

REGIONE SICILIA

PROVINCIA DI PALERMO

COMUNE DI CASTRONOVO DI SICILIA

LOCALITÀ GROTTICELLI

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 15,48 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 14,42 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE SIA - SIA ED ALLEGATI

Elaborato:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO AMBIENTALE**

Nome file stampa:

FV.CST01.PD.SIA.03.pdf

Codifica Regionale:

RS12SIA0003A0_StudioImpattoAmbientale_03

Scala:

Formato di stampa:

A4

Nome elaborato:

FV.CST01.PD.SIA.03

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY 5 S.r.l.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 16647371000



E-WAY 5 S.R.L.
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P.Iva 16647371000
PEC: e-way5srl@legalmail.it

Progettista:

E-WAY 5 S.r.l.

Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 16647371000



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.CST01.PD.SIA.03	00	06/2022	M.Gargione	A.Bottone	A.Bottone

E-WAY 5 S.r.l.

Sede legale
Piazza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-way5srl@legalmail.it tel. +39 0694414500

INDICE

1	PREMESSA.....	10
2	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO AMBIENTALE -PARTE III	11
3	DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO.....	13
4	METODOLOGIA DI ANALISI	16
5	ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELL'OPERA.....	21
5.1	Comparto atmosfera	21
5.1.1	Dati relativi alla qualità dell'aria: inquadramento normativo.....	21
5.1.2	Inquadramento climatico dell'area.....	23
5.1.2.1	Piovosità.....	23
5.1.2.2	Temperature	24
5.1.2.3	Indici bioclimatici	25
5.1.2.4	Stato di qualità dell'aria	29
5.1.3	Analisi di qualità dell'aria – Valutazione degli impatti potenziali in fase di cantiere e fase di dismissione	32
5.1.4	Analisi di qualità dell'aria – Valutazione degli impatti potenziali in fase di esercizio	33
5.1.5	Considerazioni finali: quantità di CO ₂ evitate	34
5.2	Comparto idrico	38
5.2.1	Inquadramento generale	38
5.2.2	Stato di qualità delle acque	39
5.2.2.1	Acque superficiali	39
5.2.2.2	Acque sotterranee	40
5.2.3	Analisi di qualità delle acque – Potenziali impatti in fase di cantiere	43
5.2.3.1	Risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico esistente	44
5.2.4	Analisi di qualità delle acque – impatti potenziali in fase di esercizio	46
5.3	Comparto suolo e sottosuolo	50
5.3.2	Assetto Idrogeologico	54
5.3.3	Rischio Sismico	54
5.3.4	Pericolosità Idrogeologica e Rischio Instabilità Suoli	55

5.3.5	Caratterizzazione Pedologica ed Uso del Suolo	56
5.3.6	Uso del Suolo – Corine Land Cover	57
5.3.7	Rischio desertificazione	59
5.3.8	Gestione agronomica delle aree impianto.....	61
5.3.9	Impatti in fase di cantiere	62
5.3.10	Impatti in fase di esercizio	63
5.3.11	Considerazioni conclusive.....	65
5.4	Comparto biodiversità	67
5.4.1	Inquadramento di area vasta.....	68
5.4.1.1	Rete Natura 2000	68
5.4.1.2	Important Bird Areas (IBA)	68
5.4.1.3	Riserve Regionali	68
5.4.2	Inquadramento vegetazionale	69
5.4.3	Inquadramento floristico	71
5.4.4	Analisi delle incidenze sull’ambiente naturale.....	73
5.4.4.1	Incidenza nella fase di cantiere	74
5.4.4.2	Incidenza nella fase di esercizio	74
5.5	Comparto salute pubblica.....	76
5.5.1	Inquadramento demografico e socioeconomico	76
5.6	Ricadute occupazionali	78
5.6.1	Impatto acustico	80
5.6.1.1	Punti di indagine fonometrica (PIF)	82
5.6.1.2	Valutazione del rumore.....	83
5.6.2	Impatto elettromagnetico	84
5.6.3	Impatto legato all’abbagliamento visivo.....	85
5.6.4	Abbagliamento della navigazione aerea	86
5.7	Effetti sulla salute pubblica: valutazioni complessive	87
6	ANALISI DELLA COMPATIBILITA’ PAESAGGISTICA DELL’OPERA.....	89
6.1	Metodologia di studio	89
6.1.1	Scelta dei recettori sensibili per l’intervisibilità dell’impianto.....	90

6.1.2	Analisi dei campi visivi: quadro panoramico, quadro prospettico e foto-rendering	91
6.1.3	Fotomontaggi.....	97
6.1.4	Conclusioni.....	100
7	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	101
7.1	Comparto atmosfera	102
7.2	Comparto idrico	102
7.3	Comparto suolo e sottosuolo	103
7.4	Comparto biodiversità.....	103
7.5	Comparto salute pubblica.....	104
8	IMPATTI CUMULATIVI.....	106
8.1	Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche	107
8.2	Impatti cumulativi: individuazione degli impianti esistenti e in iter	109
8.3	Comparto atmosfera	110
8.4	Comparto idrico	110
8.5	Comparto suolo e sottosuolo	110
8.5.1	Consumo di suolo.....	110
8.6	Comparto biodiversità.....	111
8.6.1	Avifauna	111
8.7	Comparto salute pubblica.....	112
8.7.1	Impatto acustico	112
8.7.2	Impatto elettromagnetico	112
8.7.3	Impatto legato all'abbagliamento visivo.....	112
9	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PRELIMINARE	113
9.1	Inquadramento normativo	114
9.1.1	D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.	114

9.2	Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA).....	115
9.3	Comparto atmosfera	116
9.4	Comparto idrico	117
9.5	Comparto suolo e sottosuolo	118
9.6	Comparto biodiversità	119
9.7	Comparto salute pubblica	120
9.7.1	Rumore e vibrazioni	120
9.7.2	Elettromagnetismo	120
9.8	Comparto paesaggio.....	121
10	CONCLUSIONI.....	122
11	BIBLIOGRAFIA	123
12	SITOGRAFIA	126

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Inquadramento su ortofoto e CTR area di progetto e opere annesse (Rif. FV.CST01.PD.B.02)</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2 - Inquadramento su IGM 1:25 000 (Rif.FV.CST01.PD.B.01)</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3 - Inquadramento catastale dell'area di impianto</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4 - Carta delle precipitazioni medie annue (Fonte: Regione Sicilia - Assessorato AA e FF).....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 5 - Carta delle temperature medie annue (fonte: Sicilia – Assessorato AA e FF).....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 6 - Carta dell'indice di aridità di De Martonne (Drago A., 2005)</i>	<i>26</i>
<i>Figura 7 - Diagramma di Peguy (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS).....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 8 - Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione (fonte: ARPA Sicilia)</i>	<i>29</i>
<i>Figura 9 - Stato di qualità dell'aria per la stazione di Caltanissetta (CL) - PM10 24h</i>	<i>31</i>
<i>Figura 10 - 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>35</i>
<i>Figura 11 - Inquadramento del bacino idrografico del fiume Torto.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 12 - Particolare del bacino idrografico del fiume Torto con i relativi comuni.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 13 - Stato Ecologico e Stato Chimico dei corpi idrici fluviali monitorati nel periodo 2014-2019 dall'ARPA Sicilia.</i>	<i>40</i>
<i>Figura 14 - Carta dei corpi idrici sotterranei della Regione Sicilia</i>	<i>41</i>
<i>Figura 15 - Inquadramento dell'area di impianto rispetto ai corpi idrici sotterranei della Sicilia.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 16 – Rapporto di monitoraggio dello stato dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia 2014-2019.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 17 - Risoluzione tipologica degli attraversamenti mediante scavo in trincea</i>	<i>45</i>
<i>Figura 18 – Canalizzazioni realizzate in materiale inerte ai fini della regimentazione delle acque meteoriche.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 19 - Pulizia meccanizzata dei pannelli</i>	<i>47</i>
<i>Figura 20 - Schemi logici della risposta al fenomeno dell'evapotraspirazione</i>	<i>48</i>
<i>Figura 21 - Carta Geologica con ubicazione area impianto.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 22- Seminativo di fenomeni erosivi in atto</i>	<i>57</i>
<i>Figura 23 - Stralcio della carta d'uso del suolo con ubicazione area impianto</i>	<i>59</i>
<i>Figura 24 - Carta della sensibilità del rischio desertificazione</i>	<i>60</i>
<i>Figura 25 - Stralcio della carta della vegetazione con inquadramento sull'area di studio (fonte: Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Sicilia).....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 26 - Vista di una parte dell'area di impianto, con evidenza sulla coltivazione di cereali e foraggi, intervallata sporadicamente da mandorleti e oliveti</i>	<i>71</i>
<i>Figura 27 - Specie vegetali fotografate in sito</i>	<i>73</i>

<i>Figura 28 - Variazioni annuali della popolazione nel Comune di Castronovo di Sicilia, a confronto con le variazioni di popolazione della Provincia di Palermo e della Regione.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 29 - Flusso migratorio della popolazione del Comune di Castronovo di Sicilia</i>	<i>77</i>
<i>Figura 30 - Individuazione su ortofoto dei recettori nel contesto acustico in fase di esercizio</i>	<i>81</i>
<i>Figura 31 - Individuazione su ortofoto (fonte Google Earth) dei punti di indagine fonometrica rispetto ai recettori</i>	<i>83</i>
<i>Figura 32 - Area circolare all'interno del buffer AVIC di raggio 10 km, sovrapposta alla mappa di intervisibilità, con le aree tutelate ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004 e punti di scatto</i>	<i>91</i>
<i>Figura 33 – Scatto F1 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, guardando verso l'area di progetto da sud</i>	<i>92</i>
<i>Figura 34 – Scatto F2 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, guardando verso l'area di progetto da sud-est</i>	<i>93</i>
<i>Figura 35 – Scatto F3 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, nei pressi della ferrovia, guardando verso l'area di progetto da est</i>	<i>94</i>
<i>Figura 36 - Scatto F4 effettuato nei pressi del centro abitato di Castronovo di Sicilia</i>	<i>95</i>
<i>Figura 37 - Scatto F5 effettuato nei pressi del centro abitato di Lercara Friddi.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 38 - Scatto F6 effettuato nei pressi del centro abitato di Alia</i>	<i>96</i>
<i>Figura 39 - Scatto F7 effettuato nei pressi delle Grotte della Gurfa</i>	<i>96</i>
<i>Figura 40 - Scatto F8 effettuato nei pressi del centro abitato di Cammarata</i>	<i>97</i>
<i>Figura 41 - Punti di scatto delle immagini su cui sono stati realizzati i fotomontaggi</i>	<i>97</i>
<i>Figura 42 - Scatto effettuato al centro del sito di intervento, nella porzione sud-ovest dell'impianto.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 43 – Scatto effettuato presso il centro del sito, nella porzione sud-est</i>	<i>99</i>
<i>Figura 44 - Mappe dell'intervisibilità a confronto: impianto di progetto – impianti esistenti – cumulativi</i>	<i>108</i>
<i>Figura 45 - Immagine rappresentativa dell'area vasta di analisi per gli impatti cumulativi</i>	<i>109</i>
<i>Figura 46 - Riassunto delle aree protette nell'area vasta</i>	<i>111</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 – Coordinate del parco agro-fotovoltaico di progetto (Rif. FV.CST01.PD.B.01)</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 2 - Riferimenti catastali dell'area di impianto</i>	<i>14</i>
<i>Tabella 3 - Comparti ambientali analizzate e relativi fattori</i>	<i>17</i>
<i>Tabella 4 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 5 - Termini adottati per la quantificazione numerica-cromatica degli impatti.</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 6 - Valori limite ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii. e dalla DGRC 683/2014</i>	<i>22</i>
<i>Tabella 7 - Valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)27</i>	
<i>Tabella 8- Mancate emissioni di inquinanti espresse in t/anno (Fonte: ISPRA)</i>	<i>36</i>
<i>Tabella 9 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 10 – Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto atmosfera</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 11 - Interferenze tra il tracciato del cavidotto interno e il reticolo idrografico esistente</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 12 - Interferenze tra il tracciato del cavidotto a 36 kV interrato e il reticolo idrografico esistente</i>	<i>44</i>
<i>Tabella 13 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 14 -Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabella 15- Azioni ed impatti previsti in fase di cantiere</i>	<i>62</i>
<i>Tabella 16- Azioni ed impatti previsti in fase di cantiere</i>	<i>63</i>
<i>Tabella 17- Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabella 18- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabella 19 - Tabella rappresentativa delle ZSC nell'area vasta di intervento</i>	<i>68</i>
<i>Tabella 20 - Tabella rappresentativa della flora rilevata in situ</i>	<i>71</i>
<i>Tabella 21 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità</i>	<i>75</i>
<i>Tabella 22 - Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità</i>	<i>75</i>
<i>Tabella 23 - Dati demografici del Comune di Castronovo di Sicilia negli anni 1991 - 2001 -2011 (fonte: Istat).....</i>	<i>76</i>
<i>Tabella 24 – Inquadramento geografico con coordinate dei recettori individuati</i>	<i>81</i>
<i>Tabella 25 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica</i>	<i>88</i>
<i>Tabella 26- Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto salute pubblica</i>	<i>88</i>
<i>Tabella 27 -Misure di mitigazione previste per l'atmosfera</i>	<i>102</i>
<i>Tabella 28- Misure di mitigazione previste per l'ambiente idrico.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabella 29 - Misure di mitigazione previste per suolo e sottosuolo.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabella 30 -Misure di mitigazione previste per la biodiversità</i>	<i>103</i>
<i>Tabella 31 - Misure di mitigazione previste per la salute pubblica.....</i>	<i>104</i>



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO AMBIENTALE

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	9 di 126

Tabella 32 - Misure di mitigazione previste per la componente rumore 104
Tabella 33 - Misure di mitigazione previste per i campi elettromagnetici 104
Tabella 34 - Misure di mitigazione previste per la componente paesaggistica 105

1 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, sito in agro di Castronovo di Sicilia (PA), località Grotticelli.

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 15,48 MWp e una potenza nominale di 14,42 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 solare mono-assiali (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 Futura Stazione Elettrica (SE) 380/150/36 kV.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way 5 S.R.L., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4 - 00186 Roma (RM), P.IVA 16647371000.

2 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - QUADRO AMBIENTALE -PARTE III

Il presente documento, 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. Saranno inoltre individuate le previsioni d'azione in merito al monitoraggio da prevedere per la valutazione degli impatti più significativi derivanti dalla realizzazione dell'opera.

La presente relazione è redatta rispetto a quanto riportato dall'Allegato VII di cui all'art. 22 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale". Le valutazioni circa i potenziali impatti tengono conto del punto 4 dell'Allegato VII alla Parte Seconda del suddetto decreto, il cui contenuto esplicita:

"Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori."

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5, alla Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006, al comma 1, lettera c):

1. Ai fini del presente decreto si intende per

(...)

c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO AMBIENTALE

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	12 di 126

popolazione e salute umana;

biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;

territorio, suolo, acqua, aria, clima;

beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;

interazione tra i fattori sopra elencati.

Inoltre, secondo quanto riportato dall'art. 5, lettera a), dell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006, la presente relazione di SIA contiene:

“Una descrizione dei probabili impatti rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione.”

3 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di progetto è localizzato in Sicilia, nel Comune di Castronovo di Sicilia (PA). Il terreno in esame è attualmente destinato a seminativo e ricade in zona di tipo E - Agricolo, ai sensi dello strumento urbanistico vigente PRG (art. 33 della Norme Tecniche di Attuazione).



