e una densità demografica di 72,54 ab/km². Una tabella riepilogativa della popolazione residente risultante dai censimenti ISTAT 2001-2017 è riportato nella tabella seguente.

Tabella 21: Dati demografici del Comune di Monreale 2001-2017-

Comune	Superficie [km ²]	Popolazione residente al 2011	Popolazione residente al 2021	Variazione %
Monreale	530,18	38.401	38.461	0,15

Come visibile dalla figura seguente, il Comune di Monreale ha registrato una variazione percentuale positiva di popolazione negli anni 2002-2014. Ad eccezione dell’anno 2011, il trend di crescita è risultato sempre superiore all’andamento provinciale e regionale. A partire dal 2015 si è registrata un’inversione di tendenza in negativo, con un solo picco di crescita nel 2020. Al 2021 la popolazione risulta sostanzialmente invariata rispetto al 2011.

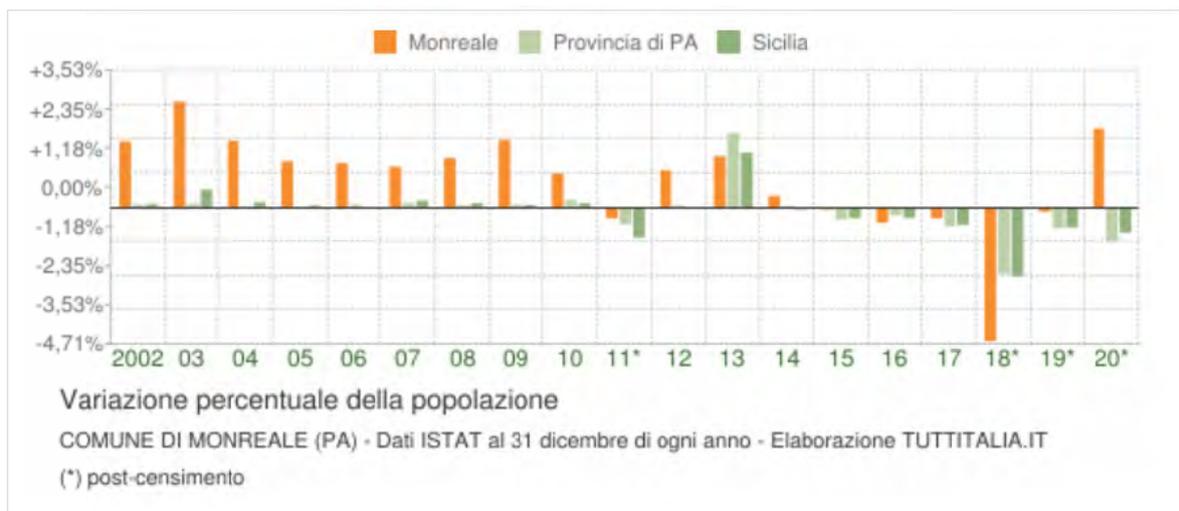


Figura 37 - Variazioni annuali della popolazione nel Comune di Monreale, a confronto con le variazioni di popolazione della Provincia di Palermo e della Regione

L'andamento dei flussi migratori della popolazione del Comune di Monreale (anni 2002-2020) mostra a partire dall'anno 2013 una tendenza in negativo: il numero di persone cancellate dall'Anagrafe comunale risulta superiore al numero dei nuovi iscritti.

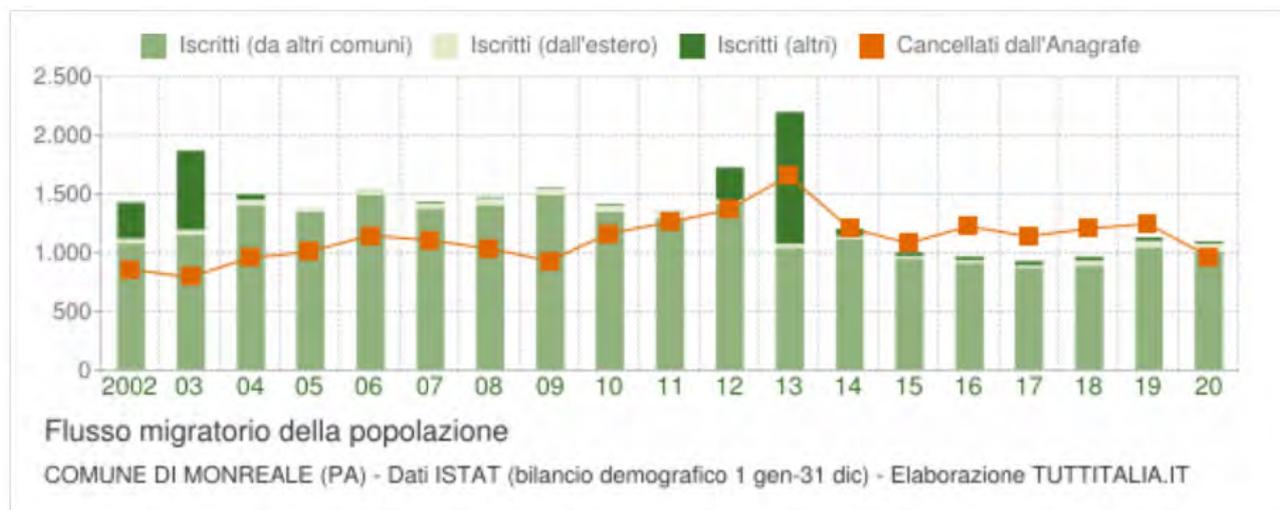


Figura 38 - Flusso migratorio della popolazione del Comune di Monreale

Per quanto riguarda gli **aspetti occupazionali** del territorio, si riporta di seguito un breve inquadramento condotto a partire dai rapporti sull'economia regionale pubblicati dalla Banca d'Italia.

L'aggiornamento 2016 del Rapporto Economico della Regione Sicilia mostra un debole avanzamento della ripresa economica iniziata del 2015, con una ridotta crescita dell'occupazione e un aumento contenuto dei redditi e dei consumi delle famiglie. Il PIL regionale si è mantenuto al di sotto dei livelli precrisi, sempre inferiore alla media nazionale. Un aspetto positivo è dato dalla ripresa degli investimenti delle imprese e dal rafforzamento della loro struttura finanziaria, favorito dagli incentivi fiscali.

L'aggiornamento 2018 del Rapporto Economico mostra un ulteriore rallentamento dell'economia siciliana, in un quadro nazionale ed europeo comunque in indebolimento, specialmente nella seconda parte dell'anno.

L'aggiornamento 2020 del Rapporto Economico mostra chiaramente le conseguenze della crisi pandemica. Le imprese hanno ridotto anche in modo intenso i propri ricavi rispetto all'anno precedente, per cui i risultati reddituali attesi sono stati nettamente inferiori. Il mercato del lavoro, seppur risentendo dell'emergenza sanitaria, ha registrato un andamento occupazionale simile all'anno precedente. Lo scenario di reddito delle famiglie siciliane continua ad essere inferiore alla media italiana e sarà possibile un ulteriore regressione della quota di famiglie in povertà assoluta, nonostante le misure di sostegno attivate negli ultimi anni dagli enti.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	88 di 161

Per quanto riguarda la **salute pubblica**, si riporta di seguito uno stralcio dello studio *"Profilo demografico, offerta socio-sanitaria, indicatori di mortalità e morbosità"* redatto dall'Assessorato Regionale della Salute per la Provincia di Palermo (aggiornamento 2011 - [Microsoft Word - Profilo Palermo 2011.doc \(iss.it\)](#)). L'analisi del periodo 2004-2011 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 Palermo sia costituita dalle malattie del sistema circolatorio, che sostengono da sole circa 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). Le prime due cause in assoluto in entrambi i sessi (seppur a ranghi invertiti), si confermano le malattie cerebrovascolari e le malattie ischemiche del cuore. Oltre alle cause circolatorie, nelle donne tra le prime cause emergono il diabete e il tumore della mammella, mentre negli uomini si aggiungono i tumori dell'apparato respiratorio, il diabete e le broncopatie. Negli anni 2000-2010 (ultimo aggiornamento disponibile) non si osservano sostanziali differenze nell'andamento della mortalità infantile nella provincia di Palermo; tuttavia, un certo decremento si osserva nell'ultimo biennio considerato. Tale andamento, tuttavia, si mantiene tendenzialmente più basso (3,9% nel 2010) rispetto al tasso di mortalità infantile della regione per tutto il periodo considerato.

Di seguito saranno analizzati i principali comparti che possono generare effetti molto dannosi sulla salute pubblica ossia: impatto acustico, elettromagnetico, abbagliamento visivo e sicurezza del volo a bassa quota.

6.5.2 Impatto acustico

L'impatto acustico relativo alle opere di progetto è stato valutato considerando lo stato attuale del luogo di installazione e l'eventuale presenza di fonti di emissione sonora (ad esempio turbine eoliche di grande, media e piccola taglia). La campagna di monitoraggio è stata eseguita osservando le prescrizioni dettate dal DM del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". L'osservanza del citato decreto ha permesso di conseguire la cosiddetta "qualità della misura" in modo tale da poter essere considerata un dato di riferimento oggettivo.

La stima previsionale effettuata, riportata in dettaglio nell'elaborato progettuale "FV.MNR02.PD.IA.SIA.01", ha previsto l'individuazione dei recettori "sensibili" tra i fabbricati presenti nelle aree circostanti quella di progetto. Lo studio ha determinato, in un raggio di 500 m dal perimetro esterno dell'area di progetto, sette diverse strutture aventi caratteristiche di abitabilità, oppure catastalmente identificate in categoria A, nei confronti delle quali sono state condotte le analisi e le stime previsionali sebbene alcune di esse risultino localizzate a distanze non irrisorie dalle sorgenti emmissive afferenti al campo agro-fotovoltaico di progetto.

L'analisi dei recettori è una fase necessaria per caratterizzare il clima acustico ante operam nell'area di interesse. Per i dettagli grafici e per la metodologia ed i criteri seguiti per la scelta e valutazione delle

strutture da considerarsi recettori sensibili, si faccia riferimento agli specifici elaborati progettuali “REC.SIA.01” e “REC.SIA.02”.



Figura 39 - Individuazione dei recettori

Tabella 22: Coordinate dei recettori individuati

ID REC	UTM WGS-84	
	E [m]	N [m]
R01	342531	4195344
R02	342577	4195253
R03	342203	4195259
R04	342827	4195011
R05	343409	4194852

La caratterizzazione ante operam richiede la conduzione di un’indagine fonometrica, con lo scopo di misurare il rumore residuo in corrispondenza delle facciate degli edifici più esposte alla sorgente sonora. Nel caso in esame sono stati individuati cinque ricettori sensibili nei confronti dei quali eseguire la stima previsionale di impatto acustico. L’indagine fonometrica è stata condotta effettuando le misure all’esterno di alcuni tra gli edifici più prossimi alle sorgenti emmissive, in corrispondenza della loro facciata più esposta (o in punto rappresentativo nell’impossibilità di raggiungere la struttura) effettuando valutazioni per il periodo di riferimento diurno (postazione fonometrica) ed escludendo, nel caso specifico, il periodo di riferimento

notturmo in quanto le sorgenti in esame risultano in funzione ed in potenziale emissione acustica nel solo periodo diurno.

Per il sito in esame sono stati eseguiti diversi sopralluoghi nei mesi di settembre e ottobre 2021 le misure effettive che hanno avuto luogo in data 19 ottobre 2021. I sopralluoghi sono stati effettuati in diversi periodi e fasce orarie e finalizzati al raggiungimento di una buona comprensione del fenomeno acustico presente nell'area di influenza (tempo di osservazione). Tale attività è stata necessaria per eseguire una valida caratterizzazione del periodo di riferimento diurno attraverso i periodi di monitoraggio e le posizioni dei punti di misura individuati.

6.5.2.1 Punti di indagine fonometrica (PIF)

Si è provveduto ad individuare una postazione fonometrica rappresentativa dell'area di realizzazione dell'intervento, visibile su base ortofoto nella figura seguente e denominata Postazione di misura PIF01. Il punto è localizzato in prossimità della struttura identificata come "R04" e più prossima all'area di intervento progettuale per le quali sono state effettuate misure in fascia diurna.



Figura 40 - Individuazione su ortofoto (fonte Google Earth) dei punti di indagine fonometrica

6.5.2.2 Valutazione del rumore

Dopo aver caratterizzato lo stato di fatto, si è proceduto a condurre una stima previsionale del clima acustico post operam attraverso una simulazione di un modello fisico geometrico, con il fine di valutare il rispetto dei limiti di legge. La simulazione ha richiesto di caratterizzare:

- l'orografia e la porosità del terreno;
- le sorgenti emissive (nel caso in esame sono stati considerati gli inverter previsti per il layout di progetto);
- le aree sensibili o recettori.

Le simulazioni sono state effettuate distinguendo la fase di cantiere o dismissione dalla fase di esercizio. Le simulazioni hanno permesso di studiare:

- il rispetto dei limiti di immissione assoluta (per la fase di cantiere o dismissione e fase di esercizio);
- il rispetto dei limiti al differenziale (per la sola fase di esercizio, in quanto non prevista per la fase di cantiere o dismissione).

I risultati delle simulazioni effettuate, riportati nella relazione allegata al progetto, hanno permesso di constatare il rispetto dei limiti di legge, dal momento che:

- Per quanto riguarda il rispetto dei limiti di immissione assoluta, il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area in esame risulta essere pari a 49,7 dB(A) per il periodo diurno presso il recettore individuato come R03. I valori risultano rispettare il limite di 70 dB(A) imposto per legge;
- Per quanto riguarda il rispetto dei limiti al differenziale, i risultati delle simulazioni condotte considerando l'effetto cumulato con tutte le sorgenti emissive evidenziano che i limiti di legge sono sempre rispettati per tutti i recettori analizzati e classificabili come sensibili, in tutte le condizioni di immissione della sorgente e per l'intero arco della giornata. Risulta infatti che, essendo nullo il contributo delle sorgenti emissive dell'impianto di proposta progettuale, il valore differenziale atteso ai recettori analizzati nel periodo di riferimento diurno risulta essere pari a 0 dB(A).

Sulla base delle assunzioni e dei risultati riportati nella relazione specialistica allegata al SIA, l'impianto di progetto nel suo complesso risulta certamente compatibile con la normativa vigente in materia acustica in quanto il suo contributo non influisce sul rispetto dei limiti di legge.

6.5.3 Impatto elettromagnetico

Come è possibile desumere dalla relazione specialistica "FV.MNR02.PD.H.06", , l'apparato elettrico individuato come potenziale sorgente di emissione elettromagnetica è dato dalla Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV.

Lo studio dell'impatto elettromagnetico nel caso di linee elettriche aeree ed interrate, si traduce nella determinazione di una fascia di rispetto. L'individuazione di tale fascia richiede il calcolo dell'induzione magnetica che dipende dalle caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche. Lo studio ha previsto di

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	92 di 161

analizzare il campo fotovoltaico nel suo insieme, considerando quindi i moduli fotovoltaici, i quadri di stringa e i cavi elettrici in DC. Riguardo alla generazione di campi variabili, questa è limitata ai soli transistori di corrente e sono comunque di brevissima durata. Inoltre, nella certificazione dei *moduli fotovoltaici* alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti. Analogamente, gli *inverter* effettuano la trasformazione della corrente continua in corrente alternata. Essi sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. Il fornitore prima di immetterli sul mercato, verifica che possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa.

Nella relazione sull'impatto elettromagnetico allegata al presente studio, che descrive in maniera decisamente più dettagliata tali aspetti, è possibile escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori di campo elettromagnetico per l'impianto fotovoltaico e per gli inverter delle Power Station, che quindi non sono stati oggetto di studio.

Dai risultati ottenuti è possibile verificare che tutte le aree caratterizzate da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di quantità sono asservite all'impianto fotovoltaico o ricadono in aree utilizzate per l'esercizio dall'impianto medesimo. All'interno di tali aree remote non si riscontra la presenza di sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche previste dal presente progetto non costituisce incremento dei fattori di rischio per la salute pubblica rispetto alla situazione vigente.

6.5.4 Impatto legato all'abbagliamento visivo

Riguardo agli effetti di abbagliamento non esistono specifiche normative di settore, pertanto si è fatto riferimento alla "guida pratica per la procedura di annuncio o autorizzazione di impianti solari" (febbraio 2021) proposta dalla Swissolar (associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare) per gli impianti solari e per similitudine costruttiva applicabile agli impianti fotovoltaici, dalla quale è possibile osservare una serie di raccomandazioni, regole pratiche per la stima degli effetti di abbagliamento e valori limite raccomandati di tollerabilità.

Come è possibile desumere dalla relazione di *Impatto luminoso e abbagliamento visivo (Rif. RP-07)*, considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici. Per tale ragione è stata prevista l'installazione di moduli fotovoltaici realizzati con apposite superfici vetrate antiriflesso a struttura piramidale, in modo tale da massimizzare le perdite di riflesso e minimizzare al contempo sia le perdite di

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	93 di 161

efficienza che il manifestarsi dei possibili fenomeni di abbagliamento. Nella valutazione degli effetti e dei rischi di abbagliamento è stata fatta una distinzione fra aspetti oggettivi da quelli soggettivi e pertanto ci si è basati su:

- aspetti fisici e fisiologici;
- aspetti psicologici (come la diversa percezione dell’abbagliamento da soggetti differenti o dal medesimo soggetto in tempi differenti);
- zona e utilizzazione del punto di osservazione abbagliato.

Per la maggior parte degli impianti fotovoltaici l’abbagliamento non costituisce una problematica di entità rilevante poiché le aree eventualmente interessate dalla luce riflessa sono talmente modeste da rendere improbabile l’esposizione di una zona di immissione o di un punto di osservazione critico a tali aree. Inoltre, l’impianto sarà collocato in una zona prevalentemente agricola, in un contesto abitativo tipicamente rurale.

Considerata la configurazione di installazione dell’impianto, e cioè disposizione dei tracker in direzione nord-sud ad inseguimento solare est-ovest, i possibili punti di osservazione critica possono trovarsi soltanto ad est e ad ovest dell’impianto stesso.

Ciò significa escludere a priori i fenomeni di abbagliamento per gran parte delle strutture abitative e dei tratti di viabilità stradale nei pressi dell’area di impianto, ad eccezione rispettivamente dei recettori definiti con la sigla “R01” ed “R02” (vedi Figura 39), e comunque posti a considerevole distanza di circa 100 m ad ovest dell’area di impianto, che per alcune ore della giornata (prime del mattino e/o ultime della sera) potrebbero trovarsi esposti alle direzioni di riflessione dei moduli. Per le ragioni sopra esposte, i punti di osservazione indicati non sono da considerarsi “critici” sia per distanza, sia per inclinazione dei tracker che per caratteristiche costruttive del modulo fotovoltaico.

6.5.5 Abbagliamento della navigazione aerea

Ai sensi di quanto previsto al punto 1.4 del capitolo 1 e dal capitolo 4 del “Regolamento per la Costruzione e l’Esercizio degli Aeroporti”, per gli impianti fotovoltaici di nuova realizzazione, è richiesta l’istruttoria e l’autorizzazione da parte dell’ENAC (Ente Nazionale per l’Aviazione Civile) nel caso in cui risultino ubicati a una distanza inferiore di 6 km dall’ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall’AIP-Italia) del più vicino aeroporto e, nel caso specifico in cui abbiano una superficie uguale o superiore a 500 mq.

La documentazione da trasmettere deve contenere una valutazione di compatibilità degli eventuali ostacoli e interferenze da abbagliamento alla navigazione aerea dei piloti.

Per quanto riguarda invece il rilascio dell’autorizzazione per la costruzione di nuovi impianti, manufatti e strutture in genere che si trovano in prossimità di aeroporti militari, ai sensi dell’art. 710 del Codice della Navigazione è attribuita all’Aeronautica Militare.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	94 di 161

L'impianto fotovoltaico da realizzare è situato a circa 25 km dall'aeroporto più vicino, e cioè dall'aeroporto di Palermo Bocca di falco; pertanto, non è soggetto ad istruttoria e rilascio di autorizzazione da parte dell'ENAC.

Inoltre, oggigiorno sono numerosi in Italia e non solo, gli aeroporti alimentati dagli impianti fotovoltaici, ad esempio l'aeroporto di Bari-Karol Wojtyla, l'aeroporto Leonardo da Vinci di Fiumicino, aeroporto di Bolzano-Dolomiti ecc., per i quali, senza necessariamente ricorrere a particolari scelte progettuali risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso causato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali o delle abitazioni nelle zone limitrofe.

In conclusione, in assenza di specifiche normative che regolamentino tale problematica, sulla base delle valutazioni e delle considerazioni effettuate in virtù delle tecnologie e della configurazione di impianto, i possibili fenomeni di abbagliamento sono di entità tale da ritenersi trascurabili ed eventualmente del tutto accettabili da non causare interferenze nemmeno alla navigazione aerea dei piloti.

Si rimanda in ogni caso al progetto esecutivo per maggiori dettagli e per la definizione precisa della tipologia di modulo fotovoltaico, nonché dell'individuazione delle misure di mitigazione e prevenzione dei possibili fenomeni di abbagliamento.