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto e CTR area di progetto e opere annesse (Rif. FV.CST01.PD.B.02)

Coordinate Parco Agrovoltaico di progetto - Comune di CASTRONUOVO DI SICILIA							
ID PARCO	UTM-WGS84 (m) – FUSO 33		UTM-ED 50 (m) – FUSO 33		GAUSS BOAGA (m)		Quote altimetriche (s.l.m.m.)
	EST	NORD	EST	NORD	EST	NORD	
	382026,08	4175450,7	382094,08	4175642,7	2402034,1	4175456,7	490

Tabella 1 – Coordinate del parco agro-fotovoltaico di progetto (Rif. FV.CST01.PD.B.01)

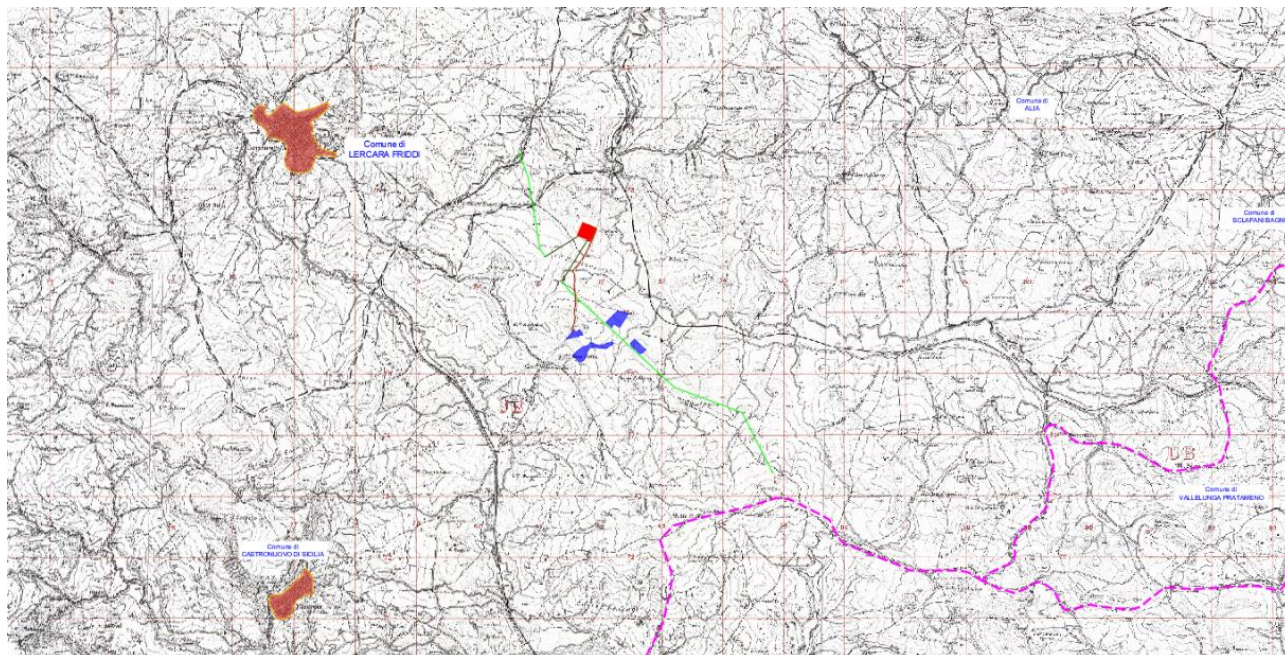


Figura 2 - Inquadramento su IGM 1:25 000 (Rif.FV.CST01.PD.B.01)

Per quanto concerne l'inquadramento su base catastale, le particelle interessate dalle opere di progetto sono riportate nella tabella seguente.

ID	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
AREA LAYOUT	Castronovo di Sicilia	19	368-223-224-104-125-105-108-382-106-341-75-332-371-180-365-630-631-385- 120-102-369

Tabella 2 - Riferimenti catastali dell'area di impianto

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e delle relative fasce di asservimento è riportato nell'elaborato "FV.CST01.PD.L.05 - Piano particellare di asservimento di esproprio grafico e descrittivo" allegato al progetto.

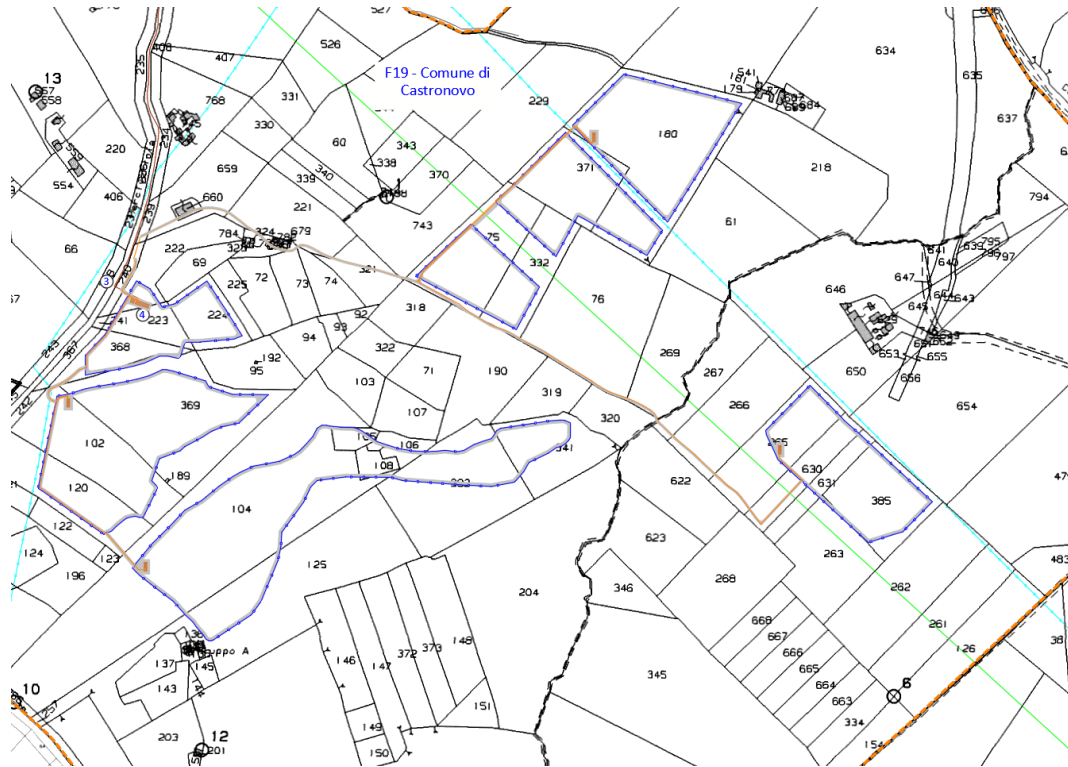


Figura 3 - Inquadramento catastale dell'area di impianto

4 METODOLOGIA DI ANALISI

Nell'ambito della VIA esistono numerosi approcci metodologici utilizzabili per le fasi di individuazione e valutazione degli impatti che vanno da qualitativi o rappresentativi, a modelli di analisi e simulazione. La fase di identificazione degli impatti è fondamentale per garantire la considerazione di tutti gli aspetti ambientali con cui l'opera interagisce direttamente e indirettamente, oltre che evitare di trascurare eventuali azioni progettuali comportanti potenziali impatti. Tale fase coincide con l'individuazione delle interazioni, da un punto di vista qualitativo, tra le azioni causali del progetto e le componenti ambientali caratteristiche del contesto territoriale interessato dall'intervento. Consente, quindi, di definire eventuali impatti positivi e negativi, in riferimento ai comparti direttamente coinvolti, analizzandone l'intensità e la variazione dello stato di qualità degli aspetti ambientali da un punto di vista quantitativo.

Tra le diverse tecniche di individuazione degli impatti quella utilizzata è la matrice di valutazione causa-effetto di tipo quantitativa. Le matrici quantitative consentono di valutare, tramite un punteggio numerico, gli impatti di ogni azione elementare su ogni componente ambientale individuata e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quella interazione rispetto alle altre. La matrice di Leopold (1971), è una matrice bidimensionale che permette di identificare gli impatti potenziali, mettendo in relazione tutte le possibili azioni che hanno una certa probabilità a verificarsi durante la fase di costruzione del progetto, con quelle ambientali che si incrociano.

La matrice utilizzata nel presente studio è stata realizzata tenendo in considerazione¹ :

- le tre fasi fondamentali del progetto: cantiere, esercizio e dismissione, tenendo conto di assimilare la fase di cantiere con la fase di dismissione, in quanto prevedono le medesime attività;
- le componenti ambientali potenzialmente impattate, si rammenta che una corretta analisi degli impatti deve tenere debitamente in conto sia degli impatti positivi che negativi;
- gli impatti, adoperando le matrici di impatto (matrice numerica di quantificazione degli impatti - matrice cromatica).

¹ Fonte: "A supplementary report of the International study of the effectiveness of the Environmental assessment" Canter L., Sadler B., 1997.

I comparti ambientali analizzati sono illustrati nella tabella, e hanno come riferimento l'art. 5, al comma 1, lettera c), della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006:

COMPARTI AMBIENTALI	FATTORI AMBIENTALI
Atmosfera	Polveri
	Emissioni di gas serra
Ambiente idrico	Immissione sostanze
	Alterazione deflusso
Suolo e sottosuolo	Dissesti e alterazioni
	Consumo di suolo
Biodiversità	Perdita specie vegetali
Salute pubblica	Impatto elettromagnetico
	Impatto acustico
	Effetto abbagliamento
Paesaggio	Alterazione percezione
	Impatto su beni culturali

Tabella 3 - Comparti ambientali analizzate e relativi fattori

Come si può notare dalla Tabella 3, per ogni singolo comparto ambientale esistono diversi fattori, ognuno dei quali si riferisce un aspetto specifico da approfondire. La quantificazione degli impatti avviene considerando che il valore totale dell'impatto sulle differenti componenti ambientali dipenda dal rischio di impatto ambientale. Pertanto, si avrà:

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

Il Rischio sopra definito è il rischio di impatto ambientale ossia "la probabilità che si verifichi un determinato evento, in tal caso un impatto ambientale, tenendo conto dell'aleatorietà delle caratteristiche da cui dipende e del danno che esso può causare all'ambiente". Il risultato indica in forma numerica qual è la probabilità con cui possa manifestarsi un impatto. Il termine D indica il danno associato al singolo evento, è un parametro che dipende da vari aspetti, come la distribuzione temporale, l'area di influenza, la reversibilità del danno. La probabilità di accadimento P è, invece, un parametro da stimare tenendo conto di tre diverse classi (alta, media, bassa).

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

$$R = D \times P = (D_i + A + R) \times P$$

Per la quantificazione dei termini si fa riferimento alla Tabella 4.

	Caratteristiche	Simbolo	Specifica		
D	Distribuzione temporale	D _i	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

Tabella 4 - Termini adottati per la quantificazione degli impatti

Il rischio è, però, un valore da cui l'impatto dipende ma non è l'unico, infatti, bisogna tenere in considerazione che un impatto (con un certo rischio che possa verificarsi) può essere mitigato. In particolare, il rischio R diminuisce all'aumentare della mitigabilità dell'impatto. La relazione che intercorre tra rischio e mitigabilità è, dunque, inversamente proporzionale. Il valore dell'impatto (VI) sarà dato dal rapporto tra il rischio e la mitigabilità. La formula definitiva adoperata per la quantificazione dell'impatto sarà dunque la seguente:

$$VI = \frac{R}{M} = \frac{D \times P}{M} = \frac{(D_i + A + R) \times P}{M}$$

I cui termini risultano:

VI - Valore totale di Impatto;

D_i - Distribuzione temporale dell'impatto. Si possono 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 PROBABILITÀ (-3), MEDIA PROBABILITÀ (-2), BASSA PROBABILITÀ (-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 consentire una migliore 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 5. I valori indicati in tabella, 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).

Tabella 5 - 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 un'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.

5 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.

5.1 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.

5.1.1 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.

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 (agg. DM Ambiente 25/11/94)	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; 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

E-WAY 5 S.R.L. si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzati.

	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. n. 250/2012)	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 dal D. Lgs. n. 81/2008"; Nuovi valori limite per SO ₂ , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , 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.

Il D. Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii. e il DGRC n. 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.

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

Tabella 6 - Valori limite ai sensi del D. Lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii. e dalla DGRC 683/2014

5.1.2 Inquadramento climatico dell'area

Prendendo in esame i parametri termo-pluviometrici prevalenti di lungo periodo, il clima della Sicilia può essere definito tipicamente mediterraneo, intendendo con tale espressione un regime caratterizzato da lunghe estati calde e asciutte e brevi inverni miti e piovosi. Scomponendo i dati medi regionali ed esaminando la variabilità interna dei valori che li compongono emergono grandi differenze da caso a caso, sia di temperatura che di piovosità, in relazione al periodo considerato e ancor più al variare della latitudine, dell'altitudine, dell'esposizione, della distanza dal mare.

5.1.2.1 Piovosità

Pluviometricamente la Sicilia si può dividere in tre zone principali, a cui corrispondono tre diversi regimi pluviometrici:

- 1) Sicilia settentrionale: comprende tutto il versante tirrenico dell'isola. La pluviometria è caratterizzata da una stagione piovosa (autunno-inverno) ed una secca primavera-estate. Le precipitazioni sono frequenti, soprattutto in inverno (il numero dei giorni annui è superiore a 70) e il regime è tipicamente occidentale, con precipitazioni spesso prolungate e raramente violente.
- 2) Sicilia orientale: comprende il catanese, il siracusano ed il messinese ionico. Anche in questa zona la piovosità è maggiore nella stagione invernale. Le precipitazioni sono meno frequenti rispetto alla zona tirrenica (tranne nella zona etnea) e i giorni di pioggia (>1 mm) non superano i 60. Il regime è tipicamente orientale, con gli apporti maggiori da levante. Le precipitazioni sono spesso concentrate in breve tempo e a volte sono molto violente. Ciò è dovuto al fatto che le depressioni apportatrici di precipitazioni provengono dall'Africa e sono molto calde ed umide, favorendo forti contrasti termici.
- 3) Sicilia meridionale: comprende tutta la zona lambita dal Mediterraneo, il Canale di Sicilia e la zona centrale. Come nel resto dell'isola la stagione delle piogge è quella invernale. Il numero dei giorni di pioggia è inferiore rispetto alla zona settentrionale (< 60 giorni annui). Il regime è meridionale, con apporti soprattutto da libeccio. In alcune zone le precipitazioni sono rade, soprattutto nella costiera. Le zone con la più alta pluviometria sono le Madonie, i Nebrodi, i Peloritani, l'Etneo e la zona a sud di Palermo. Le zone più aride sono la Piana di Catania e la costa meridionale, in particolare il gelese.

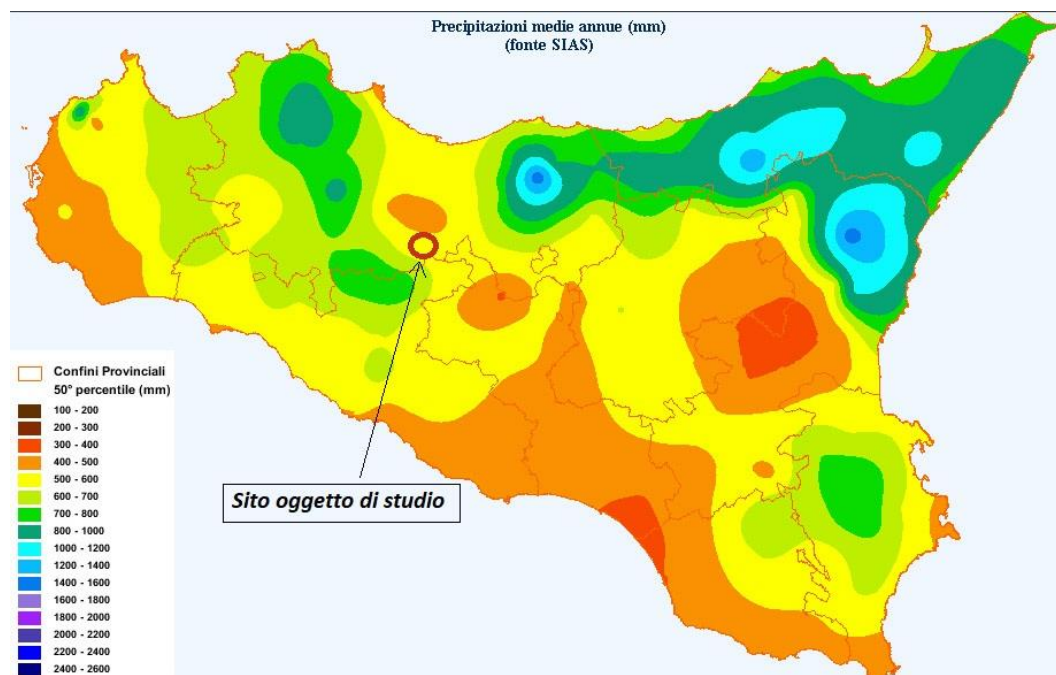


Figura 4 - Carta delle precipitazioni medie annue (Fonte: Regione Sicilia - Assessorato AA e FF)

La zona di Castronovo di Sicilia ha una piovosità media di 500-600 m.

5.1.2.2 Temperature

La temperatura media annua in Sicilia si attesta intorno ai valori di 14-15°C, ma con oscillazioni molto ampie da zona a zona tanto verso l'alto quanto verso il basso. Ai limiti superiori si collocano le Isole di Lampedusa e Linosa (19-20°C), subito seguite da tutta la fascia costiera (18-19°C), con ampia espansione verso l'interno in corrispondenza della Piana di Catania, della Piana di Gela, delle zone di Pachino e Siracusa e dell'estrema della punta meridionale della Sicilia (Trapani, Marsala, Mazara del Vallo, Campobello di Mazara). Ai limiti inferiori si riscontrano i valori registrati sui maggiori rilievi montuosi (3-12°C) su Peloritani, Erei e Monti di Palermo; 8-9°C su Madonie, Nebrodi e medie pendici dell'Etna; 4-5°C ai limiti della vegetazione nel complesso etneo. Le temperature massime del mese più caldo (luglio o agosto) quasi ovunque toccano i 28-30°C con alcune eccezioni sia in eccesso che per difetto. In molte aree interne di media e bassa collina esse possono salire fino a 32-34°C, e scendere in quelle settentrionali più elevate fino ai 18-20°C con valori minimi sull'Etna di 16-18°C. Analogo andamento presentano le variazioni delle temperature minime del mese più freddo (gennaio o febbraio) che vanno da 8-10°C dei litorali, ai 2-4°C delle zone interne di collina, a qualche grado sotto lo zero sulle maggiori vette della catena montuosa settentrionale e sull'Etna.

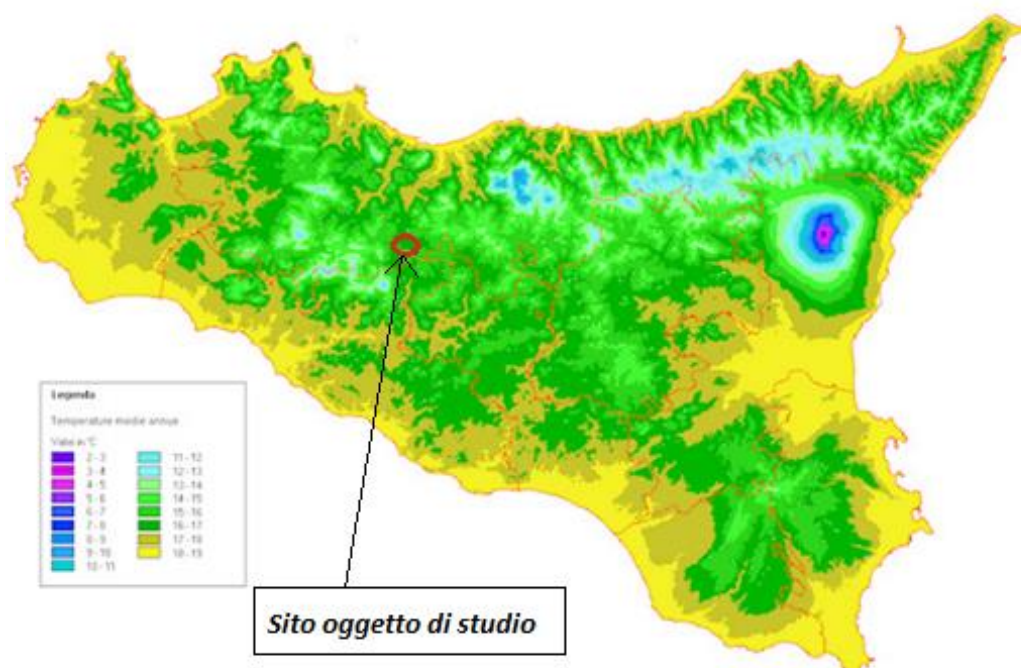


Figura 5 - Carta delle temperature medie annue (fonte: Sicilia – Assessorato AA e FF)

Per quanto concerne il territorio oggetto di studio, esso si presenta con temperature medie annue pari a 15-16°C.

5.1.2.3 Indici bioclimatici

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 in basso, evidenzia che le aree interessate dalle opere di progetto appartengono alle zone a clima temperato caldo della Regione Sicilia e clima semiarido.

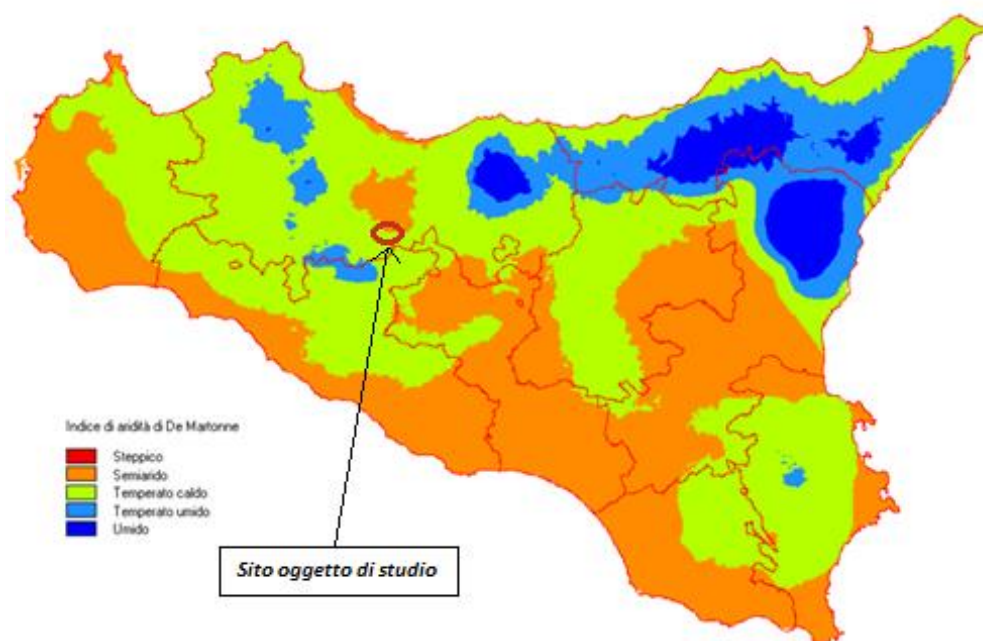


Figura 6 - Carta dell'indice di aridità di De Martonne (Drago A., 2005)

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 Lercara Friddi, essendo un comune confinante con Castronovo di Sicilia, posta ad una quota di 658 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 15-16 °C.

Tabella 7 - Valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

Lercara Friddi m 658 s.l.m.

<i>mese</i>	<i>T max</i>	<i>T min</i>	<i>T med</i>	<i>P</i>
gennaio	10,8	4,7	7,8	76
febbraio	11,5	4,7	8,1	73
marzo	13,7	5,8	9,8	61
aprile	16,8	7,9	12,3	50
maggio	22,4	12,1	17,3	25
giugno	27,0	15,7	21,4	7
luglio	29,8	18,9	24,3	5
agosto	30,5	19,0	24,7	11
settembre	26,2	16,1	21,1	30
ottobre	21,1	12,6	16,8	69
novembre	15,8	8,7	12,3	63
dicembre	11,9	5,9	8,9	84

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 Lercara Friddi mostra un clima temperato-freddo e un periodo caldo che si estende da maggio ad agosto.

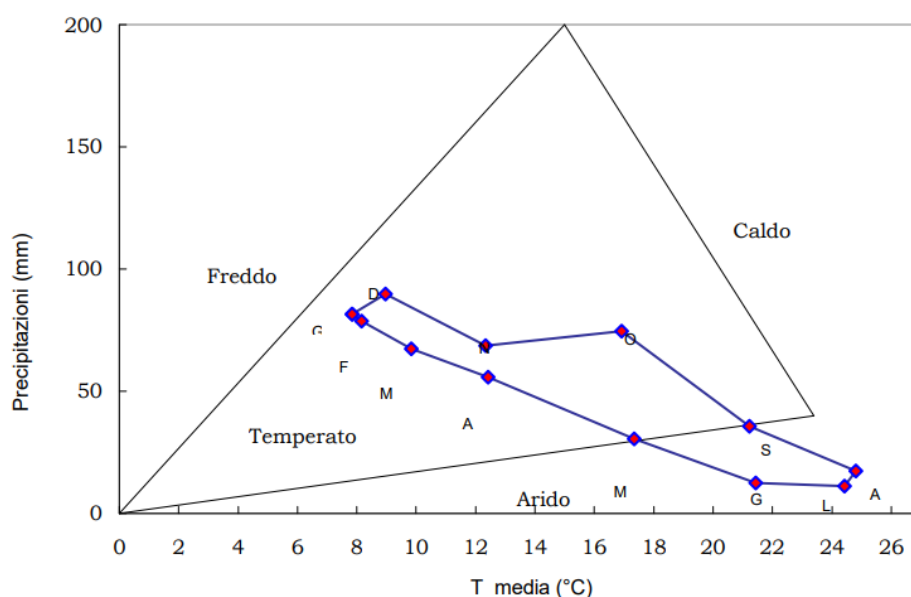


Figura 7 - Diagramma di Peguy (fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

Sempre per la stazione meteorologica di Lercara Friddi, l'indice climatico di De Martonne, calcolato a partire dai dati di temperatura e precipitazione, possiede un valore pari a 24, appartenente al range di clima temperato caldo.

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

- **Valori medi di temperatura massima:** nei mesi più caldi (luglio e agosto) il 50° percentile supera il valore di 20°C. Il massimo valore medio ha superato i 30,1°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 degli 11°C. Nessuno dei valori medi più bassi ha raggiunto la soglia di 4,8°C i mesi di gennaio e febbraio;
- **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° collassano 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 139 mm per il mese di gennaio e 183 mm per il mese di dicembre. I dati rispecchiano chiaramente l'andamento termo-pluviometrico della zona.

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 temperato caldo;
- Secondo Emberger è di tipo subumido;
- Secondo Thornthwaite, il clima è di tipo semiarido.

5.1.2.4 Stato di qualità dell'aria

La rete regionale siciliana è costituita da stazioni fisse e mobili ed è definita nel "Programma di Valutazione" approvato dal Dipartimento Regionale Ambiente dell'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente nel 2014 (DDG 449/2014) e revisionato con DDG 738/2019, che ne individua il numero, la tipologia, l'ubicazione e la configurazione. Il Programma prevede una rete regionale costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui 53 da utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria.

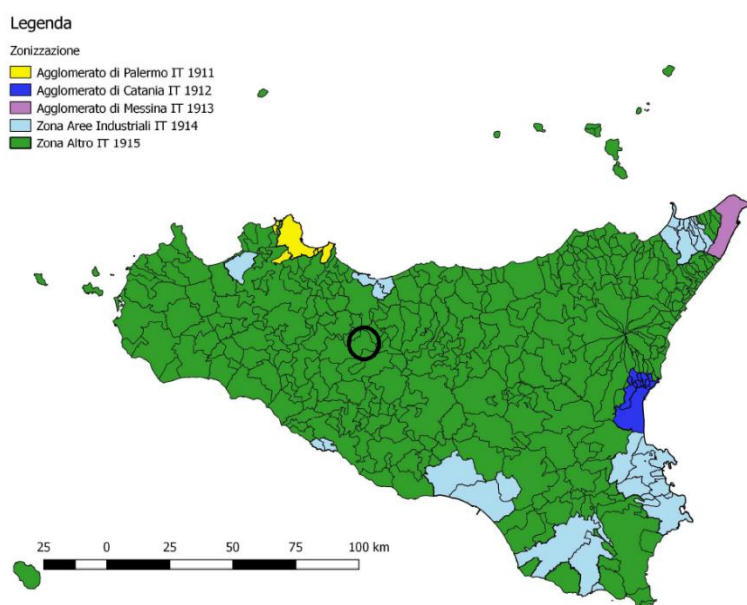


Figura 8 - Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione (fonte: ARPA Sicilia)

Come visibile in Figura 8, 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.

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 Caltanissetta (CL), che rileva PM10, NO₂, C₆H₆, CO, SO₂, O₃, H₂S e NMHC. La stazione è posta ad una distanza dall'impianto di circa 45,0 km.

Lo stato della qualità dell'aria aggiornato al monitoraggio 2020 per l'intera regione Sicilia ha riportato delle buone condizioni di qualità dell'aria, in particolare:

Particolato fine PM10	Relativamente al particolato fine non si sono registrati superamenti in nessuna stazione del valore limite espresso come media annua (40 µg/m ³) e del valore limite giornaliero (50 µg/m ³).
Biossido di azoto NO ₂	Non si sono registrati superamenti del valore limite espresso come media annua (40 µg/m ³) e della soglia di allarme (400 µg/m ³). I superamenti del valore limite orario (200 µg/m ³) si sono registrati, in lieve misura, solo in stazioni meteorologiche situate in ambiti industriali.
Benzene C ₆ H ₆	Non sono stati registrati, tranne che nella stazione di Augusta - Marcellino, superamenti del valore limite annuale previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 (150 µg/m ³).
Monossido di carbonio CO	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.
Biossido di zolfo SO ₂	Non sono stati registrati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D. Lgs. n. 155/2010 come media oraria (350 µg/m ³) né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (125 µg/m ³);
Ozono O ₃	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

Idrogeno solforato H ₂ S	In nessuna stazione si sono registrati valori di concentrazione superiore al valore guida della OMS/WHO pari a 150 µg/m ³ .
Idrocarburi non metanici NMHC	Il valore soglia di concentrazione oraria è stato superato in tutte le stazioni, la massima concentrazione media annua è stata registrata nella stazione Augusta-Megara (226 µg/m ³), la massima concentrazione media oraria è stata registrata nella stazione Pace del Mela (3136 µg/m ³) e la stazione che ha registrato la più alta percentuale di superamenti rispetto ai dati validi è stata la stazione Augusta- Marcellino (18%), escludendo dall'ultimo confronto le stazioni con rendimento insufficiente.

Data l'assenza di stazioni di rilevamento vicine all'area di impianto, e viste le difformità orografiche ed emissive tra l'area di impianto e le aree delle stazioni di rilevamento disponibili sul territorio siciliano, non è possibile condurre un'analisi specifica e rappresentativa dello scenario di qualità dell'area per la località in esame su cui insistono le opere di progetto.

L'analisi dello scenario emissivo ante operam condotta sulla stazione di rilevamento di Caltanissetta (CL) evidenzia che la qualità dell'aria, per i parametri monitorati, risulta buona non essendo stati registrati superamenti delle soglie limite (D. Lgs. n. 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 Caltanissetta per il parametro PM10.