In ogni caso, se dalla valutazione degli effetti di abbagliamento risultasse che l'impianto fotovoltaico è presumibilmente causa di abbagliamenti critici, è possibile adottare dei sistemi di mitigazione nella progettazione e/o nella realizzazione dell'impianto stesso, come ad esempio:

- trasferimento dell'impianto in un'altra posizione;
- modifica dell'inclinazione o dell'orientamento dell'impianto;
- impiego di vetri solari speciali;
- limitazione della visuale dell'osservatore sull'impianto, per esempio mediante schermature quali alberi a fusto medio/alto;
- ombreggiamento temporaneo dell'impianto, eventualmente anche mediante alberi;
- riduzione delle dimensioni dell'impianto;
- rinuncia alla costruzione dell'impianto;
- in caso di angolo di osservazione piatto: impiego di vetro solare liscio senza divergenza (diffusione) del fascio per ridurre la durata della riflessione;
- in caso di angolo di osservazione quasi perpendicolare: impiego di vetro solare fortemente strutturato o vetro leggermente strutturato con rivestimento antiriflesso per ridurre l'intensità. Vetri fortemente strutturati sono per esempio quelli con superfici prismatiche, realizzate con speciali laminati. Le esperienze fatte con questi vetri hanno però evidenziato anche svantaggi, sia perché si sporcano di più e in secondo luogo, perché producono effetti luminosi indesiderati con un angolo di osservazione piatto. Attualmente si spera molto di poter ridurre gli effetti abbaglianti utilizzando vetri satinati. Vengono prodotti partendo da vetro trasparente mediante sabbiatura,

serigrafia o trattamento chimico. Quanto siano idonei ai moduli fotovoltaici e in quali applicazioni si possano utilizzare va ancora determinato sulla base di esempi e mediante misurazioni.

6.6 Effetti sulla salute pubblica: valutazioni complessive

Come è possibile desumere dalle osservazioni riportate nei paragrafi precedenti il campo agro-fotovoltaico in oggetto soddisfa tutti i requisiti citati precedentemente. Di contro, la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile genera un significativo miglioramento della situazione sotto l'aspetto delle emissioni di gas serra, notoriamente dannosi per sia l'ambiente che per la salute umana, su scala regionale/nazionale con la naturale conseguenza di migliorare le condizioni di vivibilità del territorio. Nel complesso, dunque, l'impatto è da ritenersi non significativo.

Tabella 23 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica

Comparto salute pubblica												
Abbagliamento			Sicurezza volo a bassa quota			Impatto elettromagnetico			Impatto acustico			
Di	A	Rev	Di	A	Rev	Di	A	Rev	Di	A	Rev	
P	M	V.I.	P	M	V.I.	P	M	V.I.	P	M	V.I.	
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>			0	-1	-1				-1	-2	-1	
			-1	3	0,6				-2	2	4	
<i>fase di esercizio</i>			-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	
			-1	3	1,6	-1	2	2,5	-2	3	3,3	-1

Tabella 24- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica

Comparto salute pubblica V.I. normalizzato					
Abbagliamento		Sicurezza volo a bassa quota		Impatto elettromagnetico	Impatto acustico
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>		Non applicabile		Non applicabile	1,153846154 Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>		0,256410256 Impatto non significativo	0,576923077 Impatto non significativo	0,897435897 Impatto non significativo	0,192307692 Impatto non significativo

7 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'OPERA

In questo paragrafo si riporterà una sintesi dell'inquadramento paesaggistico dell'area di progetto fornendo una descrizione delle aree considerate per l'analisi: **area vasta ed area di dettaglio**. Questo permetterà di stabilire i caratteri strutturali del paesaggio e la compatibilità dell'impianto fotovoltaico rispetto ad esso.

7.1 Area Vasta

Nella prima parte dello studio paesaggistico si sono valutate le componenti naturali, antropico – culturali e percettive del paesaggio su grande scala, così come individuate dal Codice dei Beni Culturali, D.Lgs 42/2004.

Un'analisi in area vasta, ma in ambito più ristretto, è stata successivamente effettuata per valutare gli impatti cumulativi sulla visibilità dell'opera (AVIC). Si è calcolata un'area circolare di raggio pari a 10 km, all'interno della quale sono stati stimati gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico dell'impianto in progetto.

7.2 Area di dettaglio

Corrisponde all'area occupata dall'impianto di progetto e dalle opere annesse, destinata alla sistemazione definitiva dell'impianto, che sarà analizzata in stretta relazione al suo contesto di riferimento ed alle eventuali interferenze dirette con beni paesaggistici tutelati. A questa scala saranno valutate le opere di ripristino ambientale e le misure di mitigazione e compensazione dei maggiori impatti.

Per l'analisi degli impatti cumulativi sull'intervisibilità dell'impianto a questa scala è stata individuata un'area di visibilità teorica (ZVT), definita da un raggio pari a 4 km, dal baricentro dell'impianto proposto.

Concretamente, tali aree di studio si intersecano, i temi studiati sono in parte gli stessi ma più dettagliati, a mano a mano che l'area di studio si riduce.

Impostate le aree di studio sono stati identificati i seguenti strumenti d'indagine:

- la struttura del territorio nelle sue componenti naturalistiche e antropiche;
- l'evoluzione storica del territorio e rilevazione delle trasformazioni più significative dei luoghi;
- l'analisi dell'intervisibilità e l'accertamento, su apposita cartografia, dell'influenza visiva dell'impianto nei punti "critici" del territorio;
- le simulazioni fotografiche, foto inserimenti e immagini virtuali dell'impatto visivo prodotto dall'impianto.

Le componenti più significative oggetto di valutazione hanno riguardato:

- il patrimonio culturale (i beni di interesse artistico, storico, archeologico e le aree di interesse paesaggistico così come enunciati all'art. 2 del d. lgs. n°42/2004) (Codice dei beni culturali e del paesaggio);

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	97 di 161

- il valore storico e ambientale dei luoghi (dinamiche sociali, economiche e ambientali che hanno definito l'identità culturale);
- la frequentazione e la riconoscibilità del paesaggio rappresentata dal traffico antropico nei luoghi di interesse culturale, naturalistico, nei punti panoramici e scenici, o nelle località turistiche.

7.3 Metodologia di studio

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

Il D.M. 2010 tuttavia, non fornisce precise indicazioni riguardo alla definizione di aree d'influenza visiva da cui valutare gli impatti potenziali per gli impianti fotovoltaici, pertanto, per una congrua definizione di tali aree, ed una corretta valutazione del rapporto percettivo dell'impianto con il paesaggio, completati dall'analisi e verifica di eventuali impatti cumulativi, si è assunta una **zona di visibilità teorica (ZVT)**, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto corrispondente ad un'area circolare dal raggio di **4 km**, calcolato dal baricentro dell'impianto.

Il cerchio risultante dalla ZVT è stato sovrapposto alla mappa dell'intervisibilità, elaborata dal software WindPRO sulla base di un modello tridimensionale del terreno, che consente di evidenziare il livello di visibilità dell'impianto in relazione alla conformazione morfologica dell'area ed alla distanza del punto di osservazione, al fine di analizzare i punti e gli elementi effettivamente interessati dalla visibilità del progetto.

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

Per l'analisi dell'intervisibilità in area vasta si è calcolata un'area circolare di raggio pari a 10 km, sempre calcolato dal baricentro dell'impianto, all'interno della quale sono stati stimati gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico dell'impianto in progetto (AVIC). Anche in questo caso i sensibili e gli itinerari scelti sono stati intercettati tra quelli sottoposti a tutela ai sensi del D. Lgs. 42/2004.

Gli osservatori, ed in particolare le strade, sono stati infine scelti anche in funzione del parametro di "frequentazione", dipendente dal flusso di persone che quotidianamente, attraversando i luoghi, fruiranno visivamente della nuova struttura, o dal grado di panoramicità.

Dai dati incrociati della mappa dell'intervisibilità con i sopralluoghi effettuati sono stati individuati i seguenti recettori sensibili. **Per l'analisi della sola intervisibilità potenziale, effettuata all'interno della ZVT pari a 4 km:**

- F2- Strada Provinciale SP 71- **VISIBILITA' NULLA**
- F3- Strada Provinciale SP 4- **VISIBILITA' NULLA**
- F4- Pizzo di Pietralunga- **VISIBILITA' NULLA**
- F5- Monte Arcivocalotto- **VISIBILITA' NULLA**
- F6- Strada Provinciale SP 92
- F7- Borgo Schirò
- F8- Strada Provinciale SP 99
- F9- Masseria Castellana

Per l'analisi degli impatti cumulativi sulla visibilità, all'interno dell'AVIC, pari a 10 km:

- F1- Centro abitato San Cipriello e San Giuseppe Jato (PA) - **VISIBILITA' NULLA**
- F10- Centro abitato di Roccamena- **VISIBILITA' NULLA**

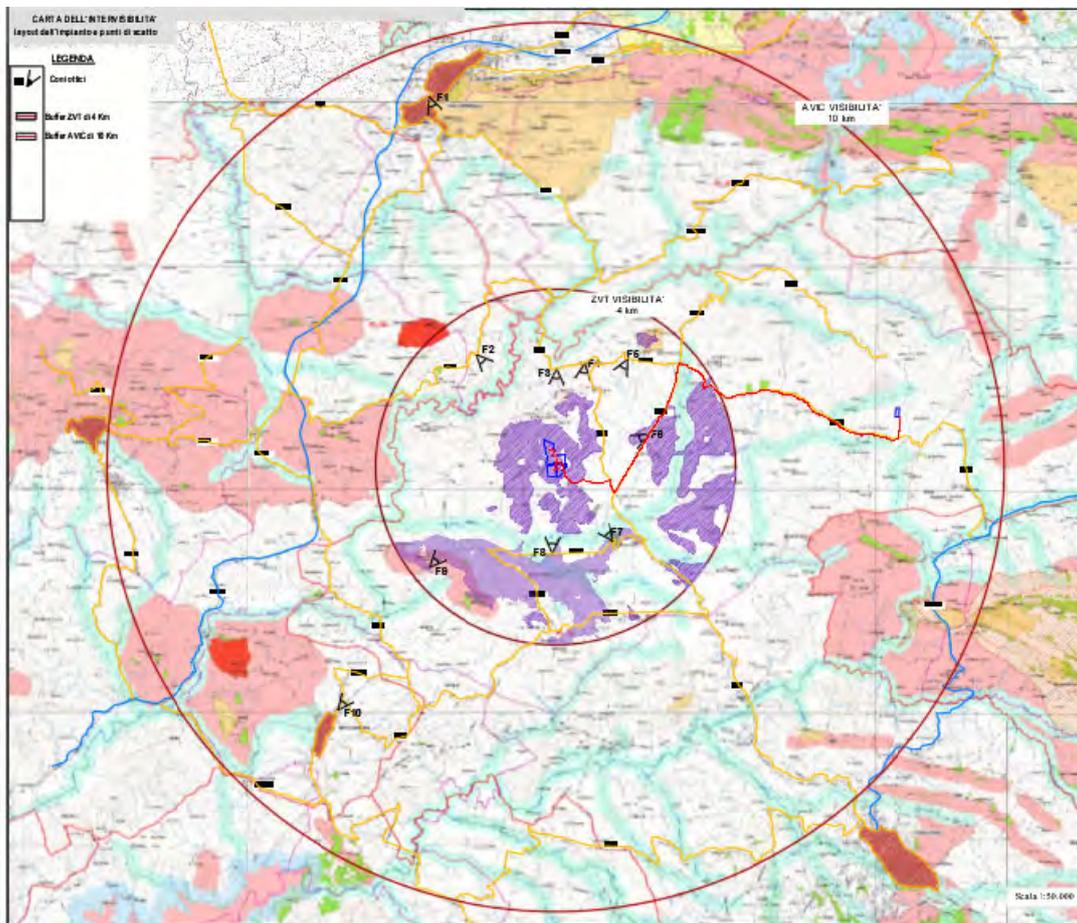


Figura 41 - Area circolare all'interno del buffer AVIC, di raggio pari a 10 km, sovrapposto alla mappa dell'intervisibilità, elaborata dal software WindPRO, con individuate le aree tutelate ai sensi del D. Lgs 42/2004 e punti di scatto

7.4 Analisi dei campi visivi: Quadro panoramico, quadro prospettico e fotorendering

L'analisi della visibilità, elaborata dal software può ritenersi ancora incompleta poiché essa tiene conto esclusivamente della morfologia del terreno e non intercetta barriere visive di origine naturale o antropiche, come fasce di vegetazione arborea o edifici.

I dati elaborati dal software e restituiti nella mappa dell'intervisibilità, consentono di rilevare con una buona approssimazione i recettori sensibili ricadenti in aree di alta visibilità, ma si rende necessario, verificare in situ la presenza di eventuali ostacoli visivi. Pertanto, lo studio è completato da un puntuale rilievo fotografico dagli osservatori scelti, messo a confronto con simulazioni fotorealistiche delle opere in progetto rese mediante la tecnica del foto-rendering.

L'analisi degli impatti visivi viene effettuata su foto panoramiche, proposte con un angolo di visuale più o meno ampio, al fine di valutare l'intervisibilità del parco con il contesto di riferimento. Le panoramiche sono costruite dall'accostamento di una sequenza di scatti, variabile da 1 a 3, a seconda dell'estensione dell'area d'intervento; ogni scatto riproduce un riquadro con un'ampiezza di veduta tale da poter essere classificata come “quadro prospettico” (angolo con apertura visiva inferiore a 180°). L'inquadratura corrispondente al quadro visivo ridotto alla capacità dell'osservatore, assimilabile ad un angolo di 50°, è riproducibile mediante ripresa fotografica con obiettivo 35 mm.

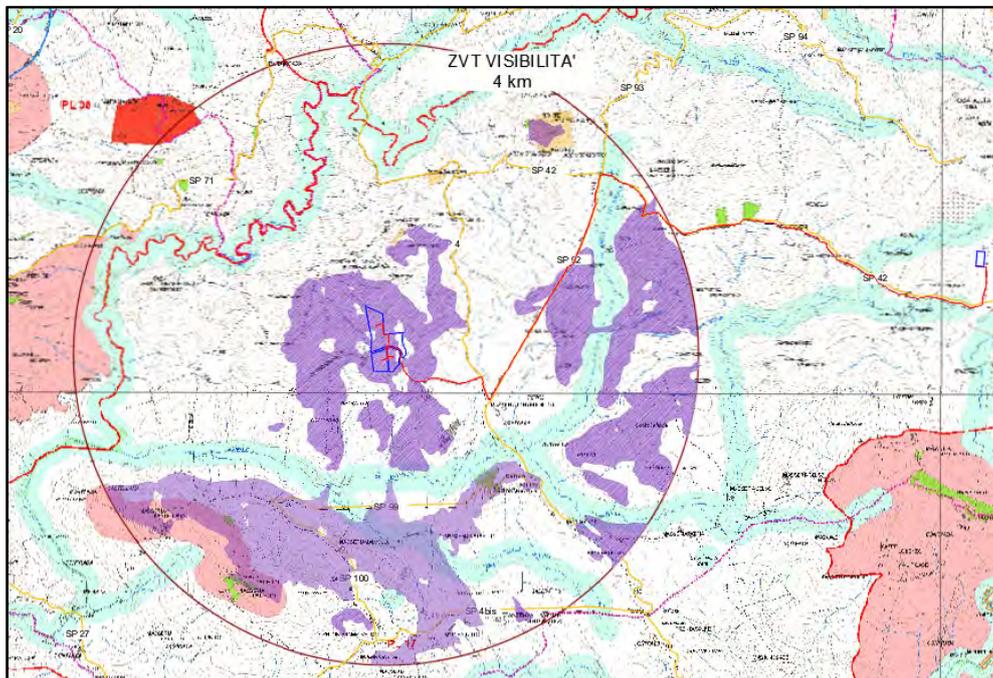


Figura 42 - Stralcio elaborata RP.04-Mappa dell'intervisibilità dell'impianto di progetto

L'immagine in alto, raffigura l'impostazione dello studio di visibilità su Carta dell'intervisibilità, è stata tratta dalla tavola RP.04- Mappa dell'intervisibilità dell'impianto di progetto alle quali si fa rimando per la

valutazione degli impatti visivi dell'impianto. Sono riportati i centri abitati, le strade provinciali e gli osservatori sensibili, all'interno del buffer di visibilità potenziale (ZVT E AVIC).

7.5 Rilievo fotografico e restituzione post- operam per la valutazione dell'impatto visivo e degli impatti cumulativi dell'opera sul contesto paesaggistico

Si riporta di seguito una breve sintesi dello studio della intervisibilità elaborato *sull'elaborato RP.06- Analisi percettiva dell'impianto: intervisibilità, foto inserimenti e impatti cumulativi* alle quali si fa rimando per una valutazione più dettagliata.



F1 VISIBILITA' NULLA-Scatto effettuato in prossimità dei centri abitati di San Cipirello e San Giuseppe Jato, guardando verso l'area di progetto, lungo la strada che collega i due comuni. Come si vede dalla foto, la visibilità è interdetta dalla presenza del Monte Jato che si interpone tra il punto di osservazione e l'area di impianto.



F2 VISIBILITA' NULLA-Lo scatto è stato effettuato dalla Strada Provinciale 71, guardando verso l'area di progetto da ovest. Come si vede dalla foto, la visibilità è nulla e ciò è dovuto prettamente alla morfologia del territorio.



F3- VISIBILITA' NULLA- Lo scatto è stato effettuato dalla Strada Provinciale 42, guardando verso l'area di progetto da nord. Come si può notare dalla foto, la presenza del crinale rende la visibilità nulla.



F4- VISIBILITA' NULLA- Lo scatto è stato effettuato nei pressi del Pizzo di Pietralunga, un'area di interesse archeologico. Dalla foto si può notare come la visibilità sia nulla, e ciò dipende dalla morfologia del territorio.



F5- VISIBILITA' NULLA-Lo scatto è stato effettuato nei pressi del Monte di Arcivocalotto, area di interesse archeologico, e precisamente dalla SP42, che presenta una maggiore accessibilità. Dalla foto emerge chiaramente la visibilità nulla, e ciò è dovuto alla morfologia del territorio.



F6- ANTE OPERAM - Scatto effettuato lungo la Strada Provinciale SP92



F6 POST OPERAM - Il punto di scatto è localizzato a est rispetto all'area d'impianto, dal quale è visibile una minima parte dell'impianto agro-voltaico. L'impianto in progetto, e nello specifico la fascia arboreo-arbustiva di perimetrazione, si allinea ai filari alberati preesistenti, creando omogeneità a livello percettivo; pertanto, nel complesso, si può affermare che, pur con l'introduzione di un nuovo segno, l'impatto visivo dell'impianto si inserisce in maniera armonica nelle linee del paesaggio.



F7- ANTE OPERAM - Scatto effettuato nei pressi di Borgo Schirò



F7- POST OPERAM-Dalla foto è visibile una buona parte dell'impianto, che tuttavia si pone in secondo piano rispetto alla fascia perimetrale di mitigazione: a livello percettivo, il tipo di trasformazione che esso apporta non risulta rilevante, in quanto il paesaggio sembra assimilare senza particolari traumi il nuovo intervento, assecondando le linee del contesto. Nel complesso si può affermare che da questo osservatorio l'inserimento del nuovo nell'esistente possa essere ben tollerato, in quanto sono già presenti altri segni di origine antropica.



F8- ANTE OPERAM – Scatto effettuato lungo la Strada Provinciale SP99



F8- POST OPERAM-Il punto di scatto è localizzato a sud rispetto all'area d'impianto, da cui è visibile una buona parte dell'impianto agrovoltaico, mentre la restante parte risulta coperta dalla fascia perimetrale di mitigazione. Si può affermare che, pur con l'introduzione di un nuovo segno, l'impatto visivo dell'impianto si inserisce nelle preesistenti linee del paesaggio, replicando le geometrie delle colture circostanti.



F9- ANTE OPERAM – Scatto effettuato presso Masseria Castellana



F9 – POST OPERAM- Il punto di scatto è localizzato a sud-ovest rispetto all'area d'impianto, dal quale è visibile una sola parte dell'impianto agrovoltaiico e in particolare la fascia arboreo-arbustiva di perimetrazione, che si allinea percettivamente ai filari alberati preesistenti; pertanto, il nuovo impianto non può essere considerato completamente avulso dal contesto, ma conserva l'omogeneità dei caratteri del paesaggio circostante.



F10VISIBILITA' NULLA- Lo scatto è stato effettuato nei pressi del centro abitato di Roccamena. Dalla foto si evince che la visibilità è nulla, e ciò è dovuto alla morfologia del territorio.