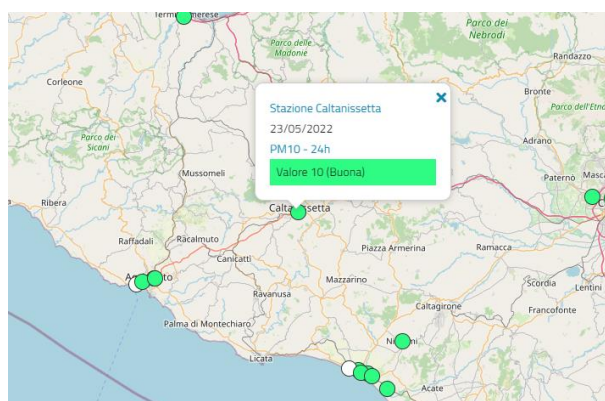


Figura 9 - Stato di qualità dell'aria per la stazione di Caltanissetta (CL) - PM10 24h

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, infatti, 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.

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

5.1.4 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 agricole 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 delle specie agricole previste, queste prevedono in linea generale:

- 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.

5.1.5 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 state di 56,5 Mt di CO₂.

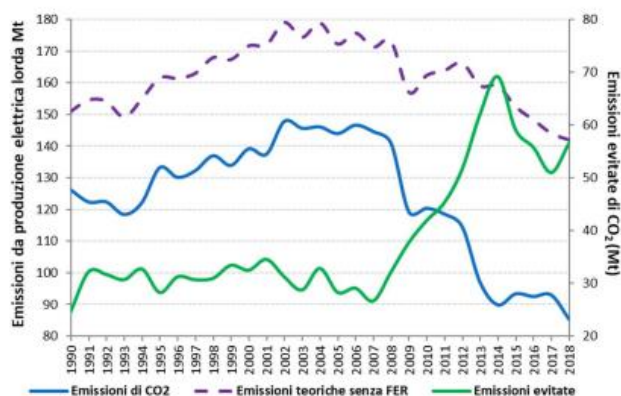


Figura 10 - Andamento delle emissioni effettive per la produzione lorda di energia elettrica e delle emissioni teoriche per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con equivalente produzione da fonti fossili.

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 Tabella 8).

Tabella 8- Mancate emissioni di inquinanti espresse in t/anno (Fonte: ISPRA)

Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂ (Anidride Carbonica)	266,33 t _{eq} /GWh	5980,51 t _{eq} /anno
NO _x (Ossidi di Azoto)	0,2107 t/GWh	5,52 t/anno
SO _x (Ossidi di Zolfo)	0,0481 t/GWh	1,26 t/anno
Combustibile ³	0,000187 TEP/kWh	4901,3 TEP/anno

Stimando una vita economica utile dell'impianto pari a 20 anni si potranno indicare, in termini di emissioni evitate:

- 119610,2 t_{eq} circa di anidride carbonica, il più diffuso gas serra;
- 110,4 t circa di ossidi di azoto, composti direttamente coinvolti nella formazione delle piogge acide;
- 25,2 t circa di ossidi di zolfo;
- 98026 di TEP/anno di combustibile risparmiato.

Si consideri che l'impianto progettato comporta una produzione annua di energia di 26 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.

³ Delibera EEN 3/2008 - ARERA

Tabella 9 - 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	-2	-1	-1	-2	-1
	-2	2	4	-3	1	12
<i>fase di esercizio</i>	Non applicabile			Non applicabile		

Tabella 10 – 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>	1,153846154	4,230769231
	Impatto non significativo	Impatto compatibile
<i>fase di esercizio</i>	Non applicabile	Non applicabile

5.2 Comparto idrico

La norma europea di riferimento sulle acque è la Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria e rappresenta il riferimento fondamentale i suoi principi ed indirizzi in materia di acque. In esito alla Direttiva gli Stati membri sono chiamati a identificare e analizzare i corpi idrici, classificati per bacino e per distretto idrografico di appartenenza.

5.2.1 Inquadramento generale

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Sicilia distingue i bacini idrografici di tutti i corsi d'acqua aventi sbocco a mare e le aree comprese tra una foce e l'altra, raggruppandoli, dal punto di vista geografico, nei tre versanti siciliani: settentrionale, meridionale ed orientale. Le opere di progetto ricadono interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Torto (n. 032), situato nel versante settentrionale della Sicilia. Il bacino idrografico del Fiume Torto presenta una variabilità morfologica piuttosto spiccata, sviluppando il suo territorio tra complessi montuosi e una zona interna collinare. L'asta principale del fiume, lungo complessivamente 57 km, si sviluppa in direzione nord-est, parallelamente allo spartiacque meridionale. Il Fiume Torto ha un regime tipicamente torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra, con valore della portata praticamente uguale a zero.



Figura 11 - Inquadramento del bacino idrografico del fiume Torto

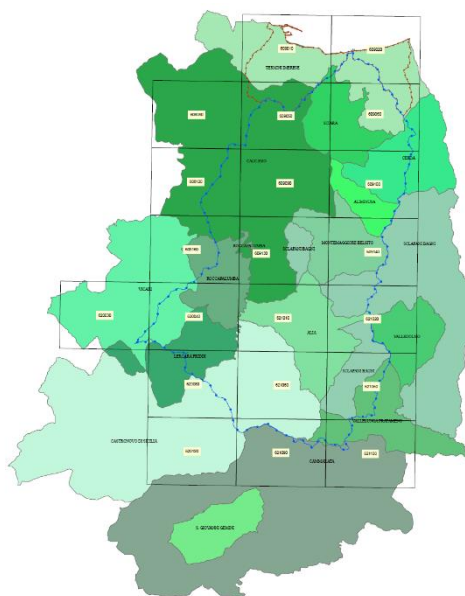


Figura 12 - Particolare del bacino idrografico del fiume Torto con i relativi comuni

5.2.2 Stato di qualità delle acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Sicilia ad oggi costituisce il riferimento per la pianificazione e la programmazione delle risorse idriche. Nel Piano le tematiche inerenti alla qualità e quantità delle acque, il monitoraggio, l'analisi delle pressioni e le misure di tutela da attuare sono affrontate secondo i criteri dettati dai decreti attuativi del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

La classificazione dello stato di qualità complessivo dei corpi idrici della regione avviene nel PTA sulla base dello stato chimico e dello stato ecologico. L'analisi dello stato di qualità delle acque terrà conto sia delle acque superficiali che delle acque sotterranee.

5.2.2.1 Acque superficiali

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

1) Per la valutazione dello Stato Ecologico dei fiumi, sono da analizzare:

- gli elementi di qualità biologica (EQB) macro-invertebrati, attraverso il calcolo dell'indice STAR_ICMi;
- macrofite, con il calcolo dell'indice trofico IBMR;
- diatomee, con l'indice ICMi;
- fauna ittica, valutata attraverso l'indice ISECI.

Per ciascun elemento si calcola il Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) che stabilisce la qualità del corpo idrico, non in valore assoluto, ma tipo-specifiche in relazione alle caratteristiche proprie di ciascun corso d'acqua. A supporto di queste valutazioni si aggiungono i parametri chimico-fisici indicati nell'allegato 1 del DM n. 260/2010 (concentrazione di fosforo, nitrati e ammoniaca e ossigenazione delle acque), che si valutano attraverso il calcolo del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco) e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B del DM n. 260/2010 e del D. Lgs. n. 172/2015), per le quali si verifica la conformità o meno agli Standard di Qualità Ambientale in termini di media annua (SQA-MA).

2) Per la valutazione dello Stato Chimico si fa riferimento al D. Lgs. n. 172/2015, che introduce una tabella delle sostanze inquinanti da ricercare come elenco di priorità. Per il conseguimento dello stato Buono le concentrazioni di tali sostanze devono essere inferiori agli Standard di Qualità

Ambientale (SQA) in termini di media annua (SQA-MA) o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), ove prevista. È sufficiente che un solo elemento superi tali valori per il mancato conseguimento dello stato Buono.

Per l'analisi dello stato di qualità del fiume Torto si è fatto riferimento al "Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici fluviali del Distretto Idrografico della Sicilia" dell'ARPA Sicilia relativo al sessennio 2014-2019.

wise_code	swbname	Stato Chimico	Stato Ecologico	Macroinvertebrati STAR_ICMI	Macroinvertebrati giudizio (n.p.= non previsto dal progr. Monitoraggio; n.a.=non analizzabile; n.d.= nessun dato)	Macrofite IBMR	Macrofite giudizio (n.p.= non previsto dal progr. Monitoraggio; n.a.=non analizzabile; n.d.= nessun dato)	Diatomee ICMI	Diatomee giudizio (n.p.= non previsto dal progr. Monitoraggio; n.a.=non analizzabile; n.d.= nessun dato)	Pesci ISECI	Pesci giudizio (n.p.= non previsto dal progr. Monitoraggio; n.a.=non analizzabile; n.d.= nessun dato)	Macro-descriptori LIMeco	Macro-descriptori giudizio	Elementi chimici a sostegno (tab 1/B) giudizio	Livello Confidenza
IT19RW00101	Fiumara dei Corsari	buono	sufficiente	0,577	sufficiente	0,73	sufficiente	0,61	sufficiente	n.p.	n.p.	0,66*	elevato	elevato	Basso
IT19RW00501	Torrente Muto	buono	sufficiente	0,634	sufficiente	0,79**	sufficiente	0,915	elevato	n.p.	n.p.	0,85	elevato	elevato	Medio
IT19RW00701	Torrente Mela	buono	sufficiente	0,676	sufficiente	n.v.	n.v.	0,82	elevato	n.p.	n.p.	0,85	elevato	buono	-
IT19RW01001	Torrente Novara	buono	cattivo	0,312	scarso	0,48	cattivo	0,7	buono	n.p.	n.p.	0,74	elevato	buono	-
IT19RW01401	Fiumara di Naso	non buono	sufficiente	0,838	buono	0,78	sufficiente	0,725	buono	n.p.	n.p.	0,77	elevato	elevato	Alto
IT19RW01801	Torrente Inganno	non buono	buono	0,754*	buono	-	comunità non trovata	0,74	buono	n.p.	n.p.	0,695	elevato	elevato	Alto
IT19RW02602	Vallone dei Molini - Vallone Giardinello	buono	scarso	0,866	buono	0,82	buono	0,78	buono	0,34	scarso	0,98	elevato	elevato	Alto
IT19RW02603	Fiume Pollina	buono	scarso	0,845	buono	0,643**	scarso	0,91	elevato	n.p.	n.p.	0,825	elevato	elevato	Alto
IT19RW02801	Torrente Armizzo	buono	scarso	0,599	sufficiente	0,573	scarso	0,86	elevato	n.p.	n.p.	0,86	elevato	elevato	Alto
IT19RW02901	Torrente Roccella	buono	scarso	0,749	buono	0,6	scarso	0,72	buono	n.p.	n.p.	0,57	buono	buono	Alto
IT19RW03001	Fiume Imera Settentrionale	non buono	scarso	0,698**	sufficiente	0,64**	scarso	0,68	buono	0,34	scarso	0,75	elevato	buono	Alto
IT19RW03004	Fiume Imera Settentrionale	buono	sufficiente	0,768*	buono	0,77	sufficiente	0,99	elevato	n.p.	n.p.	0,74	elevato	elevato	-
IT19RW03104	Fiume San Filippo	buono	scarso	0,431	scarso	0,71	sufficiente	0,62	scarso	n.p.	n.p.	0,58	buono	buono	Alto
IT19RW03105	Fiume Torto	buono	sufficiente	0,557	sufficiente	0,69	sufficiente	0,865**	buono	n.p.	n.p.	0,7	elevato	buono	-

Figura 13 - Stato Ecologico e Stato Chimico dei corpi idrici fluviali monitorati nel periodo 2014-2019 dall'ARPA Sicilia

In base al monitoraggio disponibile, risulta che il Fiume Torto abbia raggiunto uno stato chimico "buono" e uno stato ecologico "sufficiente". La condizione di sufficienza dello stato ecologico è relativa ai parametri relativi ai macroinvertebrati e la macrofite.

5.2.2.2 Acque sotterranee

Con il termine "corpi idrico sotterraneo" si intende una struttura idrogeologica, costituita da uno o più acquiferi, talora con comportamento autonomo, o in comunicazione idraulica con altre idrostrutture contigue, con cui possono realizzare scambi idrici.

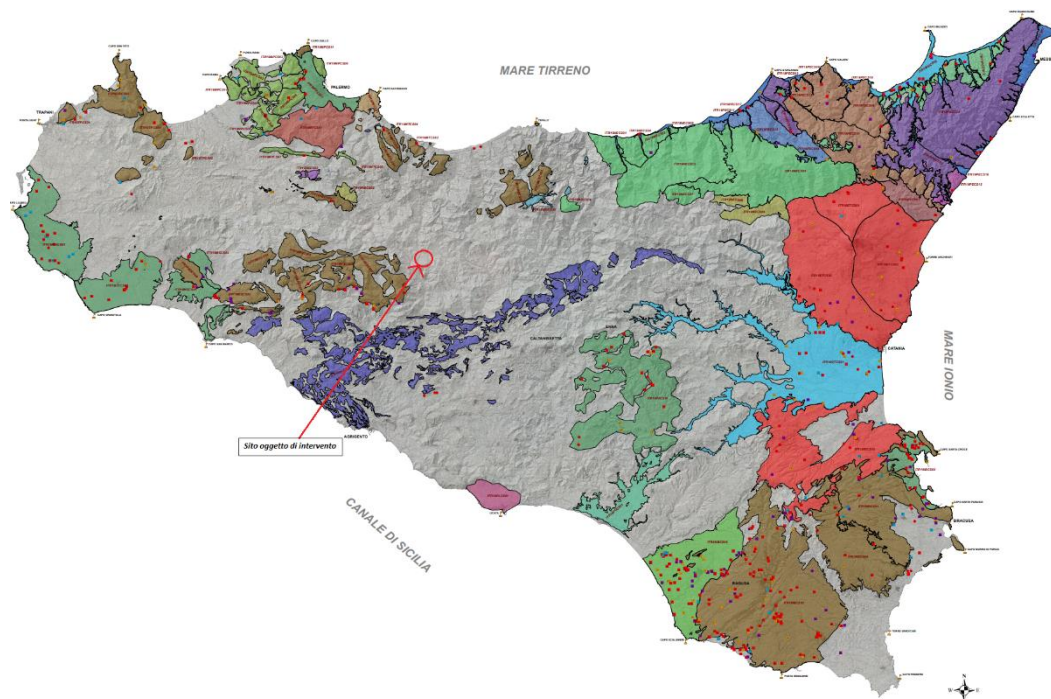


Figura 14 - Carta dei corpi idrici sotterranei della Regione Sicilia

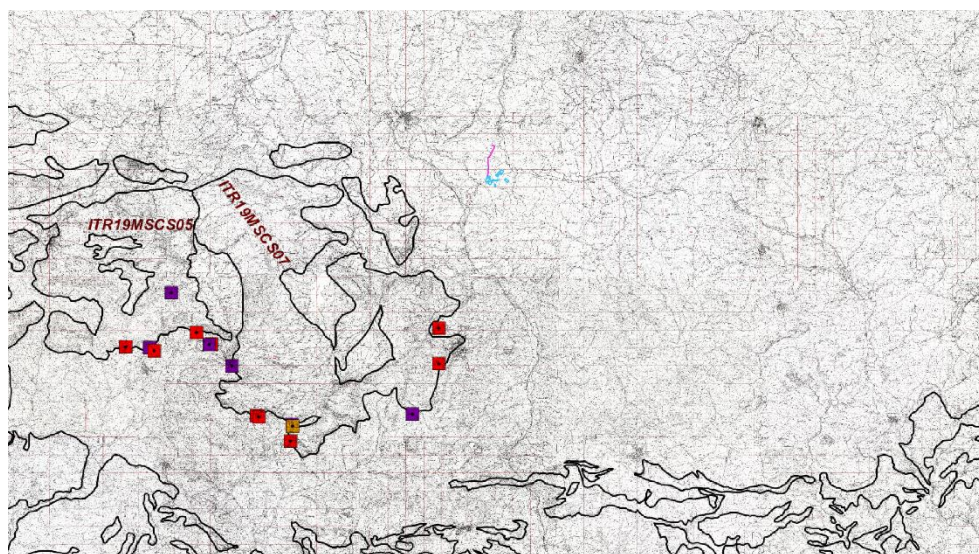


Figura 15 - Inquadramento dell'area di impianto rispetto ai corpi idrici sotterranei della Sicilia

L'area di progetto e le opere annesse sono completamente esterne da corpi idrici sotterranei. Nelle vicinanze di qualche chilometro è, però, da indicare il corpo idrico riconosciuto con codice ITR19MSC07 "Sicani Orientali". Il corpo idrico sotterraneo Sicani Orientali è costituito da una successione rocciosa riferibile al dominio Imerese-Sicano, caratterizzata dalle calcilutiti con selce, passanti verso l'alto a marne e

calcilutiti policrome e radiolariti del Giurassico Inferiore e Medio con, a luoghi, intercalazioni di calcareniti e breccie carbonatiche risedimentate.

Il D. Lgs. n. 30/2009, che recepisce la Direttiva 2006/118/CE (Direttiva sulle Acque Sotterranee), stabilisce i criteri e la procedura da seguire per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, i criteri da utilizzare per la valutazione del loro stato quantitativo ed i criteri da utilizzare per l'individuazione delle tendenze significative e durature all'aumento della concentrazione degli inquinanti nei corpi idrici sotterranei identificati come "a rischio".

Per l'analisi dello stato di qualità del corpo idrico "Sicani Orientali" si è fatto riferimento al "Rapporto di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia" dell'ARPA Sicilia relativo al sessennio 2014-2019.

n	Codice corpo idrico sotterraneo	Nome corpo idrico sotterraneo	Stato chimico del corpo idrico sotterraneo 2014-2019	Livello di confidenza della valutazione di stato chimico	Parametri che determinano lo stato chimico scarso per superamento dei VS/SQ di cui al D. lgs. 30/2009 - periodo 2014-2019
14	ITR19MDCS02	Monte Quacella	Buono	Medio	
15	ITR19MDCS03	Pizzo Carbonara-Pizzo Dipilo	Scarso	Basso	Cloruri, Conducibilità elettrica
16	ITR19MDCS04	Pizzo Catarineci	Buono	Medio	
17	ITR19MMCS01	Piana di Marsala-Mazara del Vallo	Scarso	Alto	Nitrati, Pesticidi (totale pesticidi), Dibromoclorometano, Triclorometano, Solfati, Cloruri, Conducibilità elettrica
18	ITR19MPCS01	Belmonte-P.Mirabella	Scarso	Basso	Triclorometano
19	ITR19MPCS02	Monte Castellaccio	Scarso	Alto	Dibromoclorometano, Triclorometano
20	ITR19MPCS03	Monte Pecoraro	Scarso	Basso	Cloruri, Conducibilità elettrica
21	ITR19MPCS04	Monte Saraceno	Buono	Medio	
22	ITR19MPCS05	Monte Cuccio-Gibilmesi	Buono	Medio	
23	ITR19MPCS06	Pizzo Vuturo-Monte Pellegrino	Scarso	Alto	Nitrati, Tetracloroetilene, Triclorometano
24	ITR19MPCS07	Monte Kumeta	Buono	Medio	
25	ITR19MPCS08	Monte Mirto	Buono	Medio	
26	ITR19MPCS09	Monte Gradara	Buono	Medio	
27	ITR19MPCS10	Monte Palmeto	Scarso	Medio	Cloruri, Solfati, Conducibilità elettrica
28	ITR19MPCS11	Monte Gallo	Scarso	Basso	Nitrati
29	ITR19MSCS01	Menfi-Capo S.Marco	Buono	Basso	
30	ITR19MSCS02	Montevago	Scarso	Alto	Nitrati, Triclorometano, Tetracloroetilene
31	ITR19MSCS03	Saccense Meridionale	Scarso	Basso	Fluoruri, Ione ammonio
32	ITR19MSCS04	Monte Genuardo	Buono	Medio	
33	ITR19MSCS05	Sicani centrali	Scarso	Basso	Triclorometano
34	ITR19MSCS06	Sicani meridionali	Scarso	Basso	Dibromoclorometano, Diclorobromometano
35	ITR19MSCS07	Sicani orientali	Buono	Medio	

Figura 16 – Rapporto di monitoraggio dello stato dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia 2014-2019

In base al monitoraggio disponibile, risulta che il corpo idrico "Sicani Orientali" abbia raggiunto uno stato chimico "buono".

5.2.3 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 inquinanti, onde minimizzare il rischio di sversamenti al suolo o in corpi idrici sotterranei.

5.2.3.1 Risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico esistente

Relativamente alla messa in opera del cavidotto e agli impatti che possono esercitarsi in fase di cantiere sul regime idraulico dell'area interessata, è riportato un estratto della relazione di compatibilità idrologico-idraulica ("FV.CST01.PD.A.06 – Relazione Idrologica).

Gli unici tratti di nuova realizzazione riguardano la viabilità interna al sito e il tratto di strada che collega il cavidotto alla stazione elettrica, i quali interferiscono con il reticolo idrografico nei punti riportati nella tabella che segue. Si suppone che la viabilità esistente sia stata sottoposta ad indagini riguardanti la sicurezza idraulica, essendo stata riscontrata la presenza di opportune opere di smaltimento idraulico delle acque durante lo svolgimento dei sopralluoghi in sito.

Tabella 11 - Interferenze tra il tracciato del cavidotto interno e il reticolo idrografico esistente

Interferenza	Tipologia d'alveo	Denominazione	Opera interferente	Area di tutela interessata
I.IDR.02	Corso d'acqua rinvenuto da carta C.T.R. 1:10000	Affluente del Fiume Torto	Strada di progetto	Corso d'acqua gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia
I.IDR.03	Corso d'acqua rinvenuto da foto satellitare	Affluente secondario del fiume Torto	Strada di progetto	Corso d'acqua gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

Per quanto concerne la viabilità, sono state individuate tre interferenze del cavidotto con il reticolo idrografico, in particolare con degli affluenti del Fiume Torto.

Tabella 12 - Interferenze tra il tracciato del cavidotto a 36 kV interrato e il reticolo idrografico esistente

Interferenza	Tipologia d'alveo	Denominazione	Opera interferente	Area di tutela interessata
I.IDR.01	Corso d'acqua rinvenuto da carta C.T.R. 1:10000	Affluente del Fiume Torto	Cavidotto	Corso d'acqua gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia
I.IDR.02	Corso d'acqua rinvenuto da carta C.T.R. 1:10000	Affluente del Fiume Torto	Cavidotto	Corso d'acqua gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia
I.IDR.03	Corso d'acqua rinvenuto da carta C.T.R. 1:10000	Affluente secondario del Fiume Torto	Cavidotto	Corso d'acqua gestito dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

L'individuazione delle interferenze con il reticolo idrografico è riportata nell'elaborato di progetto "FV.CST01.PD.G.01 – Individuazione Planimetrica delle Interferenze". Le soluzioni tecniche adottate per la loro risoluzione sono riportate nell'elaborato "FV.CST01.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.

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.

Nell'elaborato "FV.CST01.PD.G.02 - Risoluzione tipologia delle interferenze" sono riportate le modalità di risoluzione delle interferenze con il reticolo idrografico. Tra le varie, si evidenzia lo scavo in trincea al di sotto del reticolo idrografico esistente.

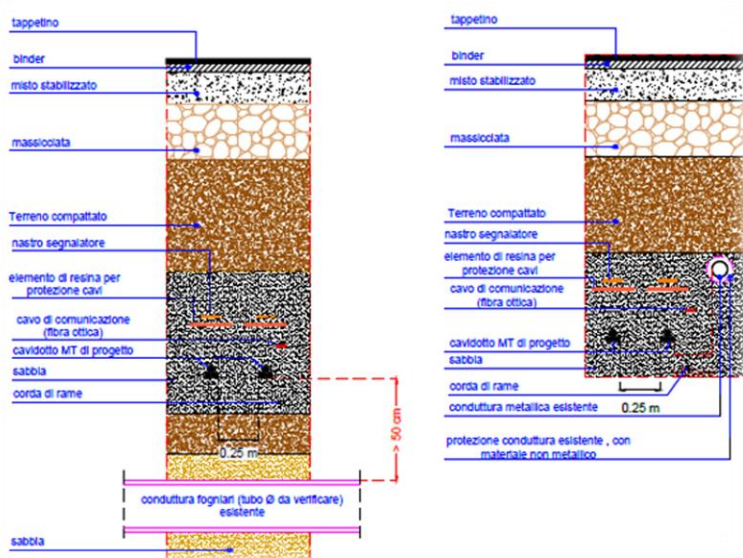


Figura 17 - Risoluzione tipologica degli attraversamenti mediante scavo in trincea

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.

5.2.4 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.CST01.PD.AGRO.01 – "Relazione Pedo-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).

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. Inoltre, sarà previsto un opportuno sistema di canalizzazione delle acque meteoriche mediante la realizzazione di canali trapezoidali realizzati con materiale a secco, tale da consentirne una buona regimentazione.

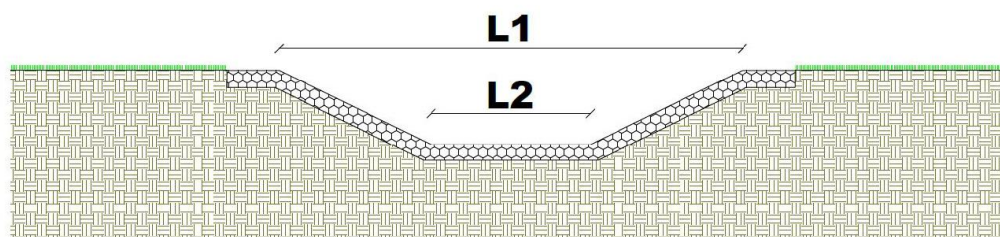


Figura 18 – Canalizzazioni realizzate in materiale inerte ai fini della regimentazione delle acque meteoriche

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 19 - 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. Inoltre, i pannelli fotovoltaici creano

una sorta di “involucro” in grado di attenuare l’impatto della pioggia dovuto ai fenomeni di precipitazione intensa, minimizzando i fenomeni di erosione.

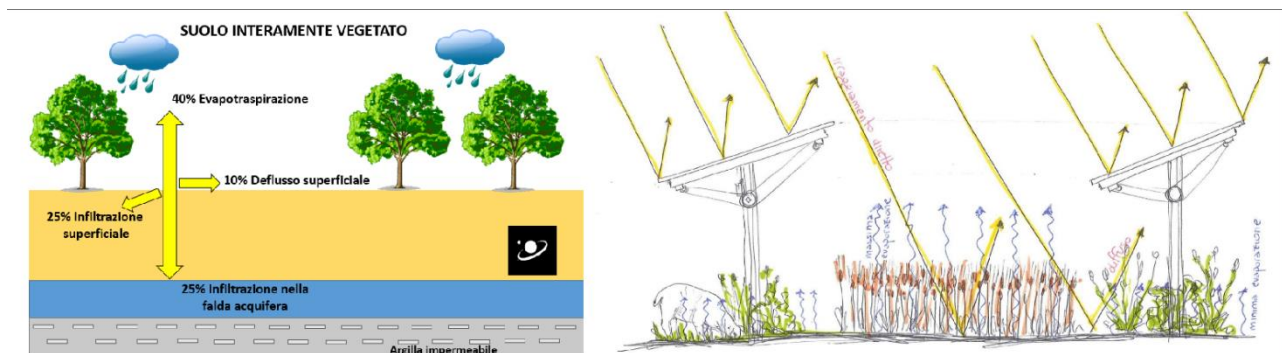


Figura 20 - Schemi logici della risposta al fenomeno dell'evapotraspirazione

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

Tabella 13 - 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.
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	-1	-3	-2	-1	-2	-1
	-2	2	6	-1	3	1,333333333
<i>fase di esercizio</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	-1	3	3	-1	3	1

Tabella 14 - Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto idrico

	Comparto idrico V.I. normalizzato	
	Immissione sostanze inquinanti	Alterazione del deflusso idrico superficiale
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	1,923076923	0,128205128
	Impatto non significativo	Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>	0	0
	Impatto positivo	Impatto positivo

5.3 Comparto suolo e sottosuolo

5.3.1. Assetto Geologico e Geomorfologico

L'area interessata dall'installazione dell'impianto si inquadra all'interno del bacino idrografico del Fiume Torto, in corrispondenza dell'area collinare compresa tra il gruppo montuoso delle Madonie a nord-est ed i Monti Sicani a sud-ovest. Da un punto di vista geologico l'area è localizzata nel settore centrale del sistema orogenico Appennino-Maghrebide, in cui possono essere identificate diverse Unità Stratigrafico-Strutturali (U.S.S.) di seguito descritte:

- **Dominio Sicilide:** costituito da successioni sedimentarie di derivazione tetidea, i cui tipici prodotti sono rappresentati dalle Argille Varicolori, le quali passano lateralmente e verso l'alto alla Fm. di Polizzi. Si ritrovano in falda al di sopra delle unità del Flysch Numidico.
- **Dominio Numidico:** costituito da sequenze silicoclastiche torbiditiche costituite da due diversi orizzonti: *Flysch Numidico esterno*, formato da scaglie embriate che rappresentano l'originaria copertura della piattaforma carbonatica panormide ed il soprastante orizzonte alloctono denominato *Flysch Numidico Interno*, generalmente ricoperto dai depositi tortoniani sinorogenici.
- **Dominio del Bacino di Lercara:** costituito da successioni terrigene e clastico-carbonatiche permotriassiche, ed interpretate come mélange tettonici.

In corrispondenza del sito oggetto del presente studio affiorano le litofacies silicoclastiche appartenenti ai domini sopra descritti e costituenti le unità litostratigrafiche più interne e geometricamente più alte dell'edificio strutturale della catena Siculo-Maghrebide. Tali unità litostratigrafiche – interferenti con le opere di progetto- sono di seguito descritte dall'alto verso il basso stratigrafico:

- **Fm. delle Argille Varicolori** – (Cretacico-Paleocene): consiste in argille rosse, grigie e verdi intensamente tettonizzate ed a struttura caotica, tanto da essere definite "*argille scagliose*". Si ritrova in contatto tettonico sui terreni del Flysch Numidico e risulta localmente sigillata dai depositi terrigeni della Fm. di Terravecchia.
- **Flysch Numidico** - (Oligocene sup.- Miocene Inf.): la formazione del Flysch Numidico è costituita da diverse associazioni di litofacies: pelitiche con subordinate *arenarie-quarzose*, *arenacee* e *conglomeratico-arenacee*. In corrispondenza dell'area di impianto è stata identificata la successione

pelitico-argillosa, caratterizzata da prevalenti peliti di colore bruno con laminazione piano-parallela i cui si intercalano livelli di arenarie quarzose e gradate.

- **Fm. di Terravecchia** – (Tortoniano sup. – Messiniano inf.): in corrispondenza dell'area d'impianto affiora il solo membro sabbioso, in troncatura erosiva al di sopra delle sequenze Numidiche e Sicilidi. In affioramento sono riconoscibili in giacitura sub-orizzontale di sabbie ed arenarie in banchi, all'interno dei quali si possono osservare sottili livelli conglomeratici. I caratteri sedimentologici di tale formazione consentono di attribuire a questo membro un contesto deposizionale continentale di transizione, da fluviale a costiero.
- **Coltre eluvio-colluviale** – (Olocene-Attuale): in corrispondenza dell'area d'impianto le coltri consistono essenzialmente in clasti eterometrici di natura essenzialmente arenacea immersi in una matrice da argillosa ad argilloso-limosa, più raramente limoso-sabbiosa, con spessori variabili in funzione delle locali caratteristiche topografiche. Le coltri esposte lungo le principali linee di drenaggio lasciano comunque ipotizzare uno spessore > 1 metri per le porzioni di versante con pendenze comprese tra i 10° e 20°. Le coltri si ritrovano esposte principalmente lungo i versanti collinari impostatisi sulle unità delle Argille Variegate ed in corrispondenza della litofacies pelitico-argillosa del Flysch Numidico, nelle porzioni di raccordo con i fondovalle e lungo vallecole.