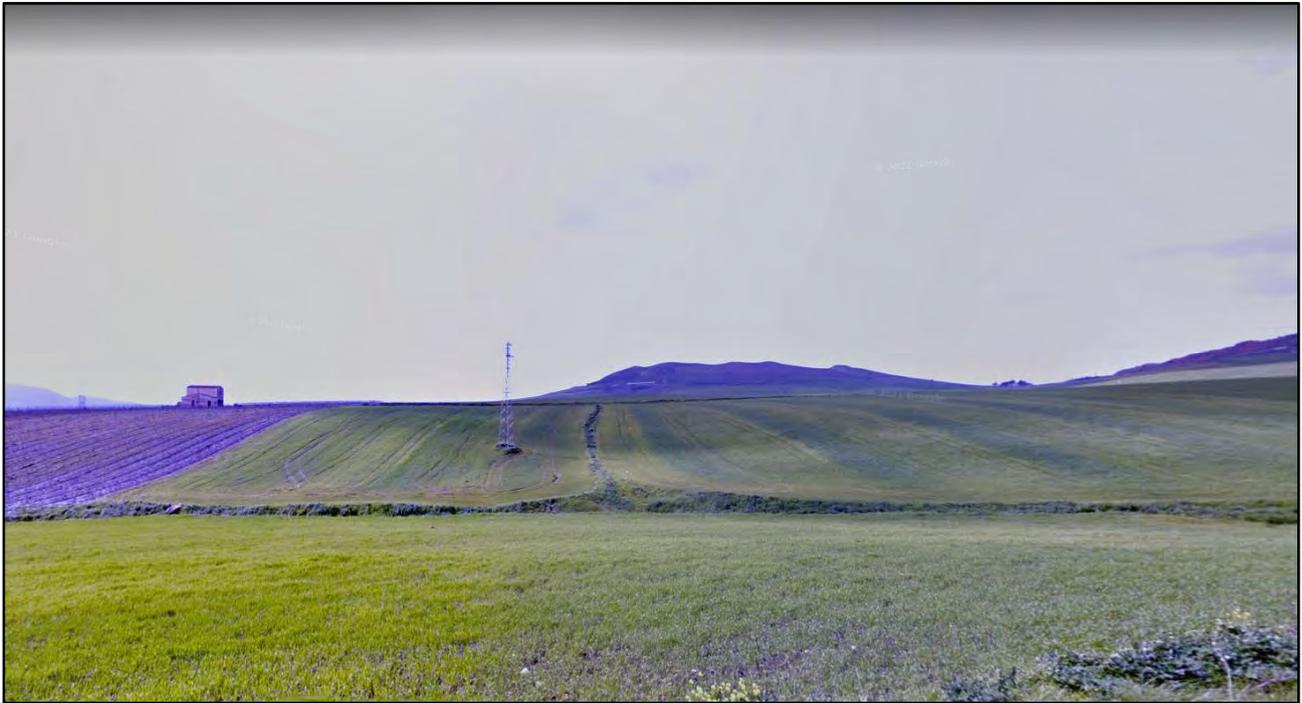
Le foto che seguono mostrano delle foto-simulazioni dell'impianto agro voltaico in progetto nel sito d'intervento:



FS. 1 ANTE OPERAM- Foto scattata lungo SP 91 presso il centro dell'area di impianto, in direzione est.



FS. 1 POST OPERAM- La foto mostra le fasce di mitigazioni perimetrali dell'impianto agro-voltaico in esercizio.



FS. 2 ANTE OPERAM- Foto scattata lungo SP 91, in direzione nord-est



FS. 2 POST OPERAM- La foto mostra l'impianto agro-voltaico in esercizio, con le fasce di mitigazione suggerite dalla vegetazione spontanea di margine

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	109 di 161

7.6 Verifica della compatibilità' paesaggistica delle opere in progetto che presentano interferenze dirette con aree tutelate ai sensi del D. lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"

Nei paragrafi seguenti saranno analizzate le interferenze dirette delle opere in progetto con aree sottoposte a tutela paesaggistica dal **D.lgs. 2004 n.°42, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio**.

Nei paragrafi seguenti saranno analizzate le interferenze dirette delle opere in progetto con aree sottoposte a tutela paesaggistica dal D.lgs. 2004 n.°42, nel confronto tra lo stato attuale e la situazione post operam. Per l'impianto agro voltaico in progetto si è prestata la massima attenzione ad evitare accuratamente le aree tutelate *ope legis*, con particolare riferimento alle aree boscate, alle fasce di rispetto fluviali e lacustri, alle aree di interesse archeologico, alle aree gravate da usi civici.

Solo per alcuni tratti del cavidotto, totalmente interrato al di sotto di strade esistenti, non si sono potute evitare potenziali interferenze del tracciato con aree tutelate ai sensi del *D.lgs. 2004 n.°42, art. 142, lett. c. e lett. G del citato decreto*

Si tratta nello specifico di:

1- Interferenze del cavidotto interrato con le fasce fluviali tutelate ai sensi dell'art. 142, lett. g del D.Lgs. 42/2004;

I corsi d'acqua interessati sono i seguenti:

- Fosso Arcivocale (attraversamento);
- Vallone dell'Aquila (attraversamento e interferenza su strada, con fascia fluviale).

2- Interferenze del cavidotto interrato con *Trazzere*;

Le *Trazzere* potenzialmente interessate dalle interferenze sono totalmente reintegrate e sovrapposte ai tracciati di strade provinciali asfaltate:

- SP 91 (attraversamento su strada asfaltata);
- SP 92 (sovrapposizione su strada asfaltata);
- SP 42 (sovrapposizione su strada asfaltata).

3- Potenziale interferenza del cavidotto interrato su strade esistente con Boschi tutelati ai sensi dell'art. art. 142, lett.g, del D.Lgs 42/2004;

Si tratta di due piccole aree di rimboschimenti con *Eucalyptus sp.*, che affiancano la strada asfaltata;

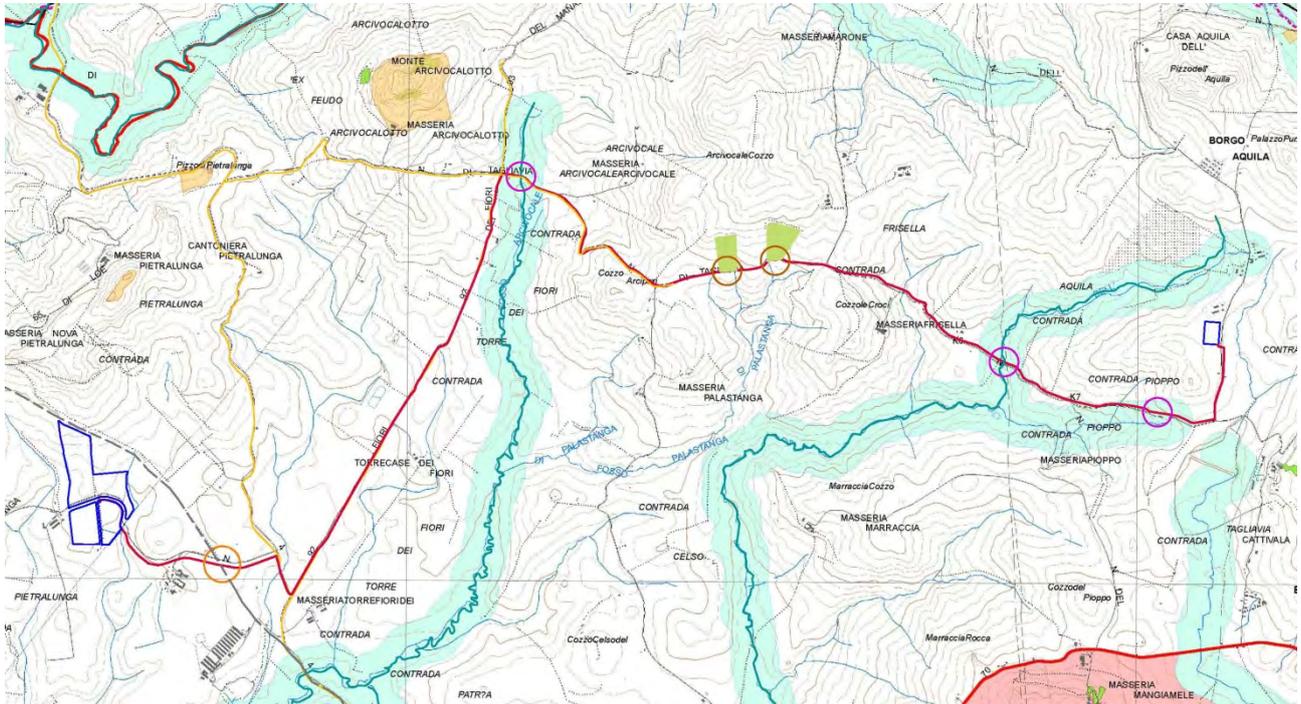


Figura 43 - La mappa inquadra estratta dal le interferenze dirette con aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 (Fonte: Piano Paesaggistico degli Ambiti 3-4-5-6-7-8-10-1, Provincia di Palermo –Tav 20.9 - Beni paesaggistici.

LEGENDA INTERFERENZE

-  Interferenze del cavidotto interrato con la fasce fluviali tutelate ai sensi dell' art. 142, lett. g del D.Lgs. 42/2004
-  Interferenza del cavidotto interrato su strade esistente con Boschi tutelati ai sensi dell'art. art. 142, lett.g, del D.Lgs 42/2004
-  Interferenza del cavidotto interrato su strade esistente **con Trazzere**

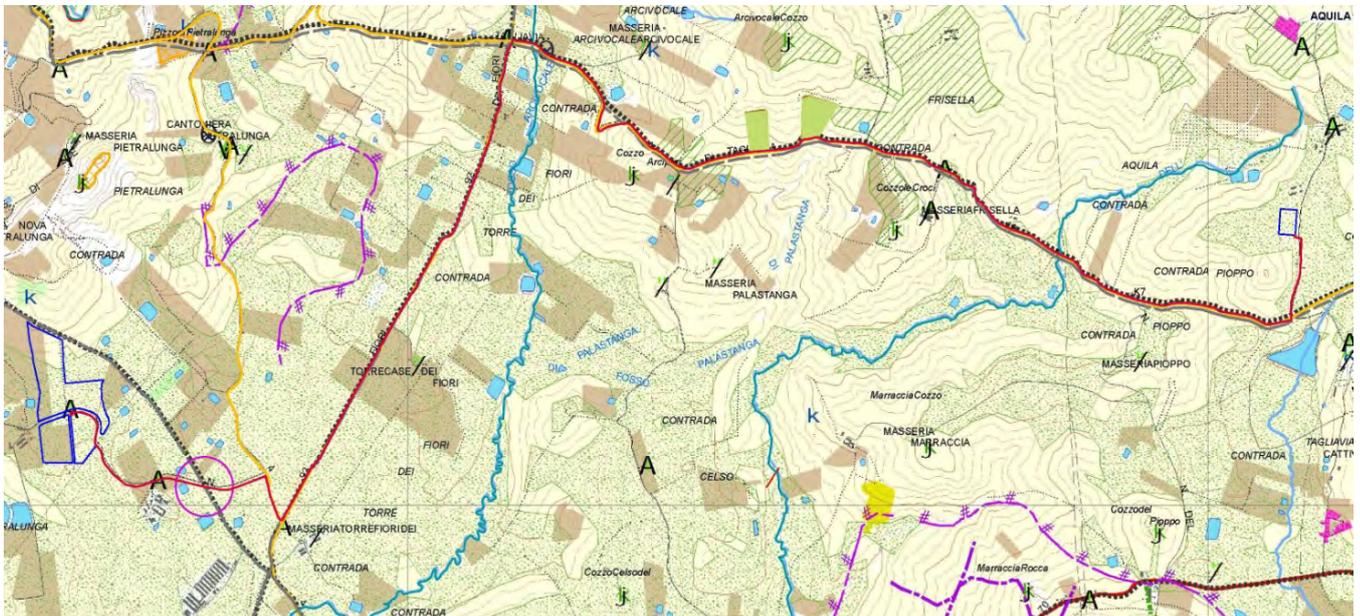


Figura 44 - Nella mappa sono indicate le potenziali interferenze del cavidotto con Trazzere, sovrapposte ai tracciati delle strade provinciali - 2004 (Fonte: Piano Paesaggistico degli Ambiti 3-4-5-6-7-8-10-1 - Provincia di Palermo –Tav 19.9 Componenti del paesaggio)

INTERFERENZA n.1: Interferenza del cavidotto interrato con la fascia fluviale del Fosso Arcivocale, tutelato ai sensi dell’ art. 142, lett. g del d.lgs. n.42/2004

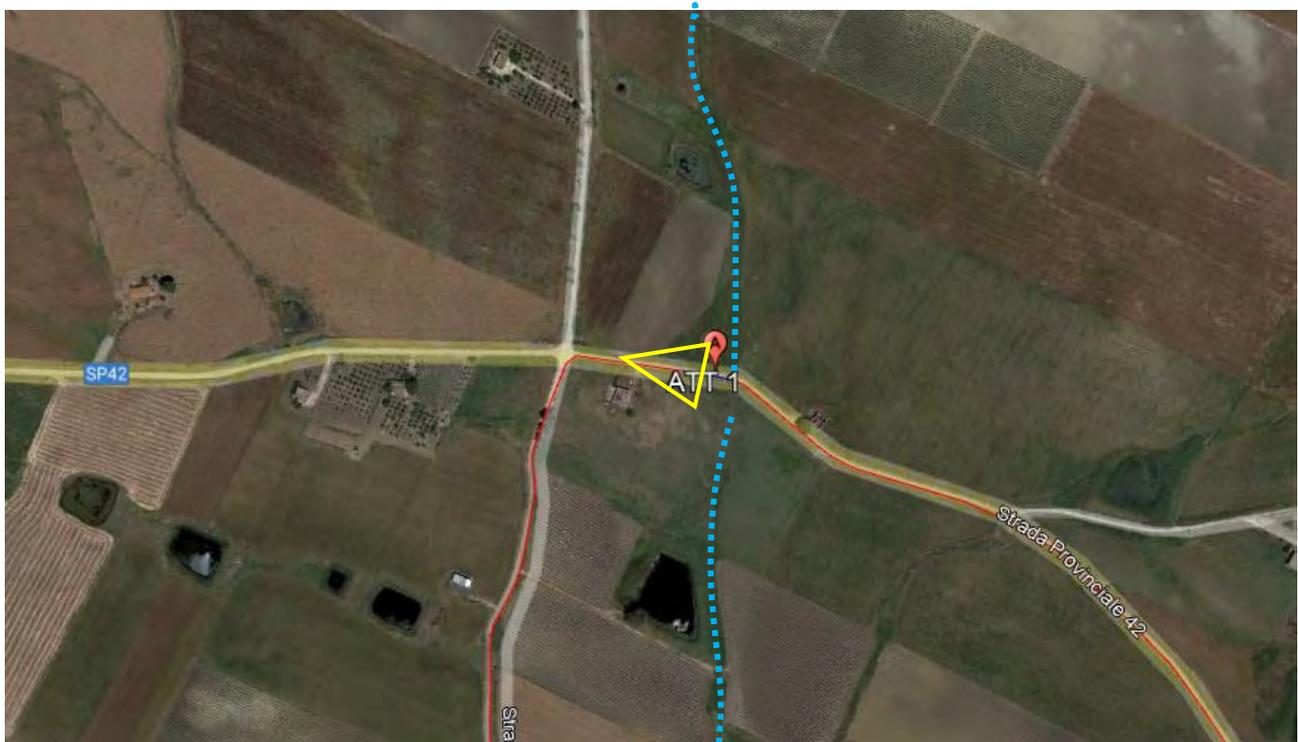


Figura 45 - Interferenza 1 –Vista planimetrica dell’aytraversamento su Fosso Arcivocale, tutelato ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth), la linea azzurra tratteggiata rappresenta il corso d’acqua, in rosso il tracciato del cavidotto.



Figura 46 - La foto è scattata dalla strada provinciale 42 nel punto di attraversamento su I Fosso Arcivocale

INTERFERENZA n.2: Interferenza del cavidotto interrato con la fascia fluviale del Vallone dell'Aquila, tutelato ai sensi dell' art. 142, lett. g, d.lgs. n.42/2004

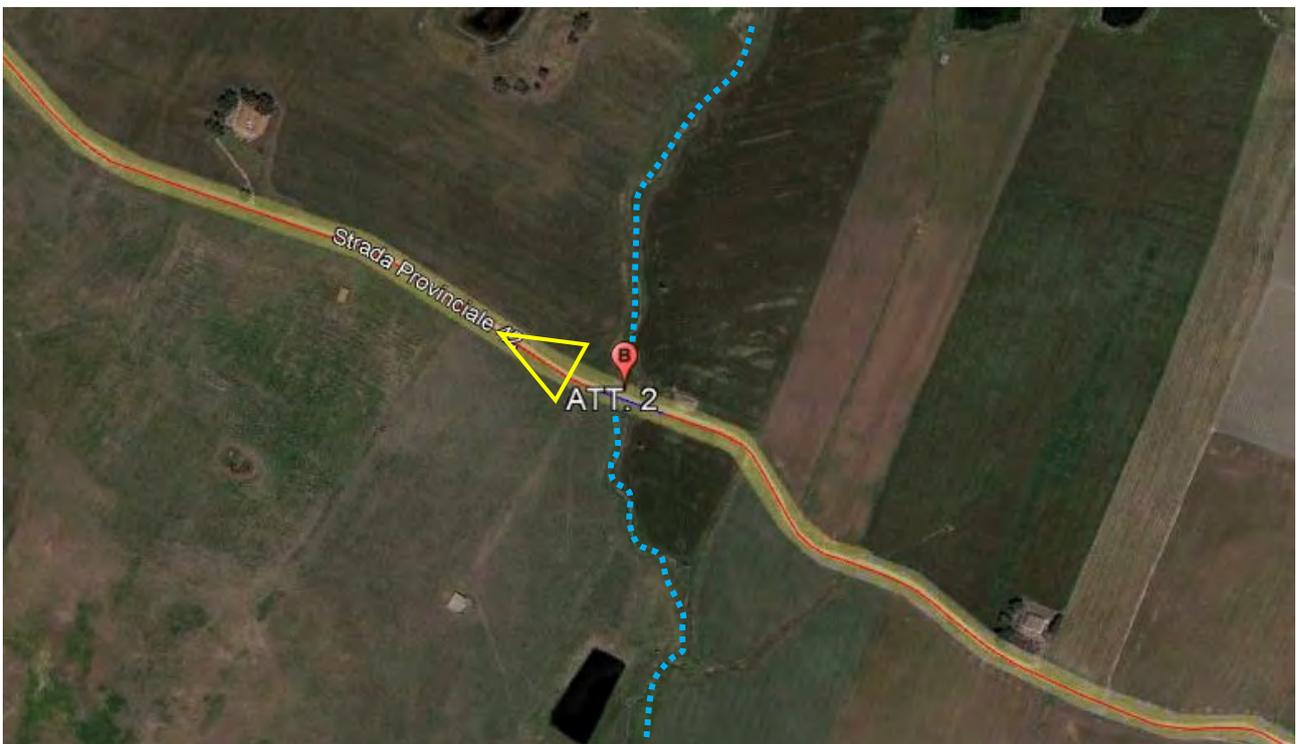


Figura 47 - Interferenza 2 -Vista planimetrica su Ortofoto dell' interferenza su Vallone dell' Aquila, la cui fascia riparia è tutelata ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth).



Figura 48 - Nella foto il punto di attraversamento sul Vallone dell' Aquila,

Risoluzione delle interferenze 1-2: attraversamenti su corsi d'acqua tutelati

Nei casi delle interferenze sopra illustrate, per limitare l'impatto paesaggistico del cavidotto, l'attraversamento sarà effettuato con tecnologia "no dig", (senza scavo), sarà dunque utilizzata la tecnica **TOC** (trivellazione orizzontale controllata) che consiste in una perforazione direzionale teleguidata, al di sotto dell'alveo fluviale, è particolarmente adatta in tracciati che, per aggirare ostacoli sotterranei, partendo dalla superficie raggiungono e mantengono la profondità prevista risalendo successivamente al piano di campagna o arrivando in un pozzo di estremità appositamente praticato.

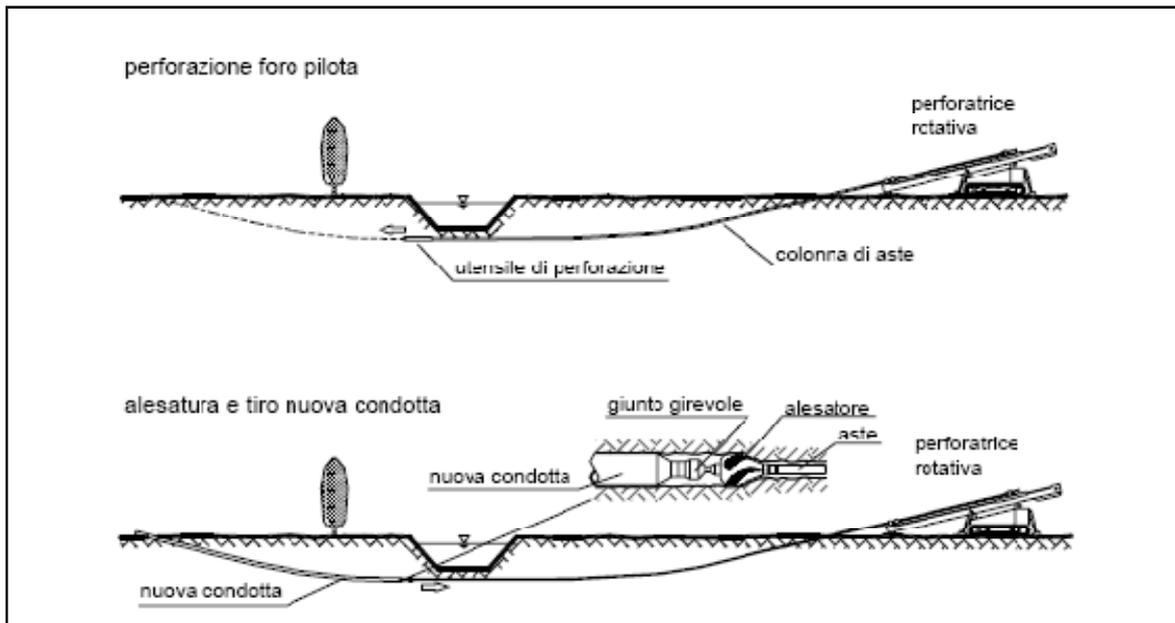


Figura 49 - La tecnologia di scavo con tecnologia no dig, perforazione del foro pilota, alesatura e tiro della nuova condotta

INTERFERENZA n.3 : Interferenza del cavidotto interrato con la fascia fluviale del Vallone dell'Aquila, tutelato ai sensi dell' art. 142, lett. g, d.lgs. n.42/2004



Figura 50 - Interferenza 3 –Vista planimetrica Ortofoto dell'interferenza su Vallone dell'Aquila , tutelato ai sensi del d.lgs. n.42/2004 - art.142 lett. C (Fonte Google Earth).



Figura 51 - Nella foto il punto di attraversamento del cavidotto lungo la SAP 42, in rosso la simulazione dello scavo tipo per la posa in opera del cavidotto.

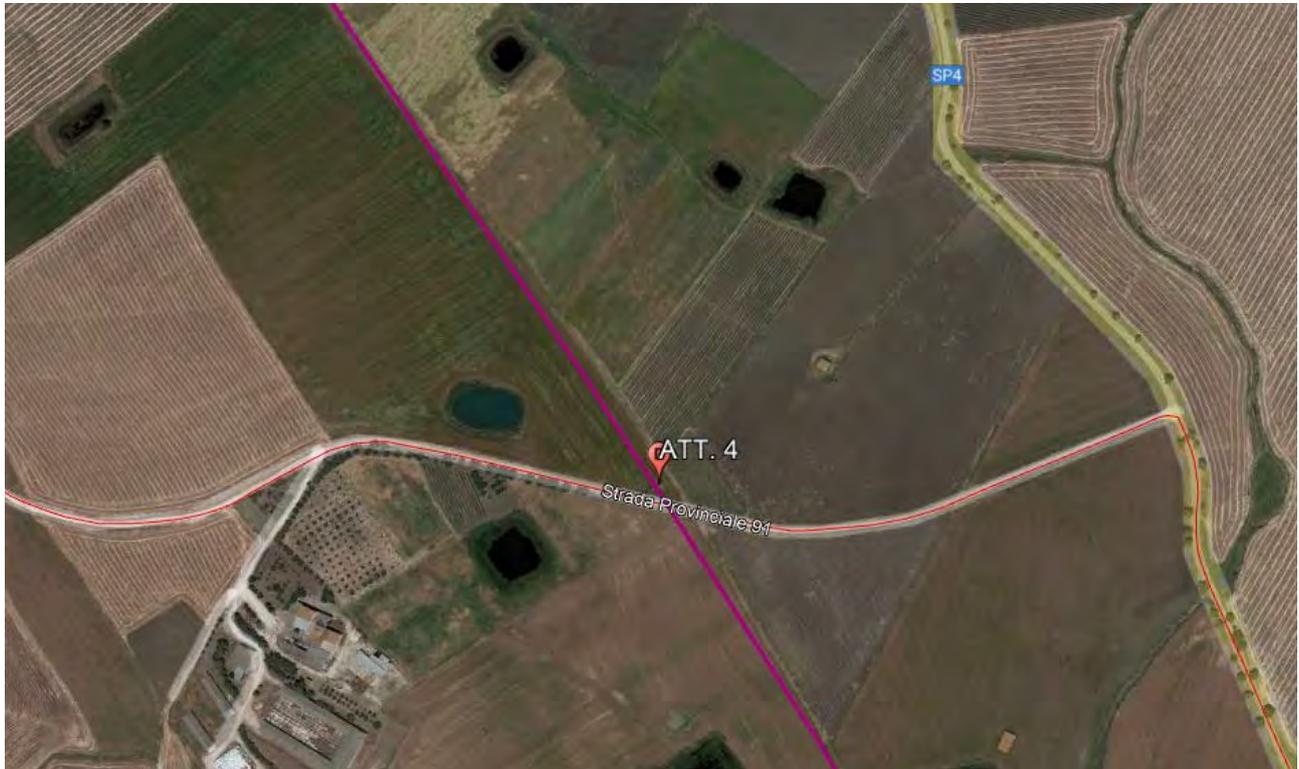
INTERFERENZA n.4 : Attraversamento del cavidotto interrato su SP 91 con la trazzera

Figura 52 - Nella vista è rappresentato in rosso il tracciato del cavidotto che sarà interrato sulla sede della SP91, e diagonalmente, in viola è rappresentato il percorso della trazzera



Figura 53 - La foto simulazione in forma schematica il tracciato del cavidotto sulla strada provinciale asfaltata, mentre in diagonale, in verde, è visibile la traccia della trazzera, già interrotta dalla strada esistente pertanto si dimostra che non verrà a crearsi alcuna interferenza tra il tracciato del cavidotto in progetto, che sarà interrato sulla strada asfaltata e la trazzera stessa

INTERFERENZE n.5 – 6 : Attraversamento del cavidotto interrato su SP 91 con con Boschi tutelati ai sensi dell'art. art. 142, lett.g, del D.Lgs 42/2004

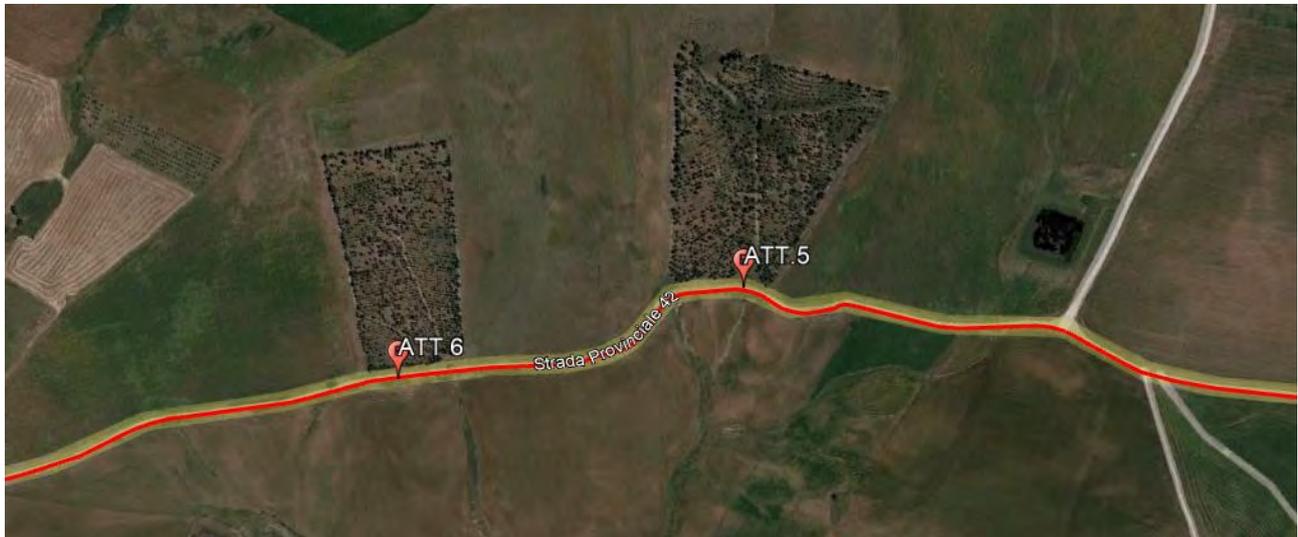


Figura 54 - Nell'immagine si inquadrano i punti della potenziale interferenza del cavidotto (in rosso), con l'area boscata di margine, lungo la provinciale 42.



Figura 55 - INTERFERENZA 5 - la foto mostra in forma schematica, in rosso, il tracciato dello scavo per la posa in opera del cavidotto. Al margine della strada è visibile un rimboscimento di eucalipto. Lo scavo non danneggia la vegetazione esistente e fine lavori sarà ripristinato totalmente lo stato dei luoghi, pertanto l'effetto percettivo finale dell'intervento sarà di totale invisibilità.



Figura 56 - INTERFERENZA 6 – Nell' attraversamento considerato, per problematiche dovute al dissesto idrogeologico, sarà risolta totalmente con tecnica TOC, per evitare l'aera di fragilità idrogeologica. Tale operazione non comporta alcun impatto sulla componente percettiva del sistema

INTERFERENZE n.7-8 : Attraversamento del cavidotto interrato su trazzere reintegrate sui tracciati delle SP 92 ed SP 42 , esempi tipo.

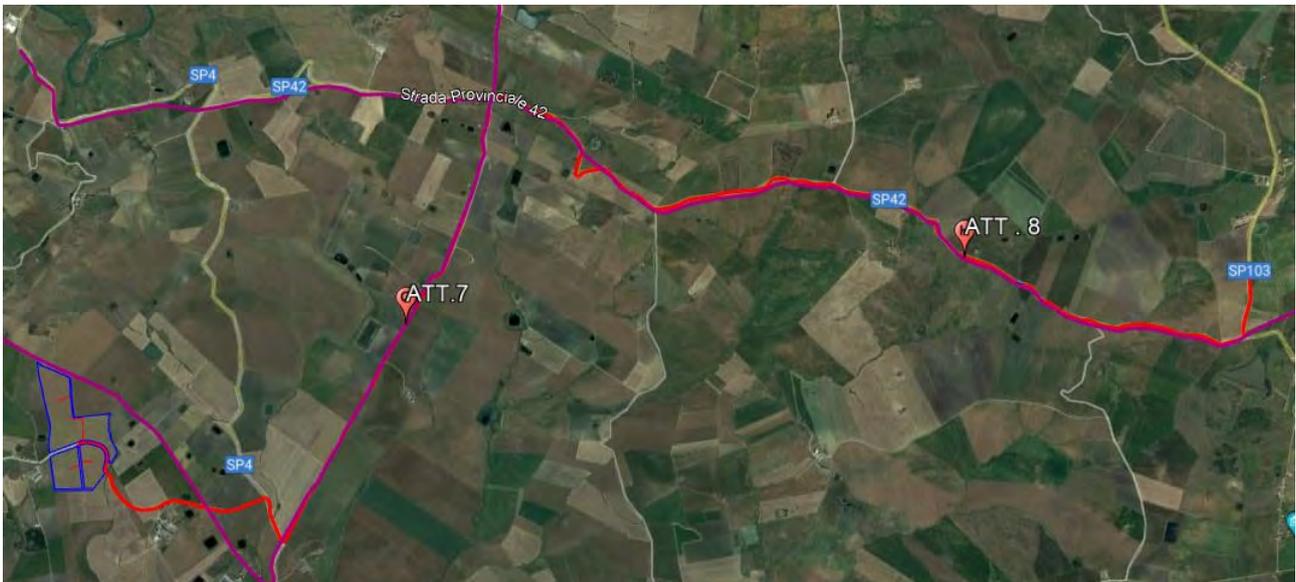


Figura 57 - Nell' immagine dall' alto si inquadrano i punti della potenziale interferenza del cavidotto (in rosso), i tracciati delle trazzere reintegrati sulle strade provinciali 92 e 42



Figura 58 - La foto mostra la simulazione della tipologia di attraversamento tipo del cavidotto, interrato sulla sede stradale asfaltata della SP 92, classificata come trazzera.



Figura 59 - Interventi tipologico per lo scavo del cavidotto su trazzera reintegrata su SP 42

Dalle foto si evince che la trazzera, essendo completamente assimilata dalla strada provinciale, non sarà danneggiata ulteriormente dallo scavo per l'alloggiamento del cavidotto, che utilizza una tecnica del tutto ripristinabile ed invisibile al termine dei lavori. Pertanto è scongiurata ogni interferenza significativa sulle componenti percettive del bene tutelato.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	119 di 161

7.6.1 Conclusioni

Per la realizzazione del cavidotto interrato la progettazione ha tenuto conto dei rischi potenziali che tale intervento comporta, pertanto il tracciato è stato localizzati in opportune zone a minimo rischio ambientale e paesaggistico, quali tracciati di strade esistenti.

La sua costruzione prevede uno scavo in trincea piuttosto contenuto sia in larghezza che profondità, al cui interno saranno posati i cavi. La trincea viene quindi colmata e ripristinata la sede stradale. Per la valutazione degli impatti paesaggistici dell'opera va considerata la sola fase di costruzione dello stesso, che costituisce una fase temporanea e che determina impatti del tutto ripristinabili, come meglio indicato in seguito.

Il cavidotto interrato, date le sue peculiari caratteristiche, non determina modificazioni permanenti dei caratteri del paesaggio interessati dall'opera, anzi si può affermare che l'interramento dello stesso costituisca una prima mitigazione dell'opera sulla componente percettiva del paesaggio.

7.7 **Interferenze dirette con beni archeologici e rischio archeologico**

L'area occidentale della Sicilia, sede di insediamenti umani fin dall'età preistorica, riserva evidenze archeologiche peculiari che testimoniano una continuità di vita nel corso del tempo. Siti archeologici sono attestati su tutta l'area, in particolare sulle alture (età preistorica, protostorica e greca) o lungo le valli o pianure, in quest'ultimo caso ne tracciano l'antica viabilità di epoca romana – medievale.

Per la fase di ricerca bibliografica e archivistica è stato considerato un areale di circa 5 km dal centro dell'area di progetto. All'interno di questo buffer si segnalano, in particolare, due aree di emergenza archeologica: il Monte Arcivocalotto ed il Pizzo di Pietralunga, così come riportato nella tabella seguente.

Tabella 25- Aree di emergenza archeologica

Comune	Area di individuazione	Periodo cronologico	Tipo di Emergenza	Vincolo
1) San Cipirello	Monte Raitano	Preistorico, protostorico, greco, e medievale	Insediamiento; necropoli	Art. 142 lett. m, D.Lgs 42/2004
2) Monreale	Monte Arcivocalotto	Preistorico, protostorico, greco, e romano	Insediamiento	L. 1089/39
3) San Cipirello	C.da Raitano	Greco (età classica)	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
4-7) Monreale	C.da Pietralunga e Pizzo Pietralunga	Preistorico	Area di frammenti fittili	Noti da ricerche
8) Monreale	C.da Perciata	Greco (età tardo arcaica e classica)	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
9) Monreale	Cozzo della Patria	Preistorico, età ellenistica	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
10) Monreale	Montepetro - Kaggio Grande	Età greca (VII - IV sec. a.C.	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
11) Monreale	C.da Casotte	Età greca (VII - IV sec. a.C.	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
12) Monreale	Pizzo dell'Aquila	Età greca (VII - IV sec. a.C.	Area di frammenti fittili	Noto da ricerche
13) Monreale	Case Bifarera	Età medievale	Insediamiento e necropoli	Art. 142 lett. m, D.Lgs 42/2004
14) Monreale	Pizzo Nicolosi	Protostorico e greco (età classica), età romana	Abitato indigeno e Greco; <i>phourion</i>	Art. 142 lett. m, D.Lgs 42/2004
15) Corleone/Monreale	Rocca argenteria	Età greca - ellenistica, '600	Cava, area di frammenti fittili	Art. 142 lett. m, D.Lgs 42/2004
16) Corleone	C.da Drago/Rocche di Rao	Preistorico (Paleolitico)	Incisioni lineari	Art. 142 lett. m, D.Lgs 42/2004

La metodologia adottata per la valutazione dell'interesse archeologico dell'area si baserà su diverse fasi quali ricerche bibliografiche, ricognizioni autoptiche ed infine valutazione del rischio archeologico. In particolare le ricognizioni si sono svolte complessivamente con condizioni di visibilità del terreno buona e possono considerarsi esaustive ai fini della valutazione del rischio archeologico; risulta inaccessibile la sola area in cui sorgerà la sottostazione utente, in quanto la viabilità circostante è interdetta al transito a causa de fango e degli smottamenti.

Il territorio circostante presenta testimonianze archeologiche che vanno dall'età greca al medioevo: si precisa in merito che tale area è collocata ad una distanza sufficiente da garantire un'adeguata tutela archeologica.

L'esito delle indagini ha dato esito negativo e non ha accertato sul campo tracce di interesse archeologico; tuttavia si è riscontrata la presenza di alcuni toponimi che contengono l'indicazione di possibili elementi antichi, quest'ultimi dei quali ricadono lungo l'area di progetto (C.da Pietralunga) o nelle immediate prossimità (Torre dei Fiori).

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	121 di 161

Le aree interessate dai lavori in oggetto sono caratterizzate da un rischio archeologico di tipo Medio-Basso, ottenuto comparando l'impatto delle singole lavorazioni con le evidenze archeologiche censite (certe o probabili).

I lavori nel complesso sono classificati ad impatto medio, anche se è necessario tenere in considerazione i singoli contesti su cui saranno eseguiti, la tipologia di terreno, precedenti lavori di sbancamento ecc. Pertanto, in virtù dei dati acquisiti dall'esame autoptico sul campo, dallo studio bibliografico e d'archivio, si rimanda alla Soprintendenza dei BB. CC. AA. di Palermo l'eventuale predisposizione di ulteriori indagini preventive nelle aree di maggiore interesse, come previsto dalle disposizioni del D. Lgs. n. 50/2016 art. 25.

7.8 Misure di mitigazione

Si elencano di seguito alcune delle misure di mitigazione/compensazione per la componente percettiva del paesaggio:

- si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca per quanto attiene il paesaggio (ad esempio in ambiti paesaggisticamente pregiati e fruiti). Attraverso opportune azioni, potranno essere valorizzate componenti, ancorché parziali, di sistemi storici onde ricostruire la leggibilità del sistema stesso;
- si potranno effettuare operazioni di ripristino o ricostruzione di elementi paesaggistici di pregio;
- si potranno effettuare operazioni di restauro di elementi paesaggisticamente danneggiati;
- Schermi visivi (ad esempio mediante la realizzazione di quinte arboree) opportunamente dislocati (in prossimità dell'opera, in punti di vista critici) potranno essere realizzati per mascherare l'inserimento di elementi fortemente artificializzanti in contesti in cui la componente paesaggistica naturale è ancora significativa;
- Durante la fase di esecuzione si dovranno seguire criteri e modalità tecniche volti ad escludere o a minimizzare danneggiamenti potenziali a carico degli elementi culturali (esempio protezione con apposite coperture, presenza di rappresentanti della Sovrintendenza archeologica in occasione di sbarramenti, ecc.);
- l'intervento si propone inoltre di non modificare l'assetto insediativo storico del paesaggio rurale, i caratteri strutturanti l'assetto fondiario e culturale, la trama parcellare.

Criteri di mitigazioni e compensazione per il cavidotto interrato

L'operazione di interrimento delle linee elettriche di collegamento di un impianto fotovoltaico costituisce per sé stessa una misura di mitigazione dell'impatto visivo paesaggistico.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	122 di 161

La costruzione del cavidotto interrato comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (a margine della viabilità e ai limiti dei terreni).

Per il ripristino ottimale dello stato dei luoghi il progetto prevede, nell'ultima fase, la ricostruzione dello strato di terreno vegetale e il potenziamento del mosaico vegetazionale mediante l'impianto di specie autoctone.

Infine, il progetto prevede, laddove necessario, l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica

e riqualificazione paesaggistica e si pone l'obiettivo di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale.

Criteri di mitigazioni e compensazione per la stazione elettrica

Per facilitare la verifica della potenziale incidenza del progetto di Stazione Elettrica sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area, vengono qui di seguito indicati, a titolo esemplificativo, alcuni tipi di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza:

- *Modificazioni della morfologia*, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, ...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, ecc.;
- *Modificazioni della compagine vegetale* (abbattimento di alberi, eliminazioni di formazioni ripariali...);
- *Modificazioni dei caratteri strutturali del territorio agricolo* (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare);
- Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;

Tali interventi determinano modifiche del disegno paesaggistico dei luoghi, che potranno essere mitigati da una serie di azioni di progetto sia nel rispetto delle buone pratiche progettuali relative al miglior inserimento dell'opera nell'intorno e all'utilizzo di materiali idonei al contesto per le opere accessorie e le opere di finitura esterne.

In particolare, per le finiture del manufatto saranno utilizzati intonaci, materiali e tinteggiatura con colorazioni e materiali naturali nel rispetto della tradizione costruttiva dei luoghi.

Le recinzioni saranno intonate all'ambiente circostante.

La normalizzazione finale dei caratteri ambientali dell'area sarà perseguita mediante l'impianto di siepi arboreo – arbustive costituite da specie autoctone, con la funzione di filtro per il migliore inserimento dell'opera nel contesto agricolo.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	123 di 161

7.9 Conclusioni finali

L'integrazione nel paesaggio di un impianto di notevole impegno territoriale non potendo essere del tutto dissimulata, è sempre frutto di un “adattamento” dell'opera al contesto di riferimento.

La società proponente, in questa prima fase di progettazione del parco agro- voltaico di Monreale, in località Pietralunga, ha operato nel pieno rispetto della tutela del patrimonio paesaggistico di riferimento, sin dalla localizzazione del sito scelto tra quelle porzioni di territorio comunale capaci di una buona capacità di assimilazione dell'opera da parte del contesto paesaggistico di riferimento. Siamo in un contesto in cui la presenza degli impianti di energia rinnovabile costituisce insieme al paesaggio agrario una presenza consolidata da decenni, tanto da poter affermare che siamo ormai in un ambito di paesaggio agro-energetico.