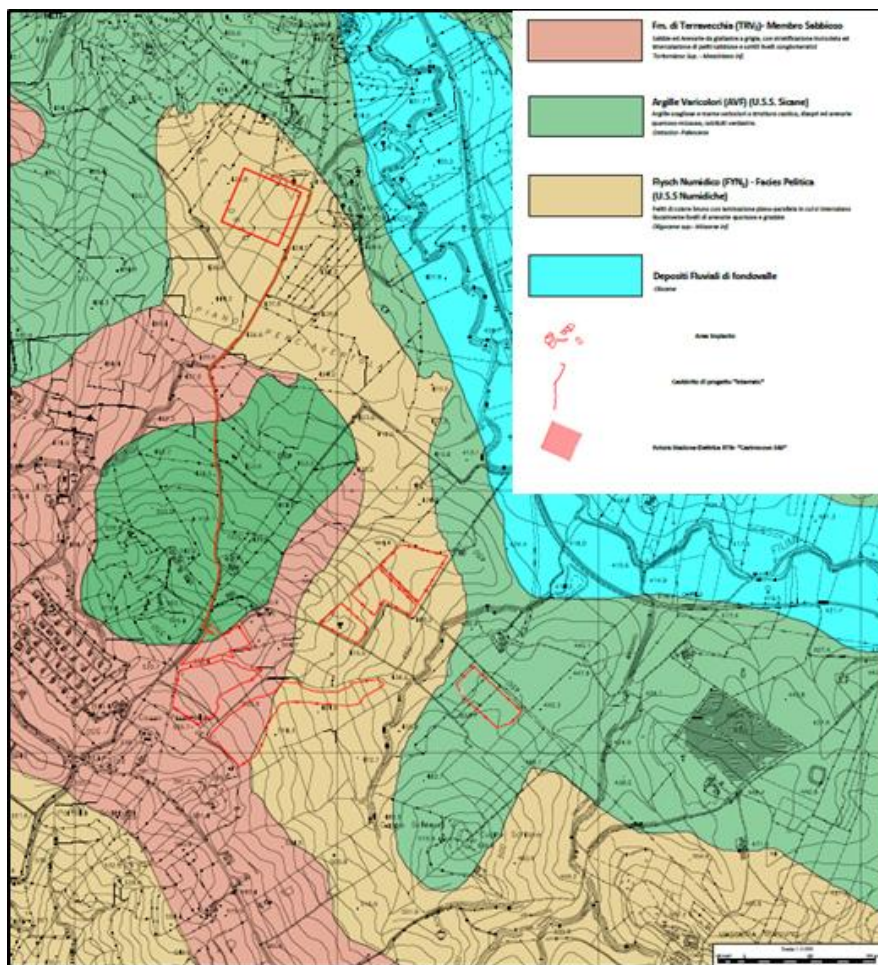


Figura 21 - Carta Geologica con ubicazione area impianto

La conformazione geomorfologica dell'areale oggetto di studio è essenzialmente associata all'esistenza di due differenti tipologie di paesaggio, di cui uno tipicamente collinare e l'altra prettamente montuosa. L'area su cui verrà installato l'impianto è da ritrovarsi in un contesto collinare, le cui quote si attestano dai 400 ai 700 m.s.l.m. e sono costituite da rilievi generalmente arrotondati con versanti debolmente inclinati ed essenzialmente modellati da movimenti in massa e dall'azione delle acque superficiali. La morfogenesi in queste zone è connessa essenzialmente all'azione dei corsi d'acqua e ai processi di dilavamento, oltre che ai frequenti movimenti franosi superficiali. Il deflusso superficiale è invece connesso alla rete idrografica del F. Torto e Imera Settentrionale, i quali drenano con direzione nord-sud deviando localmente il loro corso in corrispondenza di ostacoli litologici e topografici. Le aste di ordine gerarchico inferiore risultano all'incirca ortogonali a quelle principali, e tendono generalmente a ramificarsi laddove l'incisione interessa un substrato di natura argilloso-pelitica. In generale i corsi d'acqua minori danno luogo a valli a V o a fondo

piatto nel caso di aste di ordine maggiore. Il carattere litologico predominante è sicuramente quello argilloso, le cui forme risultano connesse a processi di alterazione e degradazione, oltre che a uno scarso drenaggio, fenomenologie queste che catalizzano i processi gravitativi e di erosione e risultano accentuate su questa tipologia di terreni. Le morfologie possono pertanto essere ricondotti a versanti regolarizzati a bassa inclinazione (<20%) con sviluppo limitato di suolo e vegetazione in prevalenza erbaceo-arbustiva, in cui possono essere identificate forme di erosione accelerata e di accumulo derivate da colate o da frane con pendenze di circa 5-10°. La scarsa permeabilità delle successioni riduce la capacità di trattenere le acque meteoriche, le quali defluendo prettamente in superficie, originano reti di drenaggio irregolari con un elevato trasporto solido, alimentato principalmente dall'elevata energia dei rilievi. Le ondulazioni e le forme irregolari identificabili dalle curve di livello inoltre sono connesse sia alla presenza di dissesti che a fenomeni di reptazione e plasticizzazione delle coperture eluvio-colluviali e regolitiche.

Il sito indagato ricade nei piani stralci per l'assetto idrogeologico dell'**Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia**. Come si evince dalla Carta Geomorfologica (vedi elaborato FV.CST01.PD.A.02.2) e dalla cartografia resa disponibile dal PAI dell'AdB competente, l'areale di progetto non interferisce con aree a pericolosità geomorfologica. Tuttavia, in riferimento al presente intervento progettuale, parte del lotto A lambisce un'area a Pericolosità Geomorfologica Media (PG2), riferibile al dissesto con ID 031-6CS-033, identificato dal PAI come dissesto dovuto a fenomeni di Erosione Accelerata. Tale processo è essenzialmente causato da due distinte azioni: il distacco delle particelle dovute agli urti delle gocce di pioggia che colpiscono il suolo e i conseguenti processi fisico-chimici di disgregazione che favoriscono il loro successivo distacco e trasporto. Tale problematica sarà notevolmente ridotta in corrispondenza del sito mediante un'opportuna regimazione delle acque superficiali (vedi FV.CST01.PD.A.01) la quale garantirà il corretto inserimento dell'opera, senza che questa possa perturbare in alcun modo i precari equilibri idrogeomorfologici. Il corretto convoglio delle acque, infatti, riduce considerevolmente il progressivo incremento della portata, della velocità e quindi dell'energia, ovvero del potere di erosione e trasporto delle acque che scorrono in superficie. Inoltre, risulta opportuno considerare anche che le fasce coltivazione ed arboree/arbustive previste nel piano di coltivazione (vedi FV.CST01.PD.AGRO.01) intercettano il ruscellamento diffuso, favorendo l'infiltrazione dell'acqua e mantenendo allo stesso tempo la struttura della coltre in condizioni tali da ridurre il deflusso in caso di event meteorici intensi.

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	54 di 126

5.3.2 Assetto Idrogeologico

La circolazione idrica sotterranea nell'area oggetto di studio è fortemente influenzata dalla natura dei terreni affioranti, in funzione della quale si verifica l'infiltrazione ed il conseguente accumulo di acqua gravifica con eventuale formazione di falde idriche. Nella fattispecie, le opere di progetto interessano le litofacies pelitico-argillose dei termini flyschiodi (Flysch Numidico) e le unità argillose della Fm. delle Argille Variegata, le quali rappresentano un insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un prevalente tipo di permeabilità generalmente comune ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene generalmente in un campo di variazione piuttosto ristretto, tanto da essere raggruppate in un unico complesso idrogeologico, qui denominato **Complesso Idrogeologico Argilloso**. Tale complesso presenta valori di infiltrazione efficace scarsi ed un coefficiente di infiltrazione potenziale di circa 10-20%, con conseguenti valori elevati di ruscellamento superficiale. La circolazione idrica sotterranea risulta pertanto esigua in quanto i valori di K risultano molto bassi, attestandosi attorno ai 10^{-9} - 10^{-10} m/s. Nonostante il carattere impermeabile ascrivibile ad una porosità efficace molto bassa è eventuale l'ipotesi di una circolazione idrica di modesta entità che viene a crearsi entro le fessure degli orizzonti sovraconsolidati o in corrispondenza delle coltri regolitiche ed eluvio-colluviali, il cui il carattere sciolto favorisce accumuli idrici. La litofacies arenacea della Fm. di Terravecchia costituisce un **Complesso Idrogeologico Arenaceo**, caratterizzato da una permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità. Il grado di approfondimento della circolazione idrica è legato allo sviluppo di fratture ed allo stato di intasamento delle stesse: risulta quindi potenziale la presenza di acquiferi nei corpi arenaceo-conglomeratici di tale complesso. I depositi alluvionali costituiscono un terzo complesso, denominato **Complesso Idrogeologico Alluvionale** e caratterizzato da permeabilità per porosità piuttosto elevate ma comunque funzione della granulometria. In corrispondenza di livelli ghiaiosi e ciottolosi la permeabilità è piuttosto alta.

Dal quadro idrogeologico descritto pertanto è stata accertata l'assenza di accumuli idrici significativi nei livelli superficiali, oltre che eventuali falde idriche interagenti con le opere di progetto, in quanto queste risultano allocate in corrispondenza del Complesso Idrogeologico Argilloso.

5.3.3 Rischio Sismico

Il territorio del Comune di Castronovo di Sicilia 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 Castronovo di Sicilia i valori di accelerazione orizzontale massima attesa a_g indicati sono compresi tra 0.0075g e 0.100g. Per maggiori dettagli sulla caratterizzazione sismica dell'area in esame si rimanda all'elaborato FV.CST01.PD.A.02 (Relazione Geologica)

5.3.4 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. Le potenziali criticità geologiche connesse all'installazione delle opere di progetto sono riportate nella seguente tabella:

Criticità Geologiche		Area Impianto	Cavidotto di Progetto
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
Amplificazione Sismica	Effetti co-sismici indotti da determinate caratteristiche stratigrafiche, morfologiche e geotecniche	Rischio sismico medio, tuttavia si escludono fenomeni di amplificazione in quanto si ricade in Categoria Topografica T1 e Categoria di Sottosuolo B	Rischio sismico medio-alto, tuttavia si escludono fenomeni di amplificazione in quanto si ricade in Categoria Topografica 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	
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

Erosione Idrica di suolo	Perdita dello strato più superficiale di suolo a causa dell'azione dell'acqua piovana	Rischio erosione molto elevato. Le caratteristiche litologiche e litotecniche dei terreni facilitano i processi di dilavamento ed asportazione degli orizzonti superficiali di suolo	-
Dissesti	Insieme di processi morfologici e morfogenetici che hanno un'azione fortemente distruttiva in termini di degradazione del suolo.	Rischio molto elevato. Tali tipologie di terreni presentano caratteristiche fisico-meccaniche scadenti, cosicché le scarpate sono quasi sempre instabili anche per lievi inclinazioni	Rischio molto elevato. I terreni interessati dagli scavi sono fortemente "spingenti", quindi potenzialmente instabili quando depotenziati in presenza di uno scavo

5.3.5 Caratterizzazione Pedologica ed Uso del Suolo

La caratterizzazione dei suoli presenti nell'area di progetto si è basata sulla "Carta dei suoli della Sicilia" (G. Fierotti, 1988) realizzata dall'Istituto di Agronomia Generale della Facoltà di Agraria dell'Università di Palermo. Le opere di progetto risultano incluse nell'associazione n. 5 - Regosuoli da rocce argillose.

I regosuoli formati su rocce argillose sono tra i più rappresentati in Sicilia, ricoprendo quasi per intero il vasto sistema collinare presente sull'isola dal versante tirrenico fino alla costa sud. Il profilo dei regosuoli è sempre del tipo (A)-C, o meglio Ap-C con uno spessore variabile da pochi centimetri fino a quasi 80 cm, laddove non vi sono fenomeni erosivi. Le tonalità di colore vanno dal grigio chiaro al grigio scuro, con tutte le sfumature intermedie. Il contenuto medio di argilla è di circa il 50%, con valori minimi, poco rappresentati del 25% e massimi del 75%. I carbonati sono generalmente presenti con valori che si aggirano intorno al 10%, tuttavia, soprattutto in alcuni areali della Sicilia Occidentale, spesso scendono al di sotto di tale valore.

In merito alla fertilità di questi suoli, sono caratterizzati dall'aver un contenuto discreto di sostanza organica e di azoto, presentano generalmente un elevato contenuto di potassio, mentre il fosforo totale si trova generalmente in forma non prontamente disponibile per le piante. La reazione del suolo oscilla da 7,0 a 8,3 in relazione al contenuto in calcare, imponendo alcune restrizioni in merito all'ordinamento colturale.

In sintesi, i suddetti suoli risultano di tipo argilloso argilloso-calcareo, impermeabili o semi-permeabili, con pendenze più o meno accentuate e fenomeni franosi ed erosivi particolarmente evidenti, come mostrato

nella Figura 22 Tutto ciò è aggravato da eccessivi sbalzi termici e dalla presenza di precipitazioni di elevata intensità mal distribuite nel corso delle quattro stagioni.

L'accentuata presenza di fenomeni erosivi, soprattutto lungo i versanti collinari, è accentuata dall'ordinamento prevalentemente cerealicolo praticato negli anni nel territorio, che, attraverso pratiche di gestione di tipo intensivo, ha portato alla depauperazione della sostanza organica. In aggiunta, nel territorio sono state anche praticate forme di pascolamento smisurate che hanno portato ad un sovraccarico di bestiame sull'unità pascolativa.

L'indirizzo principalmente praticato risulta quello cerealicolo-zootecnico, tuttavia attraverso opportuni miglioramenti è possibile valutare ulteriori indirizzi produttivi.



Figura 22- Seminativo di fenomeni erosivi in atto

5.3.6 Uso del Suolo – Corine Land Cover

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell'ottica di formulare strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l'Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato

dell'ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione 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 dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le tipologie elencate nella seguente tabella:

ID CLC	NOME CLASSE
1111	Zone residenziali a tessuto compatto e denso
1112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e continuo
1122	Borghi e fabbricati rurali
121	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali e spazi annessi
1221	Linee ferroviarie e spazi associati
1222	Viabilità stradale e sue pertinenze
131	Aree estrattive
132	Aree ruderali e discariche
133	Cantieri
142	Aree ricreative e sportive
21121	Seminativi semplici e colture erbacee estensive
21211	Colture ortive in pieno campo
221	Vigneti
222	Frutteti
223	Oliveti
2211	Vigneti consociati (con oliveti, ecc.)
2243	Eucalipteti
2311	Incolti
242	Sistemi colturali e particellari complessi (mosaico di appezzamenti agricoli)
31122	Querceti termofili
3116	Boschi e boscaglie ripariali
31163	Pioppeti ripariali
3125	Rimboschimenti a conifere

3211	Praterie aride calcaree
3214	Praterie mesofile
32222	Pruneti
32231	Ginestreti
3232	Gariga
5122	Laghi artificiali

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".

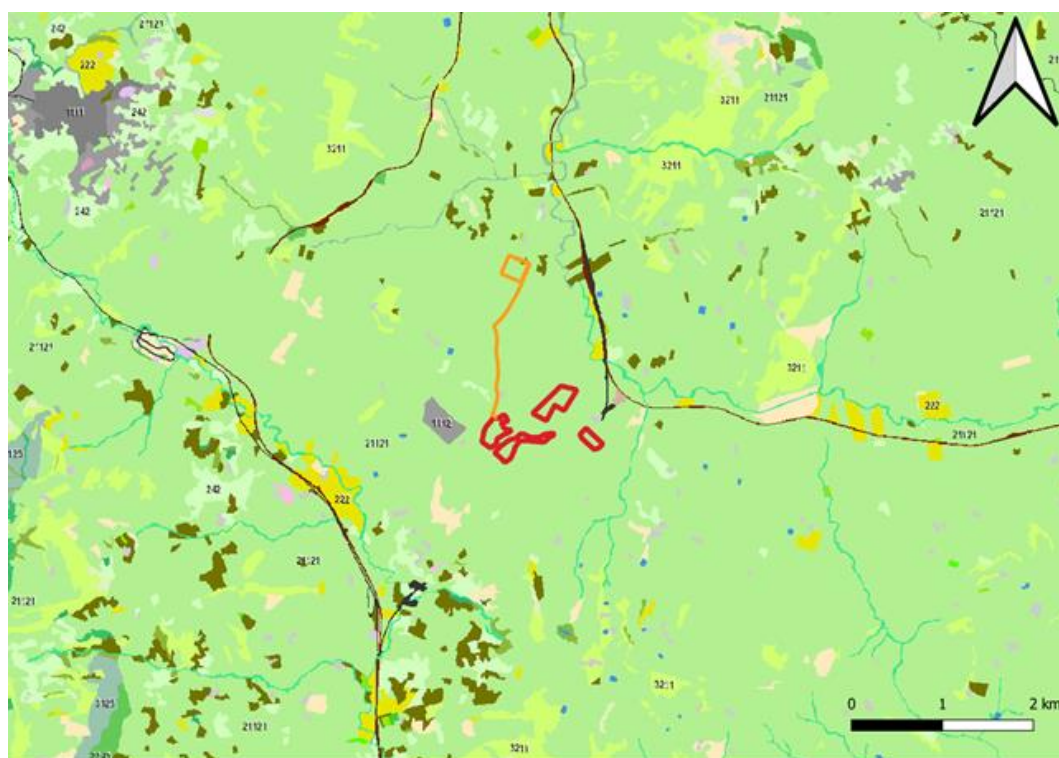


Figura 23 - Stralcio della carta d'uso del suolo con ubicazione area impianto

5.3.7 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 mediobasso 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 FV.CST01.PD.AGRO.01), il metodo MEDALUS consente di calcolare il grado di sensibilità alla desertificazione di ogni unità elementare di territorio considerato.

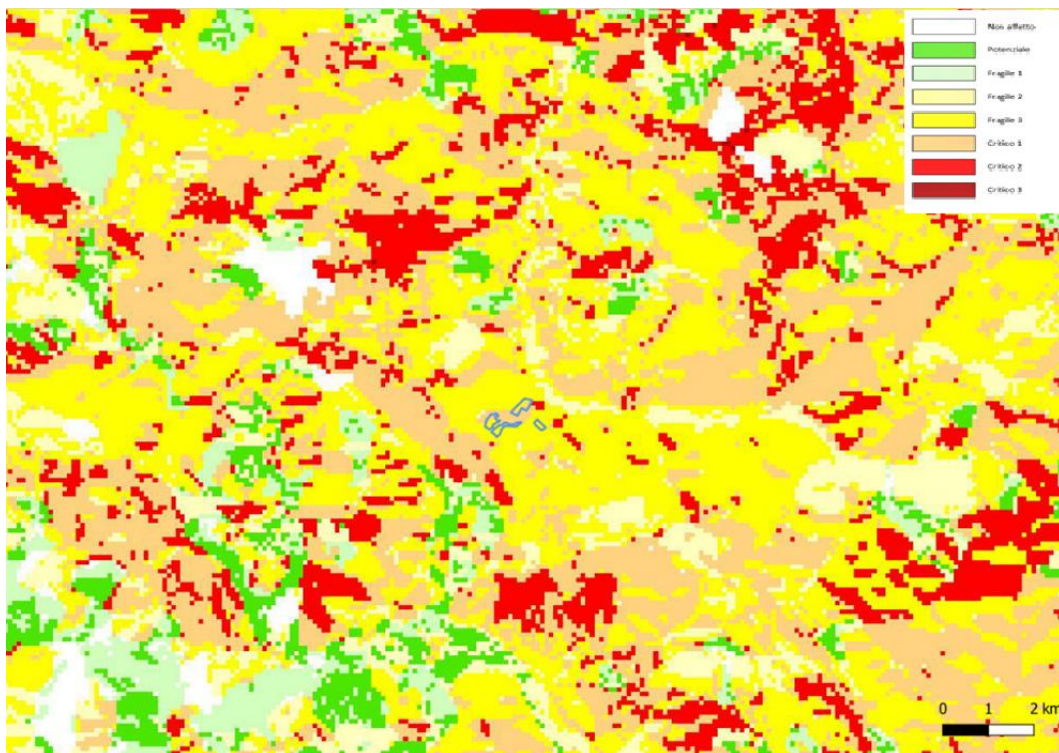


Figura 24 - Carta della sensibilità del rischio desertificazione

Come è possibile osservare dalla figura, dell'area oggetto di intervento per la realizzazione del parco agrofotovoltaico presenta un indice di sensibilità alla desertificazione (ESAs) che rientra nelle classi "Fragile" e "Critico", in particolare "Fragile 3", "Critico 1" e "Critico 2".

Per la descrizione delle suddette classi si rimanda alla descrizione fornita da Kosmas et al., (1999), che definiscono le aree indicate come:

Fragili: come “aree dove qualsiasi cambiamento del delicato equilibrio dei fattori naturali o delle attività umane molto probabilmente porterà alla desertificazione. Per esempio, l’impatto del previsto cambiamento climatico causato dall’effetto serra probabilmente determinerà una riduzione del potenziale biologico causata dalla siccità, provocando la perdita della copertura vegetale in molte aree, che saranno soggette ad una maggiore erosione, e diventeranno aree critiche.”

Critiche come “Aree altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti”.

5.3.8 Gestione agronomica delle aree impianto

A valle delle considerazioni condotte sulle tematiche di natura agronomica, pedologica e tecnica, tenuto conto anche delle criticità emerse sul territorio oggetto di intervento, è stato predisposto un piano colturale in linea con le esigenze del territorio. In particolare, considerata la presenza di allevamenti zootecnici nella zona, per lo più ovini, e la morfologia dei luoghi interessati dalle opere di progetto si è optato per la coltivazione di **colture foraggere** per la produzione di fieno e pascoli, impiegando le essenze erbacee tipicamente coltivate nel territorio, come ad esempio lasulla (*Hedysarum coronarium*), la cui coltivazione prevede la rotazione periodica, nello spazio e nel tempo.

Le suddette colture offrono numerosi vantaggi, tra cui la protezione del suolo, la valorizzazione del paesaggio, la tipizzazione territoriale (qualità dei prodotti ottenuti), e lo scarso investimento di capitali e riduzione dei costi di alimentazione per gli allevamenti interessati. In particolare, grazie all’azione fornita dall’apparato radicale e dall’apporto di sostanza organica derivante dalle pratiche di gestione adottate, tali colture rappresentano un importante strumento per la lotta alla desertificazione.

L’impiego di specie come la Sulla nel ciclo colturale proposto costituirà un territorio di raccolta per le api, essendo ampiamente impiegata per costituire **pascoli melliferi**, in quanto largamente apprezzata dagli insetti pronubi. La presenza di una zona gradita agli impollinatori è essenziale con ricadute positive non soltanto per l’agricoltura locale, ma per l’intera collettività.

Saranno inoltre impiegate, in via sperimentale, le colture erbacee e ortive comunemente impiegate nel territorio siciliano coltivate con la tecnica dell’“aridocoltura” al fine di preservare la risorsa idrica, valorizzando le produzioni agricole tipiche e qualitativamente superiori, che costituiscono anche un presidio slow food.

Le attività svolte per la realizzazione dell'opera sono reversibili e non invasive e non alterano in alcun modo la natura del terreno.

In merito alla definizione del piano colturale ed alla fascia perimetrale arbustiva ed arborea autoctona si rimanda all'elaborato FV.CST01.PD.AGRO.01.

5.3.9 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 dell'area interessata dall'intervento.	Azione non prevista per l'opera di progetto

5.3.10 Impatti in fase di esercizio

Tabella 16- Azioni ed impatti previsti in fase di cantiere

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	

<p>Produzione di colture agricole</p>	<p>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 forniscono un contributo significativo contro i fenomeni erosivi alla base della desertificazione grazie all'azione fornita dagli apparati radicali e all'incremento del contenuto di sostanza organica nel suolo, in virtù delle pratiche agronomiche adottate, preservandone e migliorandone la fertilità.</p>	<p>Azione non prevista per l'opera di progetto</p>
<p>Manutenzione recinzione e sistema di sicurezza</p>	<p>Nessun impatto previsto per la componente suolo</p>	<p>Azione non prevista per l'opera di progetto</p>
<p>Manutenzione delle aree residuali di impianto</p>	<p>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.</p>	<p>Azione non prevista per l'opera di progetto</p>
<p>Occupazione suolo</p>	<p>Fenomeni d'instabilità gravitativa ed erosione areale connessa alla natura argillosa-limosa dei terreni. La realizzazione di soluzioni per la regimazione delle acque meteoriche inibisce tali fenomenologie riducendo al minimo l'impatto previsto.</p>	<p>Azione non prevista per l'opera di progetto</p>

5.3.11 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, di tipo prettamente meteorologico, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto più aggressivo sulle colture e sul suolo sottostante sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente l'intensità con cui si esplica il fenomeno di evapotraspirazione, con conseguenti ricadute positive sul bilancio idrico delle colture e di conseguenza sulle produzioni agricole in generale.

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>	-1	-1	-3	-1	-2	-1
	-1	1	5	-1	2	2
<i>fase di esercizio</i>	-1	-1	-3	-1	-2	-1
	-1	1	5	-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>	1,538461538 Impatto non significativo	0,384615385 Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>	1,538461538 Impatto non significativo	1,153846154 Impatto non significativo

5.4 Comparto biodiversità

La biodiversità è definita come “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 ecosistemi⁴”. In tale concetto è compreso, pertanto, tutto il complesso di specie o varietà di piante, animali e microorganismi che agiscono e interagiscono 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 territorio⁵.

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

⁴ APAT, Manuali e Linee Guida 20/2003.

⁵ APAT, Manuali e Linee Guida 20/2003.

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.

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.

5.4.1 Inquadramento di area vasta

5.4.1.1 Rete Natura 2000

L'analisi ad area vasta ha permesso di individuare le aree protette facenti parte delle Rete Natura 2000 che si trovano nel territorio oggetto di studio. L'area di impianto e le opere connesse non rientrano in alcuna perimetrazione definita dalla Rete Natura 2000, sono state individuate, però, diverse ZSC mediamente vicine all'area.

Tabella 19 - Tabella rappresentativa delle ZSC nell'area vasta di intervento

Codice del Sito	Tipologia di Sito	Nome del Sito	Distanza dal parco agro-fotovoltaico
ITA020011	ZSC	Rocche di Castronuovo, Pizzo Lupo, Gurghi di S. Andrea	5 km
ITA020022	ZSC	Calanchi, lembi boschivi e praterie di Riena	7,4 km
ITA020034	ZSC	Monte Carcaci, Pizzo Colobria e ambienti umidi	8,1 km
ITA040005	ZSC	Monte Cammarata - Contrada Salaci	7,5 km
ITA040011	ZSC	La Montagnola e Acqua Fitusa	7,7 km

5.4.1.2 Important Bird Areas (IBA)

Nel territorio di analisi è stata individuata un'area IBA dal codice 215 "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza", localizzata a circa 7,9 km ad ovest rispetto all'area di posizionamento dei pannelli.

5.4.1.3 Riserve Regionali

Le riserve regionali nei dintorni del territorio di Castronuovo di Sicilia risultano:

- Riserva Naturale Orientata “Monte Carcaci”, situata nei comuni di Castronovo di Sicilia e Prizzi, e distante circa 10,4 km ad ovest dall’area di posizionamento dei pannelli. Tale riserva si estende per una superficie di 1437,87 ha, al suo interno sono state individuate diverse emergenze naturalistiche ad elevata valenza ecologica-ambientale, tra cui le zone umide, boschi di *Quercus Ilex*, querceti caducifoglie di *Quercus Virgiliana*, *Acer Campestre*, *Fraxinus Ornus*, *Sorbo Terminalis*, praterie e ambienti rupestri;
- Riserva Naturale Orientata “Monte Cammarata”, situata nei centri di Cammarata, S. Giovanni Gemini e S. Stefano di Quisquina, e distante circa 7,5 km a sud dall’area di posizionamento dei pannelli. Questa riserva contiene i rilievi più alti della provincia di Agrigento, buona parte dei rilievi presenta una vegetazione costituita da boschi di conifere e alcune latifoglie, ad esempio *Acer Campestris* e *Acer Pseudoplatanus*, con importanti residui dei querceti di *Quercus Pubescens* e *Quercus Ilex*. Data la presenza di molteplici ambienti e delle emergenze naturalistiche ivi presenti, costituisce una riserva naturale di notevole interesse. Tra le specie di interesse avifaunistico un piccolo nucleo di Gracchi corallini (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) è insediato alle quote più elevate. Inoltre, sono stati segnalati alcuni rapaci diurni come il Grillaio (*Falco naumanni*), ma anche il Pellegrino, il Lanario e la Poiana, e alcuni notturni, come l’Allocco e l’Assiolo.

Dalle considerazioni appena fatte è possibile constatare che l’area di impianto e le opere annesse non sono oggetto di vincolo naturalistico, in quanto non ricadono in aree protette (SIC/ZPS/ZSC), in zone IBA, o nelle Riserve Regionali inserite nell’Elenco Ufficiale delle Aree Protette Italiane (EUAP).

5.4.2 Inquadramento vegetazionale

L’inquadramento vegetazionale è stato effettuato attraverso lo studio della vegetazione naturale potenziale, la quale fornisce le basi per qualsiasi intervento di qualificazione, di tutela o gestione delle risorse naturali, offrendo la possibilità di illustrare le realtà pregresse del territorio e di valutare l’impatto antropico sul territorio.

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 26 - Vista di una parte dell'area di impianto, con evidenza sulla coltivazione di cereali e foraggi, intervallata sporadicamente da mandorleti e oliveti

5.4.3 Inquadramento floristico

I sopralluoghi tecnici effettuati presso l'area di impianto hanno permesso di constatare che la flora naturale è fortemente influenzata dall'azione antropica esercitata durante le varie fasi del ciclo colturale delle specie coltivate. La flora è costituita principalmente da specie con elevata resistenza e adattabilità all'ambiente, come emicriptofite e geofite, ma anche alcune terofite, tipiche dei bordi delle strade e delle aree non soggette a coltura agricola. Le aree marginali ai seminativi, le superficie incolte e i pascoli presenti nelle aree di intervento, quindi, ospitano una flora spontanea non molto diversificata, presentando varie associazioni della classe *Stellarietea mediae* e *Legousio hybridae-Biforetum testiculati*. Nella tabella a seguire sono illustrate le specie vegetali riscontrate durante le indagini in situ.

Tabella 20 - Tabella rappresentativa della flora rilevata in situ

Flora Spontanea

<u>Nome scientifico</u>	<u>Famiglia</u>
<i>Bifora testiculata (L.) Spreng.</i>	Apiaceae
<i>Daucus carota L.</i>	Apiaceae
<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>	Apiaceae

<i>Ridolfia segetum</i> Moris	Apiaceae
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Asteraceae
<i>Carduncellus coeruleus</i> L.	Asteraceae
<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Asteraceae
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
<i>Cerithe major</i> L.	Boraginaceae
<i>Echium plantagineum</i> L.	Boraginaceae
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae
<i>Calendula arvensis</i> M.Bieb.	Compositae
<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass.	Compositae
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Furr.	Compositae
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Compositae
<i>Convolvulus tricolor</i> L.	Convolvulaceae
<i>Gladiolus italicus</i> Mill.	Iridaceae
<i>Hedysarum coronarium</i> L.	Leguminosae
<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	Leguminosae
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	Oxalidaceae
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Poaceae
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Poaceae
<i>Anagallis arvensis</i> L. subsp. <i>Arvensis</i>	Primulaceae
<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	Primulaceae
<i>Adonis microcarpa</i> L.	Ranunculaceae
<i>Caltha palustris</i> L.	Ranunculaceae
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae

Alcune immagini delle specie ritrovate in sito sono riportate nella figura a seguire.