L'impianto in progetto è stato collocato in maniera lineare lungo i crinali, su particelle coltivate a seminativo, avendo cura di evitare colture legnose e aree con vegetazione naturale. Nel complesso è stato dimostrato che l'impianto, non viene a creare critici effetti di cumulo rispetto agli impianti esistenti, perché non crea effetti di fusione o contiguità con le preesistenze tali da contribuire al fenomeno dell'“effetto selva”. La collocazione dell'opera rispetto ai principali recettori visivi scelti per l'analisi e la natura puntuale della stessa, non avrà un'incidenza determinante sui caratteri strutturali e simbolici del paesaggio, tale da modificarne l'immagine e la connotazione agricola, o da creare effetti di intrusione determinanti interruzioni.

La visibilità effettiva di un impianto agro-voltaico, grazie alla dimensione verticale ridotta dei pannelli, è ridotta ad un bacino visivo piuttosto limitato, e dagli studi effettuati non si sono rilevate particolari criticità dai punti di osservazione rilevati corrispondenti a recettori sensibili, sia all'interno dell'area ZVT, area circolare con raggio paria a 4 km, sia all'interno dell'AVIC, area circolare dal raggio di 10 km.

Le uniche interferenze dirette, con beni tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 “Codice Dei Beni Culturali e del Paesaggio”, riguardano parte del cavidotto interrato.

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

In merito alle strategie europee e nazionali in termini di lotta ai cambiamenti climatici, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è dichiarato per legge (D. lgs 387/2003 e s.m.i.) di pubblica utilità ed è coerente con gli obiettivi enunciati all'interno di quadri programmatici e provvedimenti normativi comunitari e nazionali sia in termini di scelte strategiche energetiche e sia in riferimento ai nuovi accordi globali in tema di cambiamenti climatici.

In conclusione, la progettazione ha preservato l'immagine consolidata del paesaggio rurale e considerando il ciclo di vita limitato nel tempo dell'impianto, ha mirato a ridurre al minimo indispensabili azioni di



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE-
QUADRO AMBIENTALE "PARTE III"

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	124 di 161

disturbo del paesaggio come la frammentazione delle aree agricole, la limitazione delle relazioni visive e simboliche esistenti, l'interruzione di processi ecologici e ambientali su scala vasta e su scala locale.

Tanto premesso si può affermare che l'opera sia pienamente rispondente alle dinamiche di trasformazione in atto del contesto paesaggistico in cui andrà ad inserirsi e compatibile con i caratteri paesaggistici, gli indirizzi e le norme che riguardano le aree di interesse.

Per l'analisi dettagliata della componente paesaggistica si rimanda alla relazione paesaggistica allegata al presente Studio di Impatto Ambientale.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	125 di 161

8 ANALISI SOCIO-ECONOMICA DEL PROGETTO

La realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico in un contesto territoriale a destinazione d'uso prettamente agricola è una fonte di lavoro e ricchezza che apporta diversi benefici al territorio. A giovare dell'esecuzione, infatti, è soprattutto la componente sociale che beneficia di:

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

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socioculturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, il campo agro-fotovoltaico potrebbe essere polo attrattivo per:

- visite didattiche nell'impianto aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto favorirà la creazione di posti di lavoro qualificato in sede, generando competenze che potranno essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e, oltre a ciò, determinerà un apporto di potenziali risorse economiche nell'area. L'esigenza di garantire il funzionamento per tutta la vita utile richiederà una continua manutenzione all'impianto agro-fotovoltaico, ciò contribuirà alla formazione di posti di lavoro locali ad alta specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto oppure figure responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche. A queste figure dovrà poi affiancarsi il personale tecnico impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle piante officinali e colture previste nell'area di progetto. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 20 anni. Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere come l'impiego diretto di manodopera necessaria per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico nella fase di cantiere, che però avrà una durata limitata;
- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto di utenza e dell'impianto di rete;

- vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico poiché l’impianto richiederà tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall’iniziativa per aziende che graviteranno attorno all’esercizio dell’impianto agro-fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio, è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di coltivazione, ma affidarle ad un’impresa agricola locale. Questo aspetto porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

Le ricadute occupazionali degli impianti FER sono state approfondite anche all’interno dell’aggiornamento del “Piano Energetico Ambientale Regionale Siciliano” – PEARS, approvato con Prot. N.9731/GAB del 10 dicembre 2021, di cui si riportano alcuni stralci.

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 (Unità Lavorative Annue) medie per ciascun MW di potenza installata di impianti alimentati a fonti rinnovabili sia in termini di ricadute temporanee che permanenti.

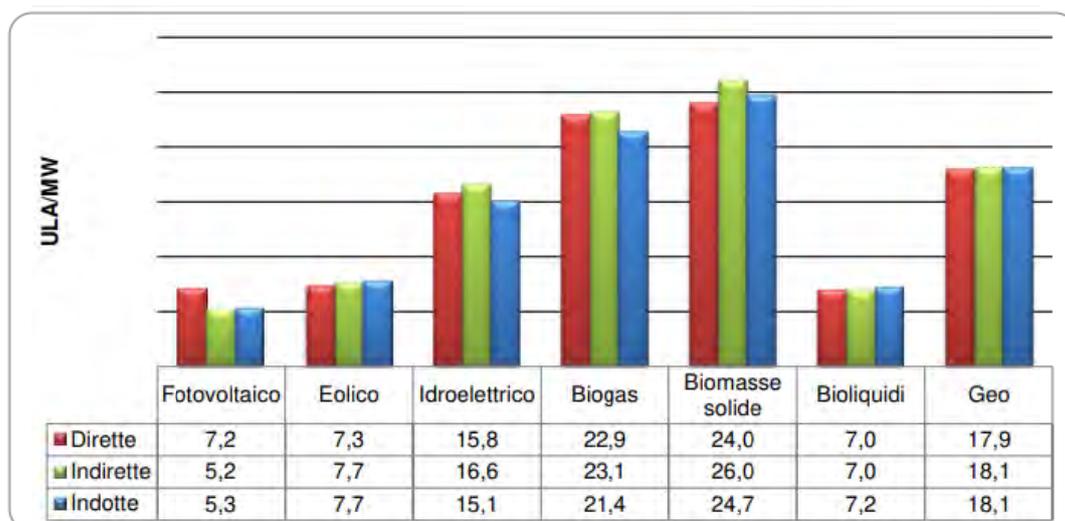


Figura 60 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

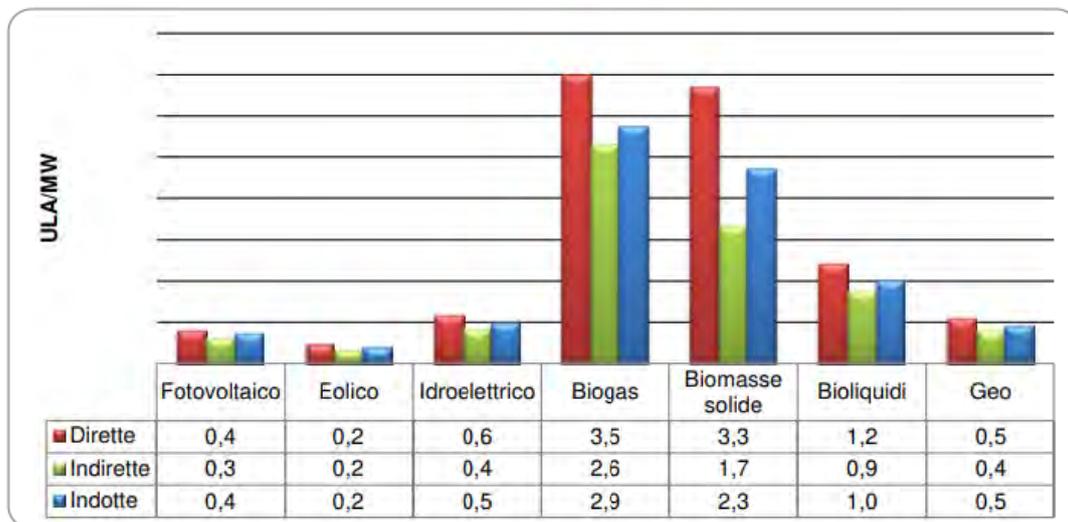


Figura 61 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

Ricadute economiche

La realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico porterà a diversi effetti positivi anche a livello socioeconomico soprattutto per coloro che vivono nella zona circostante l’area di progetto. Prima di tutto, ai sensi dell’Allegato 2 (Criteri per l’eventuale fissazione di misure compensative) al DM 10/09/2010 “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, è possibile affermare che: “...l’autorizzazione unica può prevedere l’individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi”. Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell’economia locale derivante dall’acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell’analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società proponente sosterrà durante l’esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l’impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale. Nell’analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l’acquisto dei terreni necessari alla realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico e dell’impianto di utenza. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l’economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

9 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Sulla base delle analisi condotte nella presente “Parte III” relative alla valutazione degli impatti e delle interferenze dell’opera proposta nell’ambiente di riferimento, si prescrivono, nel seguente capitolo, misure di mitigazione o provvedimenti di carattere gestionale, che si ritiene opportuno adottare per ridurre gli impatti dell’opera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

Si parte dal presupposto che qualsiasi intervento di matrice antropica sul territorio induce delle alterazioni a livello ambientale, generando degli impatti inevitabili, anche quando l’intervento avviene su di un sito ad elevata tolleranza nei riguardi delle pressioni antropiche. La VIA ha come scopo quello di scegliere l’alternativa progettuale che va a minimizzare e non annullare l’impatto, questo perché nessun impatto è mai zero, positivo o negativo che sia.

Occorre specificare che, per il progetto in essere, già in fase di progettazione sono state previste misure di mitigazione legate alla localizzazione dell’impianto. Sono state accantonate scelte progettuali nelle quali i siti erano posizionati in aree ad elevata sensibilità paesaggistica o ambientale, compresa l’opzione zero, al fine ottenere una soluzione ottimizzata tra le migliori condizioni di efficienza dell’impianto e la minima interferenza sulle condizioni ambientali.

Sulla base degli studi effettuati, dunque, il progetto ha previsto:

- misure di mitigazione volte a minimizzare gli impatti negativi dell’opera facendo ricorso a specifici accorgimenti tecnici;
- misure di compensazione di natura non ambientale, finalizzate a migliorare le condizioni economiche del territorio interessato dalla realizzazione dell’opera, come forma di risarcimento del danno ambientale eventualmente prodotto, ma che non riducono gli impatti prodotti dal progetto stesso.

Di seguito sono descritte, in successione, le principali misure previste sia in fase di cantiere che di esercizio dell’impianto fotovoltaico in riferimento ai diversi comparti ambientali analizzati.

Tabella 26 - Misure di mitigazione previste per la salute pubblica.

SALUTE PUBBLICA	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Disturbo alla viabilità	Installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria; Ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali;

	Adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere.
Effetti sulla salute pubblica	Misure specifiche per le componenti ambientali connesse; Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale
Fase di esercizio	
Effetti sulla salute pubblica	Eventuale (su richiesta dei residenti) piantumazione a spese del proponente di filari alberati in prossimità delle abitazioni interessate dai pur minimi effetti di abbagliamento visivo;

Tabella 27 - Misure di mitigazione previste per la componente rumore.

RUMORE	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Incremento delle emissioni rumorose	Impiego di mezzi a bassa emissione. Organizzazione delle attività di cantiere in modo da lavorare solo nelle ore diurne, limitando il concentramento nello stesso periodo, di più attività ad alta rumorosità o in periodi di maggiore sensibilità dell'ambiente circostante.
Fase di esercizio	
Incremento delle emissioni rumorose	Non sono previste misure di mitigazione.

Tabella 28 - Misure di mitigazione previste per i campi elettromagnetici.

CAMPI ELETTROMAGNETICI	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di esercizio	
Effetti sulla salute pubblica	Realizzazione di cavidotti secondo modalità tali da non superare i limiti di induzione magnetica previsti dalle vigenti norme.

Tabella 29 -Misure di mitigazione previste per l'atmosfera.

ATMOSFERA	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Emissioni di polvere	<p>Abbattimento delle emissioni di polvere attraverso la bagnatura dei cumuli e delle aree di cantiere, con sistemi manuali o con pompe da irrigazione, al fine di contenere l'area esposta alle emissioni nell'ambito del cantiere e ridurre l'esposizione della popolazione;</p> <p>Copertura del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto, oltre che dei cumuli di terreno stoccati nell'area di cantiere;</p> <p>Pulizia dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere (vasca lavaggio ruote);</p> <p>Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate.</p>
Emissioni di inquinanti da traffico veicolare	<p>Ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali;</p> <p>Spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali o durante qualsiasi sosta.</p>
Fase di esercizio	
Emissione di gas serra	Non sono previste misure di mitigazione.

Tabella 30 -Misure di mitigazione previste per la biodiversità

BIODIVERSITA'	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Sottrazione di habitat per occupazione di suolo	<p>Ripristino ambientale dell'area di cantiere con inserimento di elementi naturali locali;</p> <p>Per la realizzazione delle vie di circolazione interna, saranno utilizzati</p>

<p>Alterazione di habitat nei dintorni dell’area di interesse</p>	<p>materiali e/o soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l’uso di pavimentazioni impermeabilizzanti (geotessuto e misto granulare). Inoltre, è prevista una operazione di costipamento del terreno che permette una migliore distribuzione delle pressioni sul terreno sottostante e che garantisce, in caso di pioggia insistente, la fruibilità del sito;</p> <p>Le lavorazioni maggiormente impattanti (scavi, scotico, movimento mezzi, vibrazioni, rumore) saranno svolte al di fuori della stazione riproduttiva soprattutto rispetto all’avifauna;</p> <p>L’asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione;</p> <p>L’asportazione del terreno sarà limitata all’area del progetto. Il terreno asportato sarà depositato in un’area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.</p> <p>Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei potenzialmente presenti mediante l’adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali;</p> <p>Per le altre misure di mitigazione si rimanda in proposito, alle misure di mitigazione proposte per le altre componenti ambientali.</p>
<p>Fase di esercizio</p>	
<p>Sottrazione di habitat per occupazione di suolo</p>	<p>Il numero e/o l’ingombro delle vie di circolazione interne è stato minimizzato garantendo allo stesso tempo la possibilità di raggiungere tutti i pannelli che costituiscono l’impianto per le operazioni di manutenzione e pulizia;</p> <p>La disposizione dei pannelli e l’altezza di questi durante la fase di esercizio saranno tali da consentire il passaggio degli automezzi necessari per lo svolgimento delle attività agricole (lavorazioni del terreno, sfalci, raccolta meccanizzata, ecc.), permettendo quindi la coltivazione delle superfici tra i pannelli fotovoltaici, caratteristica propria del sistema agro-fotovoltaico adottato;</p> <p>Saranno utilizzati pannelli ad alta efficienza per evitare il fenomeno</p>
<p>Disturbo alla fauna</p>	
<p>Incremento della mortalità dell’avifauna per collisione con gli aerogeneratori</p>	
<p>Incremento della mortalità dei chiroterri per collisione</p>	

con gli aerogeneratori

abbagliamento nei confronti dell'avifauna, come descritto nel paragrafo dedicato;

I complessivi cavidotti MT e AT interni e esterni saranno completamente interrati azzerando il rischio di collisione e elettrocuzione per la fauna alata e sarà ripristinato l'uso del suolo precedente;

Si prevede la crescita di specie vegetali spontanee sulle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, al fine di contribuire alla creazione di habitat utili per l'entomofauna e l'avifauna, in particolare i passeriformi;

La recinzione sarà integrata ad arbusti autoctoni di piccola taglia che oltre a diminuire l'impatto visivo creerà nuove nicchie ecologiche per la fauna locale (micromammiferi, rettili e uccelli passeriformi), aumentando di conseguenza le risorse trofiche per alcune specie di rapaci;

Il ripristino dopo la costruzione sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;

Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Tabella 31 - Misure di mitigazione previste per suolo e sottosuolo.

SUOLO E SOTTOSUOLO	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere/esercizio	
Alterazione della qualità dei suoli	Attenta manutenzione e periodiche revisioni dei mezzi, in conformità con le vigenti norme.

<p>Limitazione/perdita d'uso del suolo</p>	<p>consentire il naturale sviluppo di vegetazione erbacea e colture nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli e tra le file degli stessi; tecnica del sovescio per la gestione del tappeto erboso presente in sito.</p>
---	--

Tabella 32- Misure di mitigazione previste per l'ambiente idrico.

<p>AMBIENTE IDRICO</p>	
<p>IMPATTI POTENZIALI</p>	<p>MISURE DI MITIGAZIONE</p>
<p>Fase di cantiere</p>	
<p>Perdita/sversamento accidentale di sostanze inquinanti</p>	<p>Utilizzo di mezzi conformi e sottoposti periodicamente a manutenzione; Adozione di precise procedure per la manipolazione di sostanze inquinanti, onde minimizzare il rischio di sversamenti al suolo o in corpi idrici sotterranei.</p>
<p>Prelievi di acqua per lo svolgimento delle attività di cantiere</p>	<p>Erogazione controllata dell'acqua di lavaggio; Massimo utilizzo dei fluidi di lavaggio.</p>
<p>Fase di esercizio</p>	
<p>Alterazione del drenaggio delle acque superficiali</p>	<p>Non sono previste misure di mitigazione</p>

Tabella 33 - Misure di mitigazione previste per la componente paesaggistica

<p>PAESAGGIO</p>	
<p>IMPATTI POTENZIALI</p>	<p>MISURE DI MITIGAZIONE</p>
<p>Fase di cantiere</p>	
<p>Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa</p>	<p>si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione su suoli ad elevata sensibilità intrinseca; utilizzo di percorsi preesistenti – strade comunali e interpoderali - e</p>

**con la logistica di
 cantiere**

adeguamento della nuova viabilità alla tipologia presente sul sito per garantire l'integrabilità nel paesaggio;
 interrimento dei cavidotti, i quali saranno posizionati lungo la sede stradale esistente;
 Durante la fase di esecuzione si dovranno seguire criteri e modalità tecniche volti ad escludere o a minimizzare danneggiamenti potenziali a carico degli elementi culturali (esempio protezione con apposite coperture, presenza di rappresentanti della Sovrintendenza archeologica in occasione di sbarramenti, ecc.);

Fase di esercizio

**Alterazione
 morfologica e
 percettiva del
 paesaggio connessa
 con la presenza
 dell'impianto**

Si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione in siti ad elevata sensibilità intrinseca per quanto attiene il paesaggio (ad esempio in ambiti paesaggisticamente pregiati e fruiti).
 si potranno effettuare operazioni di restauro di elementi paesaggisticamente danneggiati.
 Schermi visivi (ad esempio mediante la realizzazione di quinte arboree) opportunamente dislocati (in prossimità dell'opera, in punti di vista critici) potranno essere realizzati per mascherare l'inserimento di elementi fortemente artificializzanti in contesti in cui la componente paesaggistica naturale è ancora significativa.
 l'intervento si propone inoltre di non modificare l'assetto insediativo storico del paesaggio rurale, i caratteri strutturanti l'assetto fondiario e colturale, la trama parcellare.

10 IMPATTI CUMULATIVI

10.1 Introduzione

Nella valutazione degli impianti FER ai fini dell'autorizzazione riveste particolare importanza la valutazione degli impatti cumulativi. Per tale motivo sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	135 di 161

ambientali, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, deve essere effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione. Gli impatti, positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri, generati dalle azioni di progetto durante le fasi di cantiere e di esercizio, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate, devono essere descritti mediante adeguati strumenti di rappresentazione, quali matrici, grafici e cartografie.

Secondo le Linee Guida redatte dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente:

"Il cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati deve essere valutato tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto. Deve essere descritta nel dettaglio la metodologia utilizzata per la valutazione degli impatti".

La regione Sicilia non ha approvato una normativa che stabilisca una metodologia precisa per la determinazione o il calcolo di eventuali effetti di cumulo. A tal proposito, per la valutazione degli impatti cumulativi, verrà utilizzata una metodologia perfezionata nel tempo, che permette di sintetizzare bene ed in modo oggettivo l'impatto cumulativo a carico dell'impianto in progetto. Tale metodologia permette da un lato di individuare delle Aree Vaste, i fini degli impatti cumulativi; dall'altro individui componenti e tematiche ambientali che devono essere oggetto di valutazione.

A tal fine verrà identificato un Dominio degli impianti che determinano impatti cumulativi, ovvero il novero di quelli insistenti, cumulativamente, a carico dell'iniziativa oggetto di valutazione.

10.2 Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche

Per completare l'analisi della visibilità di un impianto di nuova progettazione, è necessario valutare le modificazioni che questo produce sul paesaggio in relazione alla presenza nei dintorni del sito di impianti FER preesistenti. Lo studio degli effetti cumulativi indotti dalla compresenza di più impianti FER sul paesaggio è una condizione basilare nello studio di prefattibilità del progetto.

I contenuti dell'analisi riportati all'interno del presente studio fanno riferimento ai seguenti elementi:

1. Componenti visivo - percettive utili alla valutazione dell'effetto cumulativo;

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	136 di 161

2. Fondali paesaggistici, matrici del paesaggio, punti panoramici, fulcri visivi naturali e antropici, strade panoramiche, strade di interesse paesaggistico);
3. Descrizione dell'interferenza visiva ed eventuale alterazione del valore paesaggistico dai punti di osservazione verso l'impianto tenendo conto di impianti esistenti nella ZVT.

Come ampiamente descritto nel capitolo 7 (Analisi di compatibilità paesaggistica), si è assunta una zona di visibilità teorica (ZVT), corrispondente ad un'area circolare dal raggio di 4 km, calcolato dal baricentro dell'impianto.

Il cerchio risultante dalla ZVT è stato sovrapposto alla mappa dell'intervisibilità, elaborata dal software WindPRO sulla base di un modello tridimensionale del terreno.

All'interno del buffer si sono intercettati punti e itinerari visuali che rivestono particolare importanza dal punto di vista paesaggistico perché tutelati direttamente parte seconda dal D. lgs. 2004 n. 42, Codice dei Beni Culturali tutelati ai sensi dell'art. 134 e 136 del Codice.

Si è inoltre calcolata area circolare di raggio pari a 10 km dal baricentro dell'impianto, all'interno della quale sono stati stimati gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi in area vasta, a carico dell'impianto in progetto (AVIC). Anche in questo caso punto i sensibili e gli itinerari scelti sono stati intercettati dalla tra quelli sottoposti a tutela aia sensi del D. lgs. 42/2004.

Nella valutazione degli impatti si rende necessario, inoltre, valutare parametri qualitativi che riguardano le modalità della visione da parte dell'osservatore in relazione alla posizione che il punto di osservazione occupa nel territorio e al tipo di visione, statica o dinamica, a seconda che l'osservazione venga effettuata da osservatori fissi o in movimento, come le strade ad alta frequentazione.

Considerata da recettori statici la co-visibilità può essere “in combinazione”, quando diversi impianti sono compresi contemporaneamente nell'arco di visione dell'osservatore, o “in successione”, quando l'osservatore deve voltarsi per vedere i diversi impianti.

Dai recettori dinamici, quali gli assi principali di viabilità, è possibile valutare gli effetti sequenziali della co-visibilità (l'osservatore deve spostarsi da un dato punto all'altro per cogliere i diversi impianti).

Ovviamente concorrono a mitigare tale percezione i soliti fattori come la morfologia del territorio o la presenza di elementi schermanti come la vegetazione.

Sulla base di tali considerazioni è stata condotta un'analisi puntuale sulla visione simultanea degli impianti presenti nell'intero circondario.

A partire dai risultati della mappa dell'intervisibilità elaborata dal software, sono stati valutati caso per caso, da punti o percorsi scelti come significativi per l'osservazione del paesaggio, gli effetti percettivi risultanti dall'accostamento di più impianti nel campo visivo dell'osservatore e sono state segnalate eventuali criticità negli accostamenti.

Per quanto riguarda la scelta dei punti di osservazione e la modalità di ripresa fotografica da effettuare da ciascun osservatorio., sono state scattate foto con un angolo visuale di 50°, caratteristica della visione di campo dell'occhio umano. L'obiettivo fotografico assimilabile a tele inquadratura è il 35 mm, con angolo di campo pari a 53°.

Effettuato il rilievo fotografico, ai fini della valutazione della co - visibilità, sono stati realizzati foto inserimenti in modalità ante e post operam, ripresi dai punti sensibili intercettati. Tutti i punti di presa sono stati riportati su carta della 'intervisibilità e per ognuno di essi si è indicato il cono visivo.

Nell' elaborato RP 05, è stato analizzato l'impatto visivo determinato dall'impianto in progetto a confronto con gli impianti esistenti al fine di valutare il contributo determinato dall'impianto di progetto in relazione al preesistente.

Per la lettura degli effetti cumulativi sono comparate le seguenti mappe:

- mappa dell'intervisibilità determinata dal solo impianto in progetto;
- mappa dell'intervisibilità determinata dai soli impianti esistenti;
- mappa d'intervisibilità cumulativa (che rappresenta la sovrapposizione delle due preesistenti).

Le tre mappe sono state elaborate dal software WindPRO, tenendo conto della sola orografia dei luoghi tralasciando gli ostacoli visivi presenti sul territorio, (abitazioni, strutture in elevazione di ogni genere, alberature ecc.) e per tale motivo risultano essere ampiamente cautelative rispetto alla reale visibilità degli impianti.

Per i tre casi il calcolo della mappa dell'intervisibilità è stato esteso al buffer di 10 chilometri di area vasta.

Dal confronto delle mappe, si evince come la visibilità effettiva dell'impianto agro-fotovoltaico sia assorbita totalmente da quella determinata dagli impianti FER esistenti, in prevalenza turbine eoliche. Pertanto, come si vede dalla prima mappa il progetto proposto non aggiunge problematiche di co-visibilità.

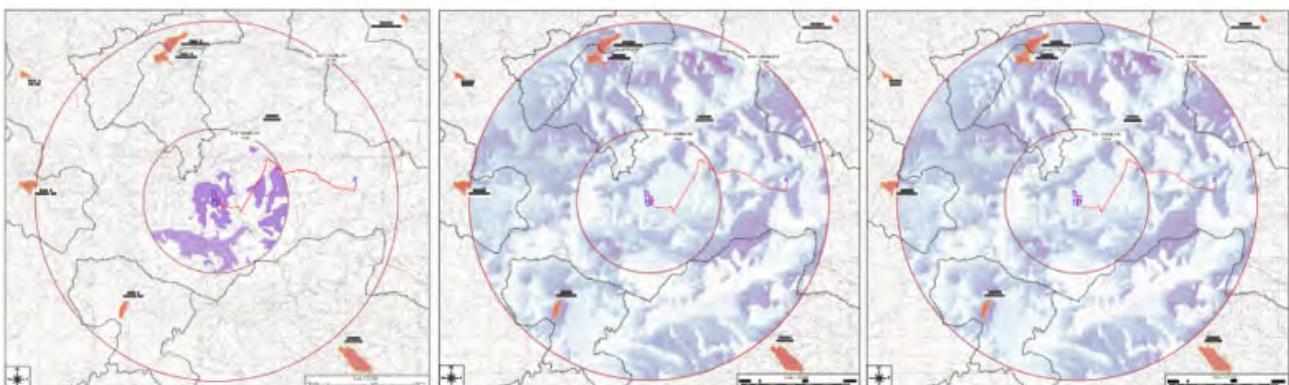


Figura 62 - Elab. RP06 1-2-3-: mappe dell'intervisibilità a confronto: impianto di progetto - impianti esistenti - cumulativi

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	138 di 161

Il risultato dell'analisi, non ha dunque evidenziato particolari situazioni critiche determinate dall'inserimento della nuova progetto che, a giudicare dalle mappe dell'intervisibilità prodotte, non si sovrappone in maniera critica all'esistente, pertanto si può affermare che l'impianto agro-fotovoltaico che si propone di realizzare nel territorio comunale di Monreale, in località Pietralunga, generi un impatto cumulativo sulla visibilità quasi nullo, come dimostrato anche dai fotomontaggi documentati dagli elaborati RP 06 – 1 e 2 - ANALISI PERCETTIVA DELL'IMPIANTO: INTERVISIBILITÀ, FOTOINSERIMENTI E IMPATTI CUMULATIVI.

Per l'approfondimento e la lettura si rimanda ai commenti singoli e ai fotomontaggi contenuti nell'elaborato citato e alla relazione di compatibilità paesaggistica allegata al presente studio di impatto ambientale.

Criteri per il corretto inserimento dell'impianto nel paesaggio

I parchi fotovoltaici industriali, generalmente, sono strutture complesse che occupano grandi estensioni, e gli impatti che ne conseguono dal punto di vista paesaggistico riguardano non soltanto la percezione visiva di un luogo, ma spesso anche la modificazione delle relazioni sistemiche e simboliche presenti sul territorio. Pertanto una completa analisi del contesto è operazione fondamentale non solo per la localizzazione e la progettazione del nuovo impianto, ma soprattutto per operare delle scelte di inserimento nel paesaggio e di minimizzazione dell'impatto visivo. Nello specifico, è necessario:

- Leggere la morfologia del contesto di riferimento;
- Comprendere gli elementi e le relazioni di tipo sistemico che ne connotano l'assetto assetto e funzionamento dal punto di vista ambientale ed ecologico;
- Comprendere le stratificazioni storiche e coglierne le tracce, i segni e le trame ancora riconoscibili, e le relazioni tra gli elementi e tra gli elementi e il contesto;
- Comprendere i significati culturali, storici e recenti;
- Valutare le dinamiche di trasformazione in atto.

Riconoscere i valori del paesaggio circostante all'aerea di impianto consente di identificarli come fattori strutturanti e caratterizzanti del territorio, in modo da operare un corretto inserimento dell'intervento nel contesto. Tramite un processo conoscitivo di analisi e con l'ausilio degli strumenti di pianificazione paesaggistica (Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Regione Sicilia, Piano Paesaggistico degli Ambiti 3-4-5-6-7-8-10-12 Provincia di Palermo), sono stati individuati gli elementi che costituiscono delle peculiarità dell'aspetto dei luoghi, le relative invarianti relazionali, espresse non solo in forma di sistema di elementi omogenei tra loro, quanto piuttosto nei termini di configurazioni tra elementi eterogenei, legati da un sistema di relazioni ben riconoscibile. Tale analisi ha permesso di adottare degli opportuni criteri di inserimento nel paesaggio e della minimizzazione dell'impatto visivo, soprattutto operando scelte che vertono verso principi regolatori che partono proprio dal riconoscimento della peculiarità e qualità del paesaggio in cui si inserisce l'intervento, al fine di concepire la nuova infrastruttura come parte integrante dell'esistente. Le azioni di mitigazione che assolvono a una duplice funzione, ambientale e paesaggistica, perseguono al contempo obiettivi di sostenibilità, quali: la valutazione dell'effetto dell'opera in relazione

alla capacità di assimilazione del paesaggio; il mantenimento della continuità nel sistema agro-ecologico; la ridefinizione del valore del paesaggio agrario; e la creazione di una continuità con le attività agricole esistenti. Al fine di contribuire alla mitigazione dell’impatto visivo dell’opera, alla protezione del suolo dai fenomeni erosivi, alla tutela delle risorse idriche superficiali e profonde nonché alla conservazione e tutela della biodiversità in un’area fortemente antropizzata, si è optato per le seguenti scelte progettuali: migliorare in maniera diffusa la biodiversità del sito, attraverso l’introduzione di assi vegetazionali autoctoni (siepi e vegetazione di margine); mantenere/potenziare la biodiversità delle aree agricole; introdurre schermature vegetali nella fascia perimetrale dell’impianto; scegliere tipologie vegetali nel rispetto delle essenze già presenti sul territorio; posizionare elementi vegetali in base all’assetto e alla trama dei paesaggi interessati. Sono state riconosciute cinque tipologie di paesaggi locali:

- Il Paesaggio agrario di Pietralunga;
- Il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò;
- Il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto.
-

Il Paesaggio agrario di Pietralunga- L’area agricola di Pietralunga assume i caratteri peculiari agricoli del paesaggio cerealicolo, che costituiscono un presidio dell’ecosistema, ricoprendo un ruolo di tutela ambientale nelle aree marginali; è un paesaggio che nel tempo ha conservato la propria vocazione agricola mantenendo l’identità dei luoghi tradizionali.



Figura 63 - Il Paesaggio agrario di Pietralunga

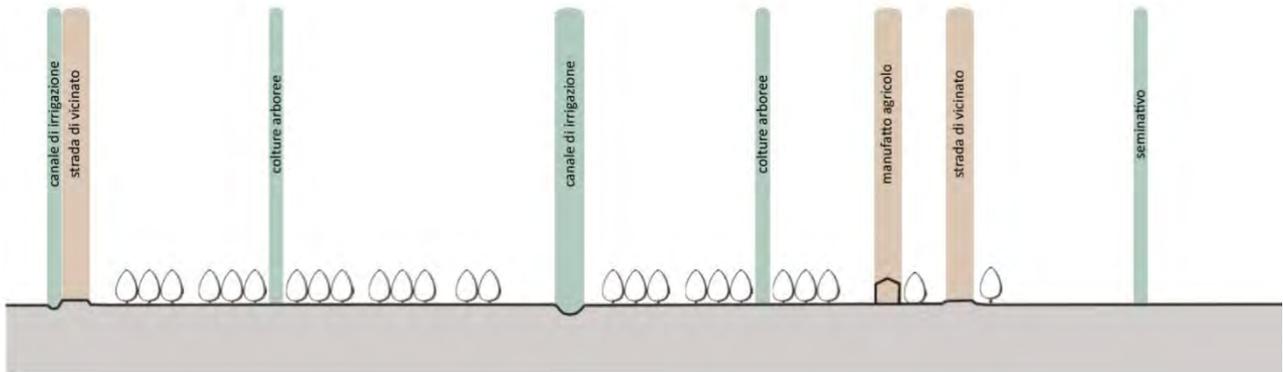


Figura 64 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio agrario

Reinterpretare i principali
 elementi come materiali di
 progetto

Riconoscere la trama



Figura 65 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio agrario di Pietralunga

Il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò - Il borgo nacque alla fine degli anni trenta del Novecento per volere del regime fascista con l'obiettivo, insieme alla costruzione di altri borghi in varie zone della Sicilia, di favorire la colonizzazione del latifondo e di permettere ai contadini di poter vivere vicino alle terre da coltivare evitando così l'emigrazione verso le città ed il conseguente abbandono dei campi. Attualmente, il borgo si presenta in stato di abbandono, ma la memoria storica conferma la vocazione agraria del luogo.

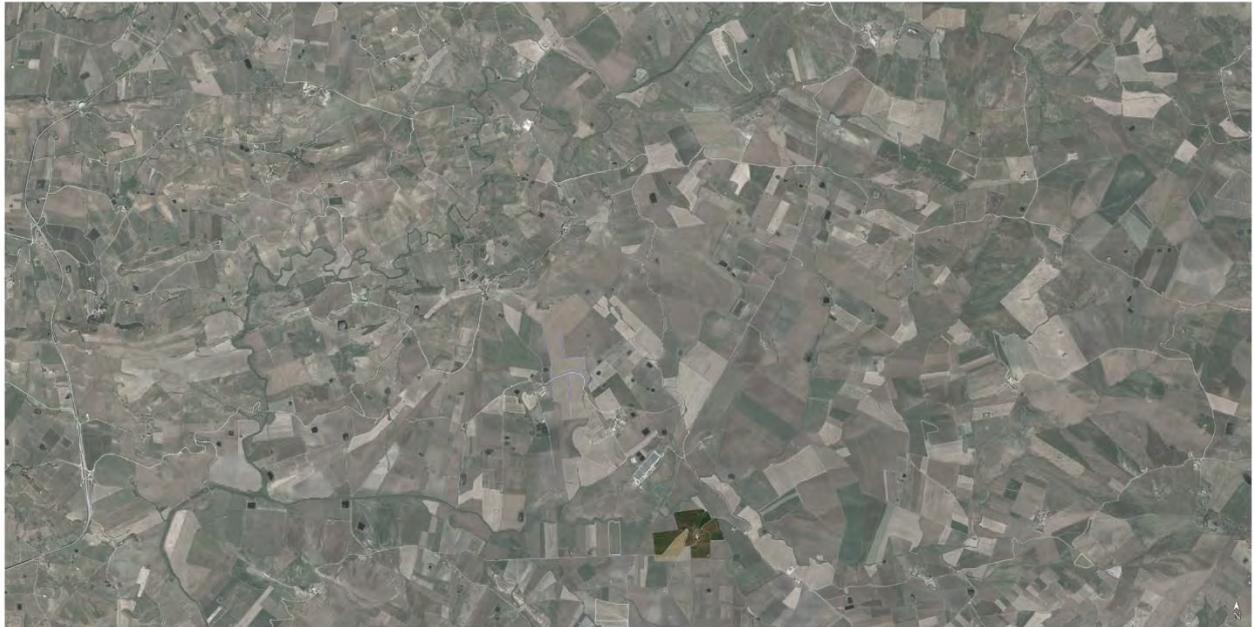


Figura 66 - Il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò

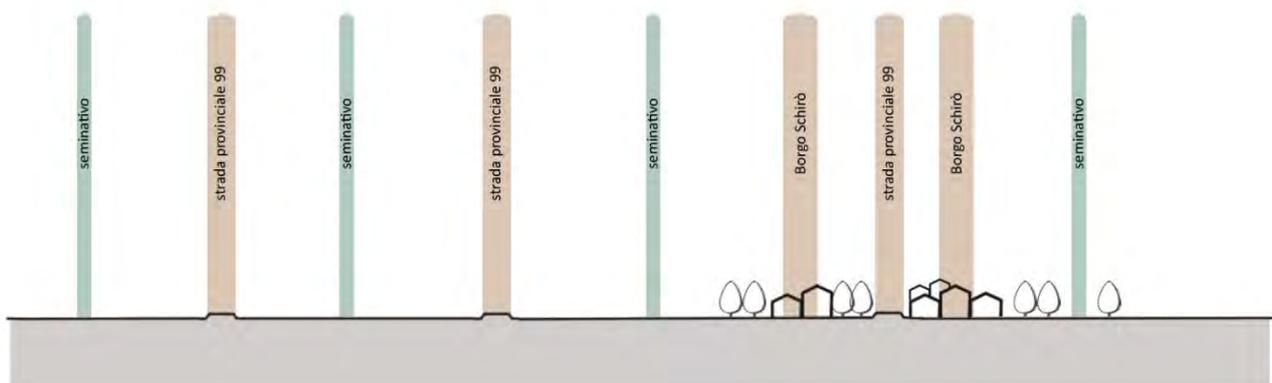


Figura 67 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò

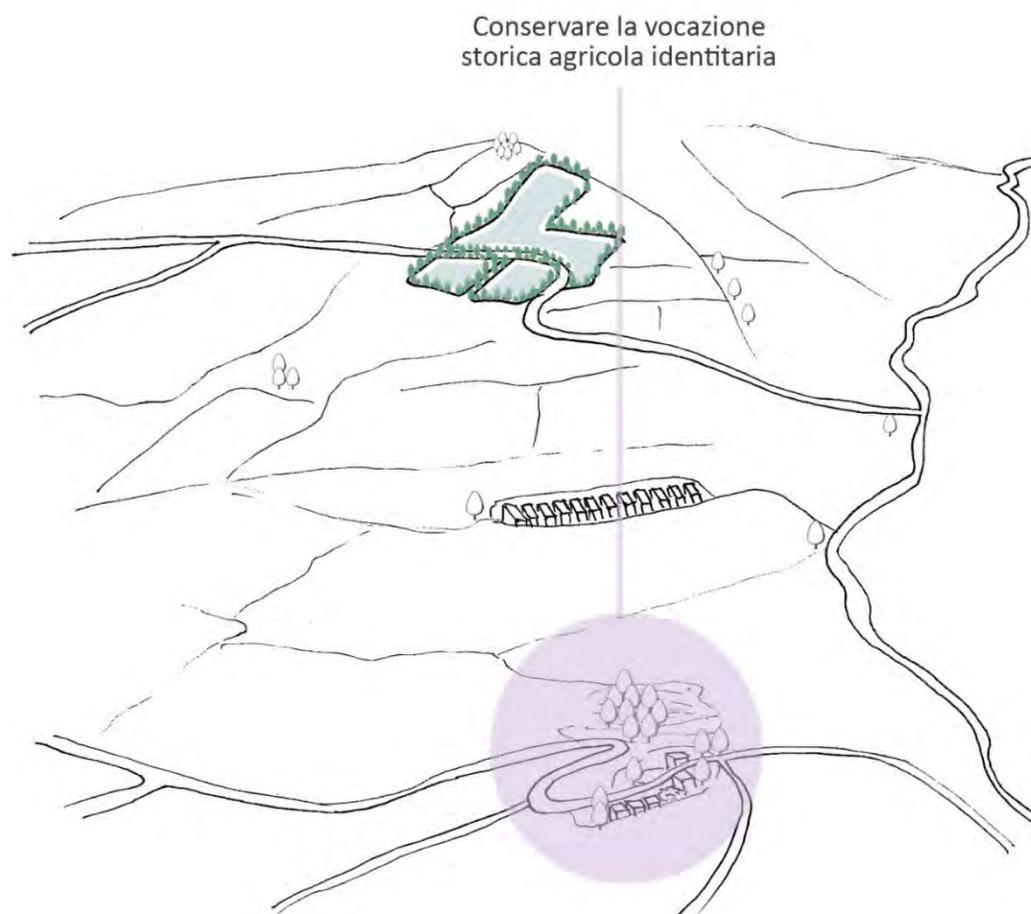


Figura 68 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio del nucleo storico di Borgo Schirò

Il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto- Il sito di Pietralunga ha restituito tracce di frequentazione antica e rinvenimenti di epoca romana; infatti, lo stesso toponimo contiene l'indicazione di presunti elementi antichi e potrebbe rievocare la presenza di affioramenti di strutture, materiale da costruzione o di cave. L'altura del Monte Arcivocalotto, da sempre considerata come uno dei centri egemoni del territorio circostanti, ha portato alla luce reperti ceramici risalenti all'Età del Rame, all'Età del Bronzo e fu abitato anche in epoca greca classica e romana. Garantendo un adeguato inserimento paesaggistico dell'impianto, è possibile preservare le principali linee di percezione e i punti di osservazione privilegiati.



Figura 69 - Il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivalotto

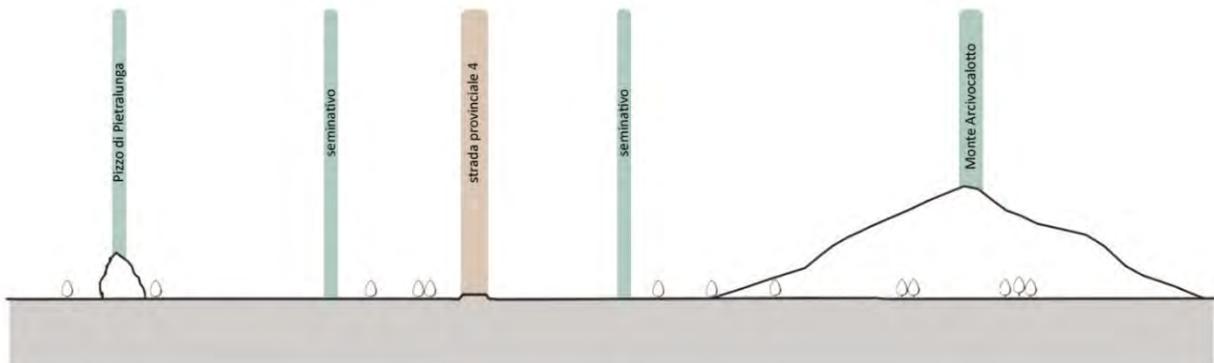


Figura 70 - Sezione tipo che evidenzia il sistema delle relazioni del paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivalotto

Preservare le principali
linee di percezione e i punti
di osservazione privilegiati

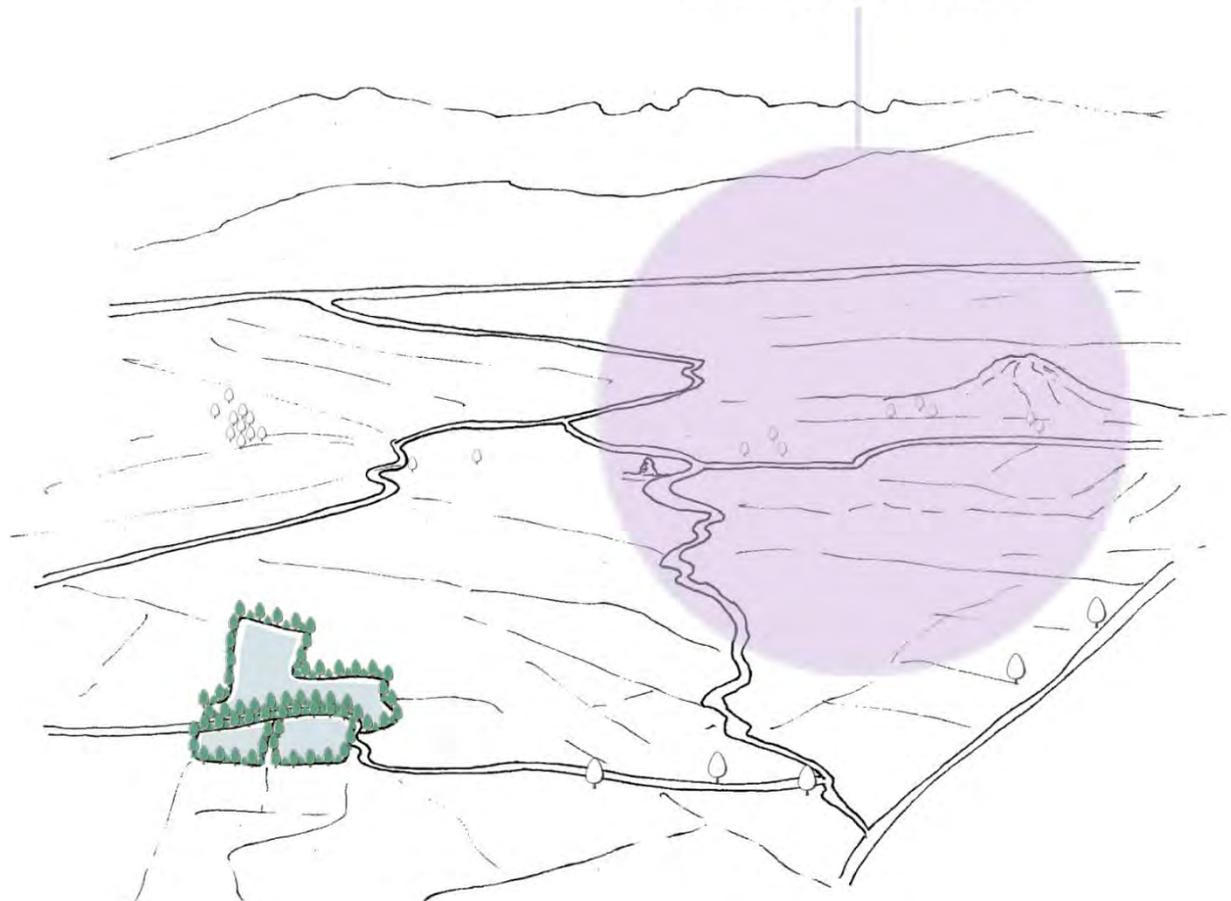


Figura 71 - Criteri di inserimento paesaggistico e minimizzazione degli impatti visivi per il Paesaggio delle aree di interesse archeologico di Pietralunga e Arcivocalotto

10.3 Impatto acustico cumulativo

In riferimento alla componente acustica, l'analisi sugli impatti non ha evidenziato criticità per la fase di esercizio vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Le uniche fonti di rumore presenti, di lieve entità, saranno caratterizzate dalle emissioni dei sistemi di raffreddamento dei cabinati e dei trasformatori. La distanza del sito dagli altri impianti presenti sul territorio non comporta quindi la presenza di impatti cumulativi dovuti all'attuazione dell'impianto agro-fotovoltaico in oggetto. Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato descrittivo IA.SIA.01- *Relazione di previsione dell'impatto acustico dell'impianto.*

10.4 Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

Per la valutazione degli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo è stata definita una **area di valutazione ambientale (AVA)**, corrispondente all’area di un cerchio di raggio pari a 10 km a partire dai punti più esterni dell’area di impianto.

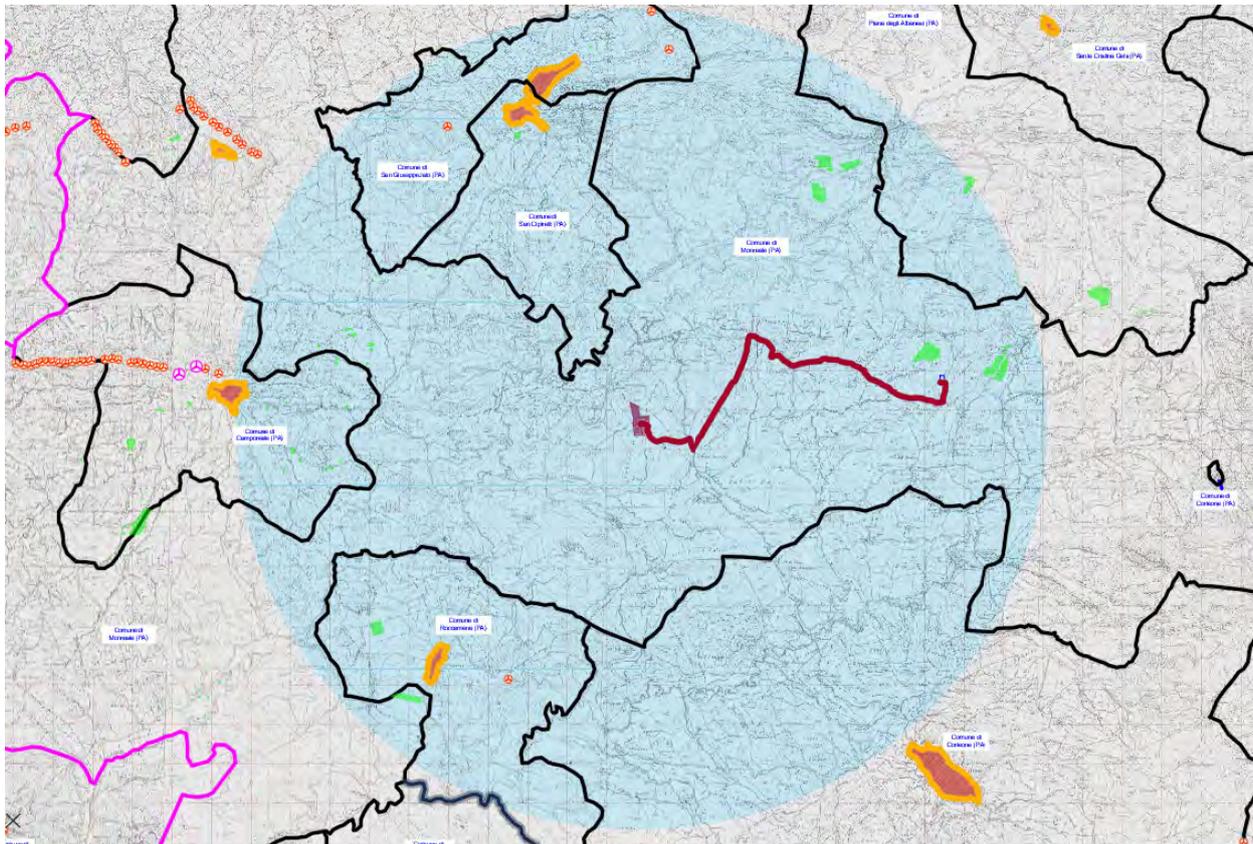


Figura72 - Area di valutazione ambientale per il calcolo degli impatti potenziali su suolo e sottosuolo

In merito alla valutazione degli impatti su suolo e sottosuolo, per quanto riguarda geomorfologia ed idrologia, sia con riferimento all’impianto di progetto che in termini cumulativi, non si ritiene che il parco fotovoltaico e le opere annesse possano indurre sollecitazioni tali da favorire eventi di franosità o alterazione delle condizioni di scorrimento superficiale. Unico elemento di interferenza è la realizzazione degli elettrodotti che, proprio al fine di garantire la massima sostenibilità degli interventi, prevederanno l’utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) in caso di interferenza con il reticolo idrografico e con aree interessate da dissesti geomorfologici.

Durante la fase di cantiere l’occupazione di suolo sarà dovuta essenzialmente allo scavo per il cavidotto. Riguardo allo scavo del cavidotto esterno questo interesserà una lunghezza pari a circa **12,43 km** e sarà realizzato esclusivamente lungo strada esistente. Al termine dello scavo ogni strada verrà ripristinata nel suo stato *ante operam*, pertanto, il passaggio del cavidotto non compromette l’uso del suolo precedente.

Si conclude che l'impatto al suolo durante la fase di cantiere è da ritenersi poco significativo.

In fase di esercizio, le opere di progetto interesseranno una superficie complessiva di 26,69 ha, escluso il cavidotto, la cui realizzazione prevede quanto prima il ripristino dell'uso del suolo. Le strade interne all'area di impianto occuperanno una superficie minima necessaria al transito dei mezzi pari a 1,85 ha mentre la restante parte sarà interamente interessata dall'attività agricola (circa 19,88 ha).

Nella tabella seguente si riporta la percentuale di superficie occupata dai basamenti delle power station e della cabina di raccolta rispetto all'area totale. La percentuale di impermeabilizzazione è di molto inferiore all'unità, tale dato è altamente significativo della totale assenza di alterazione del grado di impermeabilizzazione del suolo su cui insistono le opere di progetto. Riguardo alle strade interne l'impatto al suolo della soluzione risulta fortemente ridotto grazie alla scelta di tecniche ampiamente diffuse in situ e all'utilizzo di metodologie "a secco" che prevedono il ricorso a materiale inerte a diversa granulometria da posare su sottofondo di terreno compattato e stabilizzato, pertanto, non generando fenomeni di impermeabilizzazione del suolo, non verranno computate all'interno della percentuale di impermeabilizzazione.

Tabella 34- Percentuale area impermeabilizzata

Area totale [m²]	Area impermeabilizzata [m²]	percentuale di impermeabilizzazione [%]
266900	157.5	0.06

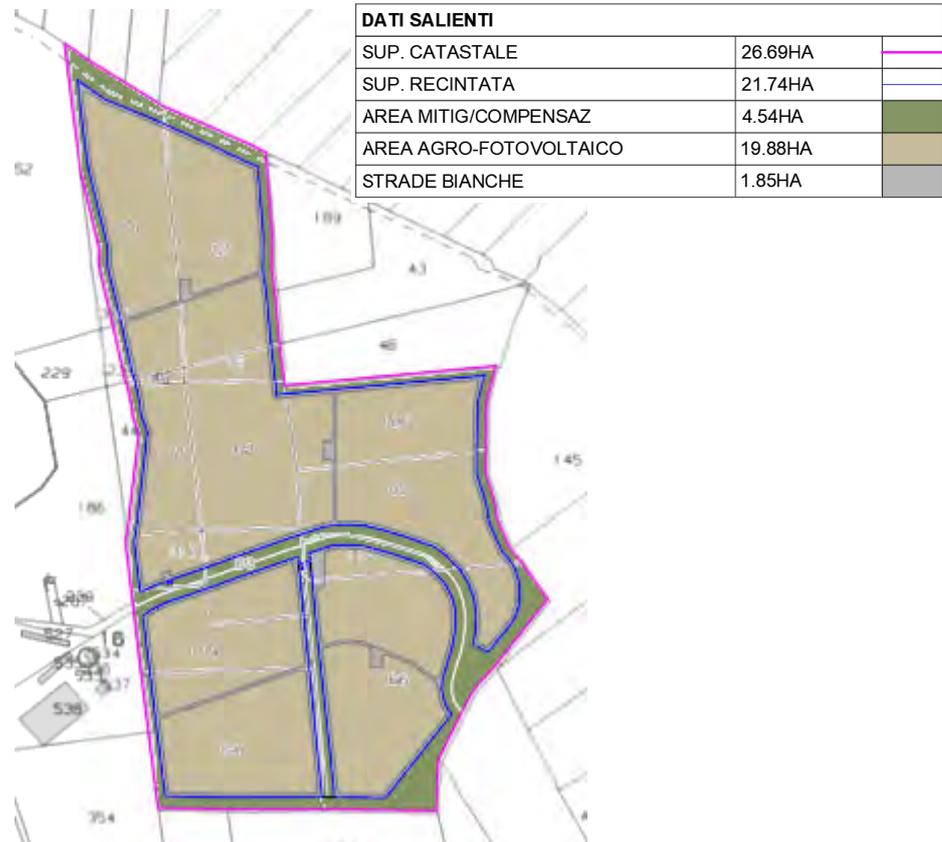


Figura 73 - Schema riassuntivo superfici di impianto e superficie di mitigazione

In particolare, per le interfile verranno seminate essenze erbacee specifiche che non prevedono eccessivi interventi di gestione; si è optato per un miscuglio composto dalle seguenti specie:

- *Cicerarietium L.* (cece) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo), *Vicia sativa* (veccia) e *Avena sativa L.* (avena) per quanto riguarda le graminacee;
- *Salvia officinalis* ed *Origanum spp* per quanto riguarda le piante officinali.

Per quanto riguarda invece l'area sottostante i pannelli si favorirà l'inerbimento spontaneo di *Adonis microcarpa*, *bifora testiculata*, *Ioliumrigidum*, ecc.

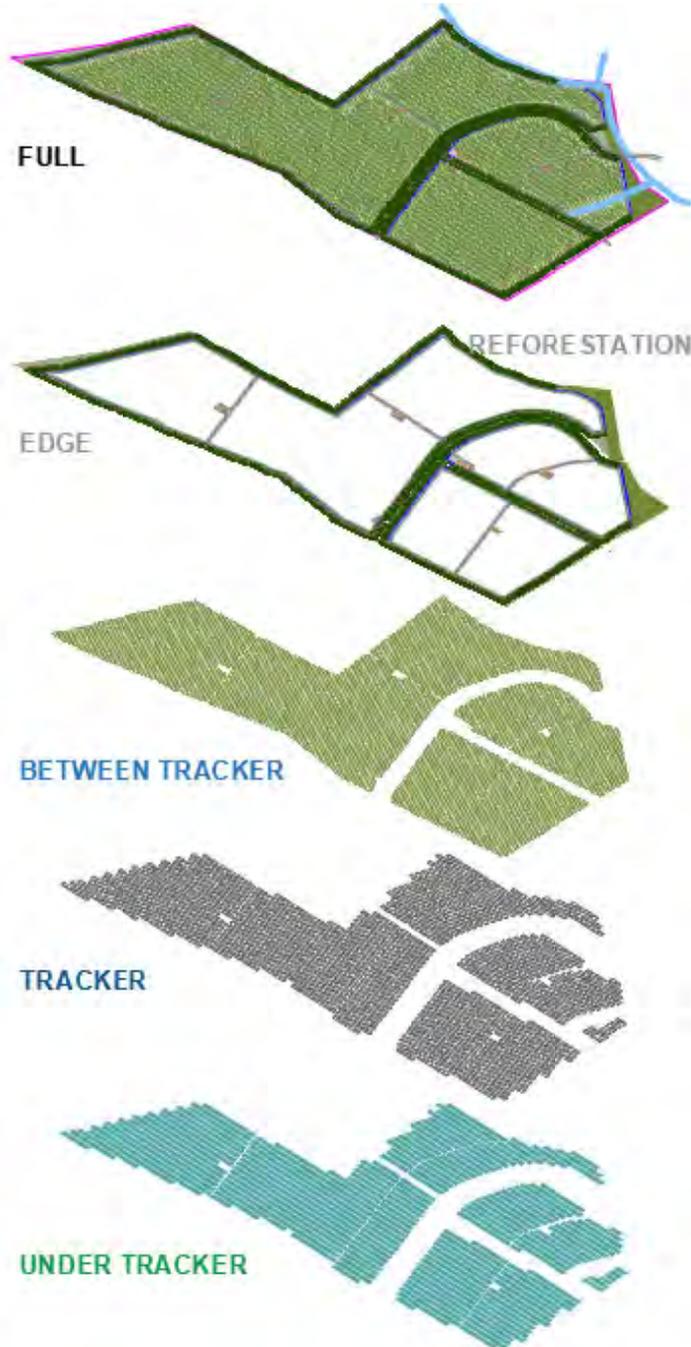


Figura 74 - Previsione colturale - Tavola agronomica (Rif. AGRO.03- Tavola agronomica delle essenze)

		ESSENZE UTILIZZATE		
I SESTI DI IMPIANTO				
		MITIGAZIONE	RINNOVAMENTO	FASCE PRODUTTIVE
REFOREST.	LE ALBERATURE			
	GLI ARBUSTI			
EDGE	LE ALBERATURE			
	GLI ARBUSTI			
BETWEEN TRACKER	LEGUMINOSE			
	COLTURE DA REDDITO OFFICINALI			
	FORAGGERE			
	SET - ASIDE			
UNDER TRACKER	INCRUMENTO SPONTANEO			

Figura 75 - Previsioni culturali

10.4.1 Impatti cumulativi dell'impianto agro-fotovoltaico con gli impianti fotovoltaici e/o eolici esistenti ed in iter

Per quanto riguarda i possibili impatti cumulativi sul suolo, come già detto in precedenza, è stata considerata un'area corrispondente all'inviluppo di cerchi di raggio pari a 10 km dai punti più esterni dell'impianto. All'interno di tale area, pari a circa 33665,06 ha, sono presenti 4 turbine e 23 impianti fotovoltaici. Nella tabella seguente si riporta la somma della superficie totale occupata dagli impianti appena citati:

	Numero	Sup/n.(mq)	Sup.totale occupata (mq)
IMPIANTI EOLICI	4	3025	12100
IMPIANTI FOTOVOLTAICI	23		822213,5473

Per la valutazione dell'area occupata dagli impianti eolici (esistenti e in iter) intercettati dal buffer suddetto si è considerata una piazzola a regime di dimensioni pari a 55 x 55 m: questa ipotesi ci permette di valutare gli impatti cumulativi al suolo in condizioni abbastanza svantaggiose in considerazione del fatto che tali piazzole sono previste per aerogeneratori con diametro pari a 150 m.

Come riportato in tabella, nell'area di riferimento si contano n. 4 aerogeneratori, ipotizzando un'occupazione di suolo media per ciascuna turbina pari a 3025 mq, si ottiene un valore complessivo di suolo occupato pari a 12100 mq. Per quanto riguarda invece gli impianti fotovoltaici, nell'area di riferimento ricadono 23 impianti di estensioni varie, per un totale di area occupata pari a 822213,5473 mq. La superficie necessaria per l'impianto in progetto è pari a 26,69 ha (pari a 266900 mq), che sommata a quella degli altri impianti restituisce un'area complessiva impegnata pari a 1101213,547 mq.

L'impatto cumulativo al suolo è, quindi, riassunto nella seguente tabella:

Area di influenza (10 km)	Sup. occupata dal solo impianto agro-fotovoltaico	Sup. totale occupata da altri impianti FER	Superficie totale occupata da impianto agro-fotovoltaico e di impianti esistenti (mq)	Incidenza	Incidenza del solo impianto agro-fotovoltaico
336650698,2	266900	834313,5473	1101213,547	0,003271	0,00079281

Dai dati riportati in tabella si conclude che l'incidenza totale è pari a circa 0,3%, di cui solo 0,079% è imputabile al parco agro-fotovoltaico di progetto. Tale valore, inoltre, verrà ulteriormente ridotto utilizzando opportune misure di mitigazione e compensazione. Se ne riporta di seguito una sintesi:

10.5 Tutela della biodiversità e degli ecosistemi: impatti cumulativi.

Per la valutazione degli impatti cumulativi è stato considerato un buffer di 10 km, all'interno del quale verranno considerati gli effetti di cumulo rispetto agli impianti ricadenti in tale buffer.

Nel caso in esame è stato considerato una distanza pari a 5 km a partire dai punti più esterni dell'impianto fotovoltaico. Per l'analisi degli impatti cumulativi si terrà conto di tutti gli impianti FER ricadenti all'interno del perimetro calcolato.

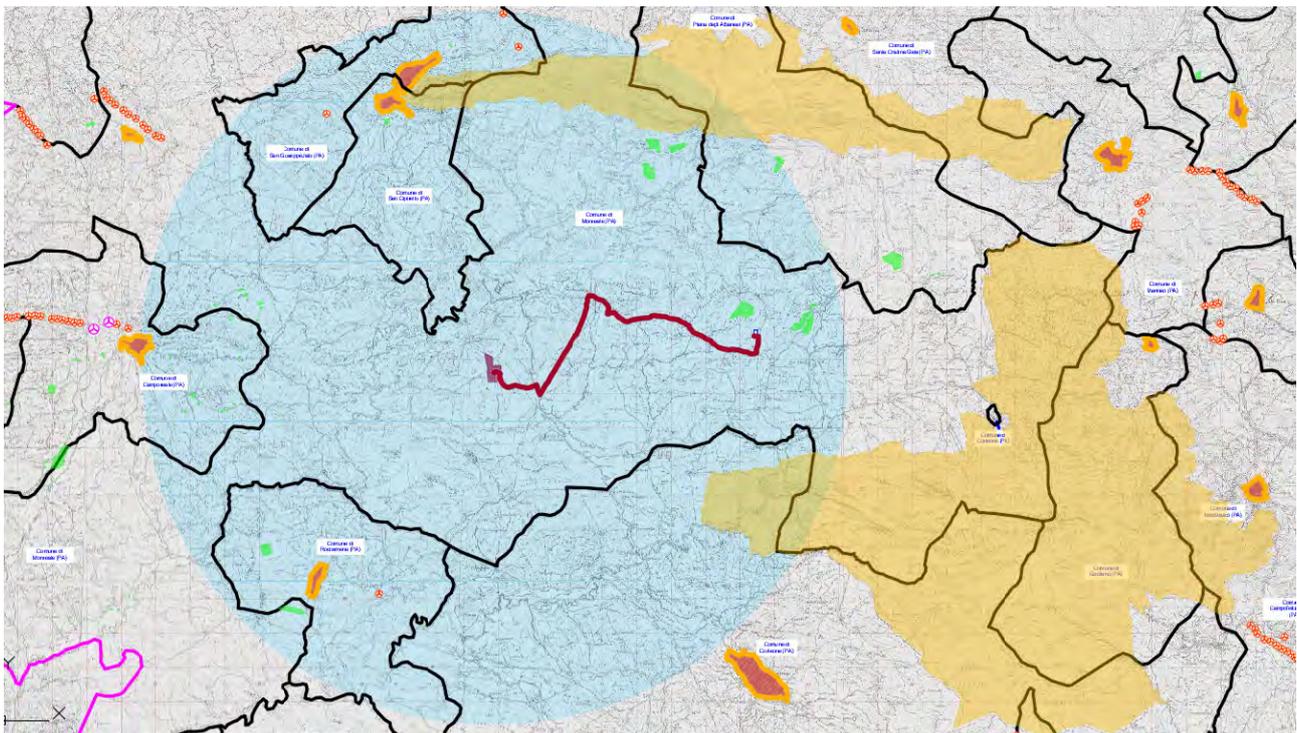


Figura 77 - Buffer pari a 10 km per il calcolo degli impatti cumulativi sulla componente faunistica e floristica

10.5.1 Uso del suolo e habitat

Dall'analisi della sovrapposizione del layout di progetto, degli impianti in iter e della Carta d'uso del suolo Corine Land Cover 4° Livello (fonte SITR Sicilia) e la Carta habitat CorineBiotopes della Regione Sicilia (fonte Carta Natura ISPRA 2014) si evince che le complessive opere sono localizzate esclusivamente in campi coltivati a seminativi.



Figura 78 - Corine Land Cover (fonte SITR Sicilia)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 111 Zone residenziali a tessuto continuo 1111 Zone residenziali a tessuto compatto e denso 1112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado 112 Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado 1122 Borghi e fabbricati rurali 121 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi 1221 Linee ferroviarie e spazi associati 1222 Viabilità stradale e sue pertinenze 123 Aree portuali 124 Aree aeroportuali e eliporti 131 Aree estrattive 132 Aree ruderali e discariche 133 Cantieri 141 Aree verdi urbane 1412 1413 142 Aree ricreative e sportive 1421 143 Cimiteri 151 Siti archeologici 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive 21211 Colture ortive in pieno campo 21213 Colture orto-floro-vivaistiche (serre) 221 Vigneti 2211 Vigneti consociati (con oliveti, ecc.) 222 Frutteti 2225 2226 223 Oliveti 2231 Colture arboree miste con prevalenza di carrubeti e oliveti 2241 Pioppeti 2242 Piantagioni a latifoglie, impianti di arboricoltura (noce e/o rimboschimenti) 2243 Eucalipteti 2311 Inculti 242 Sistemi colturali e partecellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli) 3111 Leccete 31111 Boschi e boscaglie a sughera e/o a sclerofille mediterranee 31122 Querceti termofili 31126 Cerrete 3113 Boschi a latifoglie mesofile 31132 Betulieti 31133 Ostrieti 31143 Castagneti | <ul style="list-style-type: none"> 31154 Faggete 3116 Boschi e boscaglie ripariali 31163 Pioppeti ripariali 31165 Alneti ripariali 3117 Rimboschimenti a latifoglie 312 Boschi di conifere 3121 Boschi a prevalenza di pini mediterranei (pino domestico, pino marittimo) e cipressete 31211 Pinete di pino d'Aleppo 31213 Pinete di pino domestico 31224 Pinete di pino laricio 3125 Rimboschimenti a conifere 321 Aree a pascolo naturale e praterie 3211 Praterie aride calcaree 3212 Pascoli di pertinenza di malga 3214 Praterie mesofile 3221 Arbusteti spinosi montani 3222 Arbusteti termofili 32221 Ginepreti 32222 Pruneti 32231 Ginestreti 3231 Macchia termofila 32312 Macchia a lentisco 32313 Macchia a lentisco e palma nana 3232 Gariga 32322 Macchia bassa a cisto e rosmarino 3311 Vegetazione psammofila 332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti 333 Aree con vegetazione rada 3331 41 Zone umide interne 4121 Vegetazione degli ambienti umidi fluviali e lacustri 42 Zone umide costiere 4211 Comunità erbacee delle paludi salmastre 422 Saline ed aree associate 5111 Fiumi 5112 Torrenti e greti alluvionali 5121 Laghetti e pozze naturali 5122 Laghi artificiali 52 Acque marittime 521 Lagune costiere 522 Estuari 623 Mari e oceani |
|--|--|

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	154 di 161

Gli impianti FER in itinere e realizzati più vicini sono ubicati ad una distanza di 6,7 km rispetto al parco agro-fotovoltaico di progetto, sufficientemente ampia da impedire la frammentazione degli habitat presenti nell'area di indagine. Pertanto, considerato che:

- Nessun habitat della Direttiva 92/43/CEE risulterà interessato dalle opere progettuali del parco fotovoltaico in studio e nessuno di questi è stato interessato da impianti fotovoltaici e eolici esistenti, da realizzare e in iter;
- Non si verificherà nessun impatto aggiuntivo sulla flora e vegetazione di origine spontanea e sugli habitat della Direttiva 92/43/CEE.
- Nel sito di intervento non ricade alcun habitat di interesse comunitario e regionale.
- Non si evincono particolari incidenze negative legate alla realizzazione dell'opera nei confronti del comparto suolo.

10.5.2 Avifauna

In merito ai potenziali impatti generati dall'impianto agro-fotovoltaico in progetto si rimanda a quanto affermato nel paragrafo 9 della relazione Floro-Faunistica allegata al presente studio di impatto ambientale.

Essendo gli impianti FER in iter e già realizzati presenti ad una distanza minima di 6,7 km, è possibile ragionevolmente escludere potenziali effetti di cumulo. Infatti, il parco agro-fotovoltaico di progetto rappresenta un singolo ed isolato insediamento, che da solo, non è in grado di determinare un'incidenza significativa sulle rotte migratorie, al contrario di vaste aree o intere porzioni di territorio ricoperte di pannelli fotovoltaici.

10.5.3 Opere di compensazione

Sulla base di quanto asserito finora, si può escludere un impatto negativo diretto e una indiretta interferenza sulle condizioni ecologiche delle specie menzionate, a seguito della installazione dell'impianto fotovoltaico.

In ogni caso è opportuno prevedere interventi volti a mitigare l'impatto delle opere sulla componente faunistica del territorio.

Interventi di Mitigazione dell'Impatto:

- Il passaggio dei mezzi meccanici sarà limitato solo alle aree circoscritte interessate dal progetto;
- Il numero e/o l'ingombro delle vie di circolazione interne è stato minimizzato garantendo allo stesso tempo la possibilità di raggiungere tutti i pannelli che costituiscono l'impianto per le operazioni di manutenzione e pulizia;
- Per la realizzazione delle vie di circolazione interna, saranno utilizzati materiali e/o soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti (geo-tessuto e misto granulare). Inoltre, è prevista l'operazione di costipamento del terreno che permetterà una migliore distribuzione delle pressioni sul terreno sottostante e che garantisce, in caso di pioggia insistente, la fruibilità del sito;

- La disposizione dei pannelli e l'altezza di questi durante la fase di esercizio saranno tali da consentire il passaggio degli automezzi necessari per lo svolgimento delle attività agricole (lavorazioni del terreno, sfalci, raccolta meccanizzata, ecc.), permettendo quindi la coltivazione delle superfici tra i pannelli fotovoltaici, caratteristica propria del sistema agro-fotovoltaico adottato;
- Saranno utilizzati pannelli ad alta efficienza per evitare il fenomeno abbagliamento nei confronti dell'avifauna;
- Il cavidotto sarà completamente interrato azzerando il rischio di collisione ed elettrocuzione per la fauna alata e sarà ripristinato l'uso del suolo precedente;
- Si prevede la crescita di specie vegetali spontanee sulle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, al fine di contribuire alla creazione di habitat utili per l'entomofauna e l'avifauna, in particolare i passeriformi;
- Le lavorazioni maggiormente impattanti (scavi, scotico, movimento mezzi, vibrazioni, rumore) saranno svolte al di fuori della stazione riproduttiva soprattutto rispetto all'avifauna;
- L'asportazione del terreno superficiale sarà eseguita previo sua conservazione e protezione;
- L'asportazione del terreno sarà limitata all'area del progetto. Il terreno asportato sarà depositato in un'area dedicata del sito del progetto per evitare che sia mescolato al materiale proveniente dagli scavi.
- Il ripristino dopo la costruzione sarà effettuato utilizzando il terreno locale asportato per evitare lo sviluppo e la diffusione di specie erbacee invasive, rimuovendo tutto il materiale utilizzato, in modo da accelerare il naturale processo di ricostituzione dell'originaria copertura vegetante;
- Durante i lavori sarà garantita il più possibile la salvaguardia degli individui arborei potenzialmente presenti mediante l'adozione di misure di protezione delle chiome, dei fusti e degli apparati radicali;
- Nella fase di dismissione dell'impianto sarà effettuato il ripristino nelle condizioni originarie delle superfici alterate con la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.
- Per garantire il passaggio della piccola fauna attraverso il parco agro-fotovoltaico, è prevista la disposizione di passaggi, al di sotto della recinzione esterna, a distanza di 20 metri l'uno dall'altro;
- È prevista la realizzazione di una fascia arborea ed arbustiva perimetrale e di un imboschimento di una superficie perimetrale esterna;
- È inoltre prevista la creazione di ulteriori nicchie ecologiche per offrire rifugio ad alcune specie animali locali, attraverso la collocazione di cumuli di sassi (specchie) e cassette nido per uccelli, in particolare specie insettivore.

Le misure sopra esposte contribuiranno alla tutela della biodiversità locale, alla mitigazione visiva del parco agro-fotovoltaico e alla protezione del suolo; per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione FV.MN02.AGRO.01 ed alla tavola FV.MNR02.AGRO.02 per i particolari delle opere di compensazione.



Figura 79 - Particolare opere di compensazione

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	157 di 161

11 CONCLUSIONI

L'utilizzo di una fonte rinnovabile di energia, quale la risorsa fotovoltaica, rende il progetto, qui presentato, unico in termini di costi e benefici fra le tecnologie attualmente esistenti per la produzione di energia elettrica.

Il principale beneficio ambientale è costituito dal fatto di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti e nocive nell'atmosfera: la fonte fotovoltaica è una fonte rinnovabile ed inesauribile di energia, che non richiede alcun tipo di combustibile ma sfrutta l'energia solare, trasformandola prima in energia meccanica e poi in energia elettrica.

Tale progetto si inserisce inoltre in un contesto normativo fortemente incentivante dal punto di vista economico ed ambientale. Dalle rilevazioni effettuate dal GSE nel 2019, per il sesto anno consecutivo, l'Italia ha superato la soglia del 17% dei consumi energetici soddisfatti mediante le fonti rinnovabili, obiettivo assegnatoci dalla Direttiva 2009/28/UE per l'anno 2020.

In tema di rinnovabili elettriche, secondo le informazioni al momento disponibili, a fine 2019 risultano in esercizio oltre 1,2 GW di potenza aggiuntiva rispetto al 2018, di cui circa 750 MW fotovoltaici, la maggior parte dei quali (più di 400 MW) relativi a nuovi impianti di generazione distribuita in Scambio sul Posto e per il resto ascrivibili a interventi non incentivati. A ciò si aggiungono oltre 400 MW di impianti eolici, incentivati con i DDMM. 23 giugno 2016 e 6 luglio 2012. In termini di energia, per il 2019 si stima preliminarmente una produzione rinnovabile di circa 115 TWh, non dissimile da quella del 2018 considerando che la diminuzione della produzione idroelettrica è stata per lo più compensata dall'aumento della produzione eolica e fotovoltaica (GSE 2019).

Per il settore elettrico, dunque, l'iniziativa non solo è coerente con le vigenti norme (poiché gli obiettivi di cui al citato decreto sono degli obiettivi "minimi"), ma risulta anche auspicabile in virtù della necessità di incrementare la produzione di energia elettrica da FER.

Sulla base delle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti, ne deriva quanto segue:

- L'impatto maggiormente rilevante è attribuibile alla componente paesaggio, in virtù dell'ingombro visivo dell'impianto, che risulta comunque accettabile ed attenuato dalle scelte di layout e dalla localizzazione dell'impianto. Va inoltre precisato che tutte le interferenze con beni di interesse paesaggistico sono state oggetto di attenta valutazione, da cui emerge la sostanziale compatibilità dell'intervento con il contesto di riferimento;
- L'occupazione di suolo che risulta compensato dalla scelta della tecnologia agro-fotovoltaica che permette di occupare solo il 30% della superficie. Si precisa, inoltre, che l'area di progetto continuerà ad essere utilizzato come suolo agricolo;
- Le altre componenti ambientali presentano alterazioni più che accettabili, poiché di bassa entità, anche al netto delle misure di mitigazione e/o compensazione proposte;



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE-
QUADRO AMBIENTALE "PARTE III"

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	158 di 161

Da non sottovalutare i molteplici benefici derivanti dalla realizzazione del parco a livello globale e socioeconomico. Primo fra tutti bisogna considerare la diminuzione di concentrazione di particelle inquinanti in atmosfera; parallelamente, lo sfruttamento della risorsa fotovoltaica senza praticamente inficiare in alcun modo le attività già svolte sui terreni occupati; la possibilità di creare nuovi posti di lavoro sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto, ed infine la possibilità di creare un'attrattiva turistica moderna per la zona.

Si conclude dunque che, in virtù delle ricadute negative direttamente ed indirettamente connesse con l'esercizio di impianti alimentati da fonti fossili, i vantaggi di questa tipologia di impianto compensano abbondantemente le azioni di disturbo esercitate sul territorio, anche dal punto di vista paesaggistico.

In definitiva, per quanto discusso, si ritiene che l'impianto di progetto risulti sostenibile rispetto ai caratteri ambientali e paesaggistici dell'ambito entro cui si inserisce, presentando inoltre numerosi aspetti positivi.

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	159 di 161

12 BIBLIOGRAFIA

- "Convenzione sulla diversità biologica", Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992
- Altieri M.A et Al.,2003; "Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems"
- APAT, Manuali e Linee Guida 20/2003
- Banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia, redatta dal CNCP - Centro Nazionale Cartografia Pedologica
- Bettini, 1996; Canter L., Sadler B., 1997; "A qualitative method proposal to improve environmental impact assessment"
- Centro Informazioni Geo-topografiche Aeronautiche
- Circolare acclusa al dispaccio n° 146/394/4422 in data 09/08/2000 d S.M.D. - "Opere costruenti ostacolo alla navigazione aerea, segnaletica e rappresentazione cartografica"
- Comunicazione della commissione al parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni - Tabella di marcia per l'energia 2050
- D. Lgs. n.155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"
- D. Lgs. n.155/2010, aggiornamento del D. Lgs. 250 del 24/12/2012
- D. Lgs. n.185 del 21/05/2004; Recepimento della Direttiva 2000/3CE sull'ozono nell'aria e definizione dei nuovi limiti di legge
- D. Lgs. n.351 del 04/08/1999, Recepimento della Direttiva UE 96/62/CEE sulla qualità dell'aria
- D. Lgs. n°42 del 22 gennaio 2004
- DM 10 /09/2010, pubblicato in G.U. il 18/09/2010 n. 219" Nuove linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"
- DM n.60 del 04/04/2002, Recepimento della Direttiva UE 1999/30/CE, contenente i valori limite della qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolati e piombo; Recepimento della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene e CO
- D.P.C.M. 28 marzo 1983 (1) Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno
- De Lucas et Al,2008; Thelander et al., 2003, Barclay et al., 2007; Everaert, 2014
- Decreto del presidente della repubblica 24 maggio 1988, n. 203
- Decreto interministeriale 10 settembre 2010 "Autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (G. U. 18 settembre 2010)
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152"Norme in materia ambientale"

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	160 di 161

- Decreto Ministeriale 16 maggio 1996; "Requisiti tecnici di omologazione e di installazione e procedure di controllo dei sistemi di recupero dei vapori di benzina prodotti durante le operazioni di rifornimento degli autoveicoli presso gli impianti di distribuzione carburanti"
- Decreto Ministeriale del 15 aprile 1994. Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203, e dell'art. 9 del DM 20 maggio 1991
- Direttiva Comunitaria 85/337/CEE (Direttiva del Consiglio del 27 giugno 1985, Valutazione dell'impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati)
- Fondazione per lo sviluppo sostenibile "La svolta dopo l'accordo di Parigi"; Italy Climate Report 2016
- Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), 2021
- Piano di Tutela delle acque della regione Sicilia adottato con Ordinanza n. 637 del 27/12/07 (GURS n. 8 del 15/02/08)
- Piano Energetico Ambientale Regionale, Regione Sicilia, adottato come aggiornamento della L.R. 09/01/1991, con prot. N. 9731/GAB del 10 dicembre 2021
- Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato dal Consiglio dei ministri il 10 agosto 1988
- Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima 2021, Ministero dello sviluppo sostenibile
- Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare; Ministero delle infrastrutture e dei trasporti
- Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità – D.A. n.1395 del 30/06/2017
- Piano Faunistico Venatorio della Regione Siciliana 2013-2018
- "Progetto di nuova zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia" approvato dall'Assessorato Regionale al territorio e all'ambiente con Decreto Assessoriale n.97 del 25/06/2012
- Pickett Steward T. A. et al., 1995 A conceptual framework for the study of human ecosystems in urban areas
- Rapporto ISPRA n. 317/2020 "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei. Edizione 2020"
- Regolazione regionale "Generazione elettrica da fonte rinnovabile", aggiornamento al 31 dicembre 2018, GSE
- Verifica preliminare - Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, ENAC -ENAV, febbraio 2015

CODICE	FV.MNR02.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2022
PAGINA	161 di 161

13 SITOGRAFIA

- <https://www.arpa.sicilia.it/>
- Agrivoltaico: sinergia tra agricoltura e energia rinnovabile (<https://www.infobuildenergia.it/>)
- <https://www.regione.sicilia.it/>
- <http://sgi2.isprambiente.it/ispra/it>
- http://www.aeronautica.difesa.it/organizzazione/AC_RRAA/CSA/9BA/Pagine/Centro-Informazioni-Geotopografiche-Aeronautiche.aspx
- <https://sif.regione.sicilia.it/ilportale/>
- <https://www.gse.it>
- Ministero della Transizione Ecologica (<https://www.mite.gov.it/>)
- <https://www.sitr.regione.sicilia.it/>