Figura 27 - Specie vegetali fotografate in situ

La flora spontanea rilevata in situ è costituita da specie tipiche del territorio siciliano, nessuna delle stesse è classificata come rara, dunque, non rientra nelle liste rosse IUCN delle specie in via d'estinzione.

5.4.4 Analisi delle incidenze sull'ambiente naturale

L'analisi dell'incidenza delle opere di progetto sull'ambiente naturale e sulle specie è stata effettuata distinguendo opportunamente la fase cantiere (realizzazione e dismissione) dalla fase di esercizio. Si sottolinea comunque, che gli interventi previsti per la realizzazione dell'opera saranno realizzati interamente al di fuori delle perimetrazioni di aree sottoposte a tutela (SIC/ZPS/ZSC). Inoltre, le indagini condotte in loco permettono di escludere eventuali interferenze con habitat di interesse comunitario.

Gli impianti fotovoltaici non rappresentano una fonte di emissione di inquinanti, né di vibrazioni. Grazie alla modularità dei tracker, infatti, sono in grado di adattarsi al sito di installazione assecondandone la morfologia. Dunque, i potenziali impatti causati dalla realizzazione di tali impianti sono riconducibili

esclusivamente alla sottrazione di suolo e di habitat, non escludendo che gli impatti stessi possano indurre effetti negativi, seppur minimi e temporanei.

5.4.4.1 Incidenza nella fase di cantiere

Le attività di cantiere, che comprendono le fasi di realizzazione e dismissione delle opere di progetto, sono estese su un arco temporale esiguo, pertanto, non possono influire 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.

5.4.4.2 Incidenza nella fase di esercizio

Come anticipato, durante la fase di esercizio i pannelli fotovoltaici sono esenti dall'emissione di inquinanti e di vibrazioni. 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.

Al termine dell'analisi di compatibilità relativa al comparto biodiversità si può escludere, dunque, 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 ad esempio:

- il passaggio dei mezzi meccanici sarà limitato solo alle aree circoscritte interessate dal progetto;
- il 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 fine 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.CST01.PD.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 (specchi) e cassette artificiali per uccelli, per i cui particolari si rimanda alla tavola FV.CST01.PD.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 21 - Matrice numerica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità

	Comparto biodiversità		
	Flora		
	Perdita specie vegetali		
	Di	A	Rev
	P	M	V.I.
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	-1	-1	-1
	-1	3	1
<i>fase di esercizio</i>	-1	-1	-1
	-1	3	1

Tabella 22 - Matrice cromatica di impatto ambientale relativa al comparto biodiversità

	Comparto biodiversità V.I. normalizzato
	Flora
	Perdita specie vegetali
<i>fase di cantiere e fase di dismissione</i>	0 Impatto positivo
<i>fase di esercizio</i>	0 Impatto positivo

5.5 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.

5.5.1 Inquadramento demografico e socioeconomico

Il Comune di Castronovo di Sicilia ha una superficie totale di 201,04 km², una popolazione di 2844 abitanti aggiornati a fine gennaio 2022 e una densità demografica di 14,15 ab/km². Una tabella riepilogativa della popolazione residente risultante dai censimenti ISTAT 2001-2017 è riportato nella tabella seguente.

Tabella 23 - Dati demografici del Comune di Castronovo di Sicilia negli anni 1991 - 2001 -2011 (fonte: Istat)

Indicatore	1991	2001	2011
Popolazione residente	3604	3419	3175
Variazione intercensuaria annua	-0.3	-0.5	-0.7
Variazione intercensuaria popolazione con meno di 15 anni	-	-1.7	-2.6
Variazione intercensuaria popolazione con 15 anni ed oltre	-	-0.3	-0.4
Incidenza superficie centri e nuclei abitati	0.2	0.2	0.2
Incidenza della popolazione residente nei nuclei e case sparse	5.1	8.5	11.6
Densità demografica	17.9	17	15.8

Come visibile dalla figura seguente, il comune di Castronovo di Sicilia presenta, dal 2002 al 2020 una percentuale di variazione della popolazione con andamento negativo, sempre al di sotto degli standard provinciali e regionali.

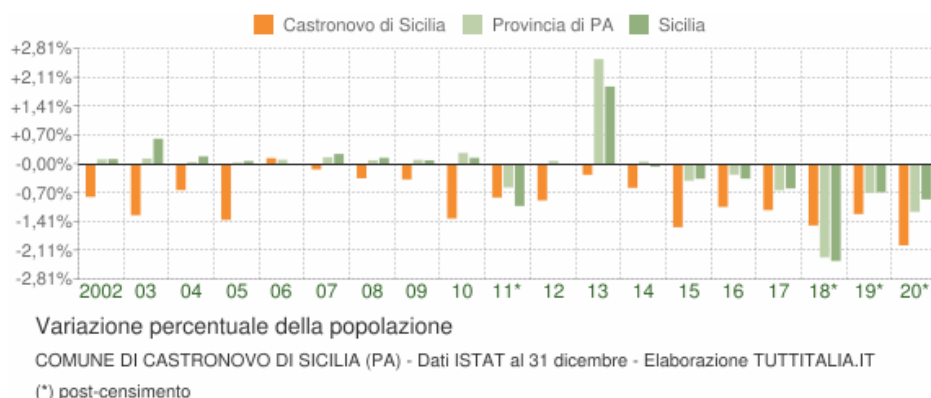


Figura 28 - Variazioni annuali della popolazione nel Comune di Castronovo di Sicilia, a confronto con le variazioni di popolazione della Provincia di Palermo e della Regione

L'andamento dei flussi migratori della popolazione del Comune di Castronovo di Sicilia (anni 2002-2020) mostra a partire dall'anno 2013 un andamento altalenante dove, però, il numero di persone cancellate dall'anagrafe comunale risulta sempre superiore al numero dei nuovi iscritti.

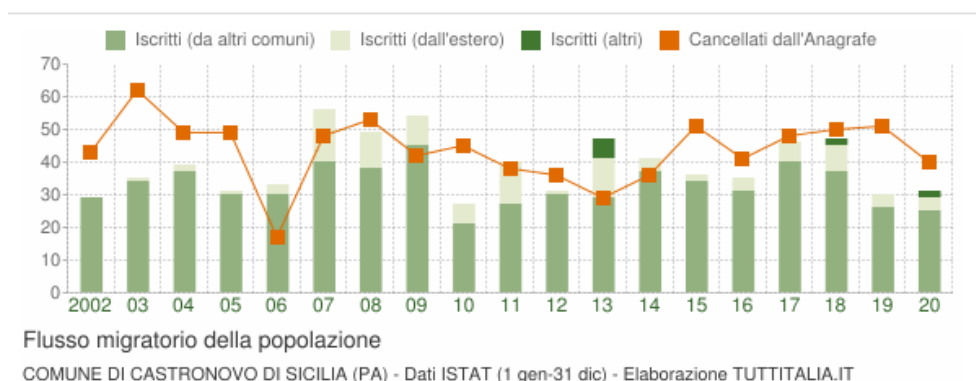


Figura 29 - Flusso migratorio della popolazione del Comune di Castronovo di Sicilia

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

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	78 di 126

ulteriore regressione della quota di famiglie in povertà assoluta, nonostante le misure di sostegno attivate negli ultimi anni dagli enti.”

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. 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 si mantiene tendenzialmente più basso (3,9% nel 2010) rispetto al tasso di mortalità infantile della regione per tutto il periodo considerato.

5.6 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto favorirà la creazione di posti di lavoro qualificati in sede, generando competenze che potranno essere eventualmente valorizzate e 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.

L'impatto che il progetto avrà sul sistema antropico in termini socioeconomici è legato essenzialmente alla fase di esercizio, poiché solo durante il funzionamento dell'impianto saranno evidenti le ricadute occupazionali, sociali ed economiche.

In particolare, in fase di cantiere la realizzazione degli interventi comporterà dei vantaggi occupazionali diretti legati all'impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere, che avrà una durata complessiva di circa 14 mesi (FV.CST01.PD.H.01) a cui si aggiunge un mese per il collaudo e la messa in esecuzione.

Per la fase di esercizio, invece, l'impatto sul sistema antropico in termini socioeconomici è da ritenersi positivo in relazione alle ricadute occupazionali, sociali ed economiche che esso comporta. Oltre a garantire dei nuovi posti di lavoro legati alla manutenzione dell'impianto e alla coltivazione del terreno, saranno evidenti dei benefici in termini di ricadute sociali, quali:

- **misure compensative a favore dell'amministrazione locale che, contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;**

- **promozione di iniziative volte alla sensibilizzazione sulla diffusione di impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile, comprendenti: visite didattiche aperte alle scuole ed università, campagne di informazione e sensibilizzazione in materia di energie rinnovabili, attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili alla popolazione.**

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.

5.6.1 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 gli inverter). 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.CST01.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, otto 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 emissive 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 "FV.CST01.PD.REC.SIA.01" e "FV.CST01.PD.REC.SIA.02".



Figura 30 - Individuazione su ortofoto dei recettori nel contesto acustico in fase di esercizio

ID REC	UTM WGS 84 E [m]	UTM WGS 84 N [m]
R01	381608	4175743
R02	382631	4175439
R03	382624	4175456
R04	382647	4175421
R05	381189	4175174
R06	381263	4174978
R07	381633	4174514
R08	381135	4174945

Tabella 24 – Inquadramento geografico con coordinate dei recettori individuati

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 gennaio e aprile 2022 ma, le misure effettive hanno avuto luogo in data 21 aprile 2022. 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.

5.6.1.1 Punti di indagine fonometrica (PIF)

Per l'area in esame, sebbene siano stati individuati otto recettori, sono state scelte due postazioni fonometriche rappresentative dell'area di intervento disposte nell'intorno perimetrale della futura zona di realizzazione di intervento.

Si riporta di seguito in Figura 31 l'individuazione su ortofoto (fonte Google Earth) i punti di indagine presso i quali sono state eseguite le misure in fascia diurna:

- **postazione di misura PIF01:** individuata in prossimità della struttura identificata come "R04" (di categoria catastale A04) per la quale è stata effettuata una misura in fascia diurna.
- **postazione di misura PIF02:** individuata in prossimità della struttura identificata come "R05" (di categoria catastale A04) e più prossima all'area di intervento progettuale per la quale è stata effettuata una misura in fascia diurna.



Figura 31 - Individuazione su ortofoto (fonte Google Earth) dei punti di indagine fonometrica rispetto ai recettori

5.6.1.2 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 emmissive (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).

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	84 di 126

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 40,9 dB(A) per il periodo diurno presso il recettore individuato come R08. 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 emmissive 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 emmissive 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.

5.6.2 Impatto elettromagnetico

Come è possibile desumere dalla relazione specialistica "FV.CST01.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 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.

5.6.3 Impatto legato all'abbagliamento visivo

Per abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva di un osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione ad un'intensa sorgente luminosa.

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 "FV.CST01.PD.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 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.

5.6.4 Abbagliamento della navigazione aerea

Ai sensi di quanto previsto dal capitolo 12, punti 12.1 e 12.2 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. 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.

L'impianto agro-fotovoltaico da realizzare è situato a circa 70 km dall'aeroporto più vicino, e cioè dall'Aeroporto di Palermo "Falcone e Borsellino", 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 Wojtyła, 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.

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:

- impiego di vetri solari speciali;
- limitazione della visuale dell'osservatore sull'impianto, per esempio mediante schermature quali alberi a fusto medio/alto;
- 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.

5.7 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 25 - 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>	Non applicabile			Non applicabile			Non applicabile			-1	-2	-1
										-2	3	2,6667
<i>fase di esercizio</i>	-3	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-1	-1
	-1	3	2,3333	-2	3	4,666667	-2	2	6	-1	3	1

Tabella 26- 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	Non applicabile	0,641025641
				Impatto non significativo
<i>fase di esercizio</i>	0,512820513	1,41025641	1,923076923	0
	Impatto non significativo	Impatto non significativo	Impatto non significativo	Impatto positivo

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	89 di 126

6 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA DELL'OPERA

La progettazione dell'impianto proposta muove dalla consapevolezza che l'introduzione di nuovi segni all'interno di un quadro paesaggistico consolidato possa generare inevitabili mutamenti nella percezione sensoriale ma anche sul complesso di valori culturali – testimoniali associati ai luoghi in cui andrà ad inserirsi. Pertanto, partendo da uno studio attento dei luoghi e dalle istanze che ne hanno generato nella storia i mutamenti, si è pervenuti al riconoscimento della specificità dei caratteri del paesaggio come risultato delle dinamiche e dalle stratificazioni analizzate.

Il risultato dell'analisi ha consentito di decifrare le impronte della sensibilità del paesaggio intesa come capacità di sostenere l'impatto dell'intervento proposto mantenendo un basso grado di alterazione dei suoi caratteri strutturanti.

6.1 Metodologia di studio

L'analisi dell'impatto paesaggistico, così come indicato nelle "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" del 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. n. 42/2004.

Il DM 10/09/2010 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 calcolo di tale area è desunto da studi e riferimenti normativi analoghi. 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. n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio". Gli osservatori, ed in particolare le strade, sono stati infine scelti anche in funzione del parametro di "frequenziazione", dipendente dal flusso di persone che quotidianamente, attraversando i luoghi, fruiranno visivamente della nuova struttura, o dal grado di panoramicità.

Dalla sovrapposizione della mappa dell'intervisibilità dell'impianto in progetto con gli osservatori scelti, non risultano centri abitati effettivamente interessati dalla visibilità dell'impianto all'interno del buffer ZVT pari a 4 km.

6.1.1 Scelta dei recettori sensibili per l'intervisibilità dell'impianto

Per la definizione della area d'indagine si è fatto riferimento al DM 10/09/2010 che definisce le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e al DPCM 12/12/2005. Tale area è stata definita considerando "un adeguato intorno desunto dal rapporto di intervisibilità esistente, per consentire la valutazione di compatibilità e adeguatezza delle soluzioni nei riguardi del contesto paesaggistico". La valutazione delle interferenze visive presuppone l'individuazione di un'area vasta degli impatti cumulativi, all'interno della quale sono considerati tutti gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi, e una zona di intervisibilità teorica, la cui estensione è tale da includere tutti i punti e le aree in cui risulti un impatto visivo significativo.

La definizione dei "punti di visibilità" è uno dei parametri fondamentali per la scelta del layout progettuale. La "qualità della visione" dai differenti punti individuati, influenza più o meno positivamente il progetto e la scelta di tali punti è influenzata da una pluralità di fattori, quali la morfologia, la distanza dall'angolo di percezione, l'apertura del campo visuale, l'accessibilità e la frequentazione di un sito.

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:
 - F1 Strada Comunale che congiunge la Strada Provinciale SP78 alla Strada Provinciale SP41;
 - F2 Strada Comunale che congiunge la Strada Provinciale SP78 alla Strada Provinciale SP41;
 - F3 Strada Comunale che congiunge la Strada Provinciale SP78 alla Strada Provinciale SP41;
- Per l'analisi degli impatti cumulativi sulla visibilità, all'interno dell'AVIC, pari a 10 km:

- F4 Centro abitato di Castronovo (PA) - VISIBILITA' NULLA;
- F5 Centro abitato di Lercara Friddi (PA) - VISIBILITA' NULLA;
- F6 Centro abitato di Alia (PA) - VISIBILITA' NULLA;
- F7 Grotte della Gurfa;
- F8 Centro abitato di Cammarata (PA) - VISIBILITA' NULLA;

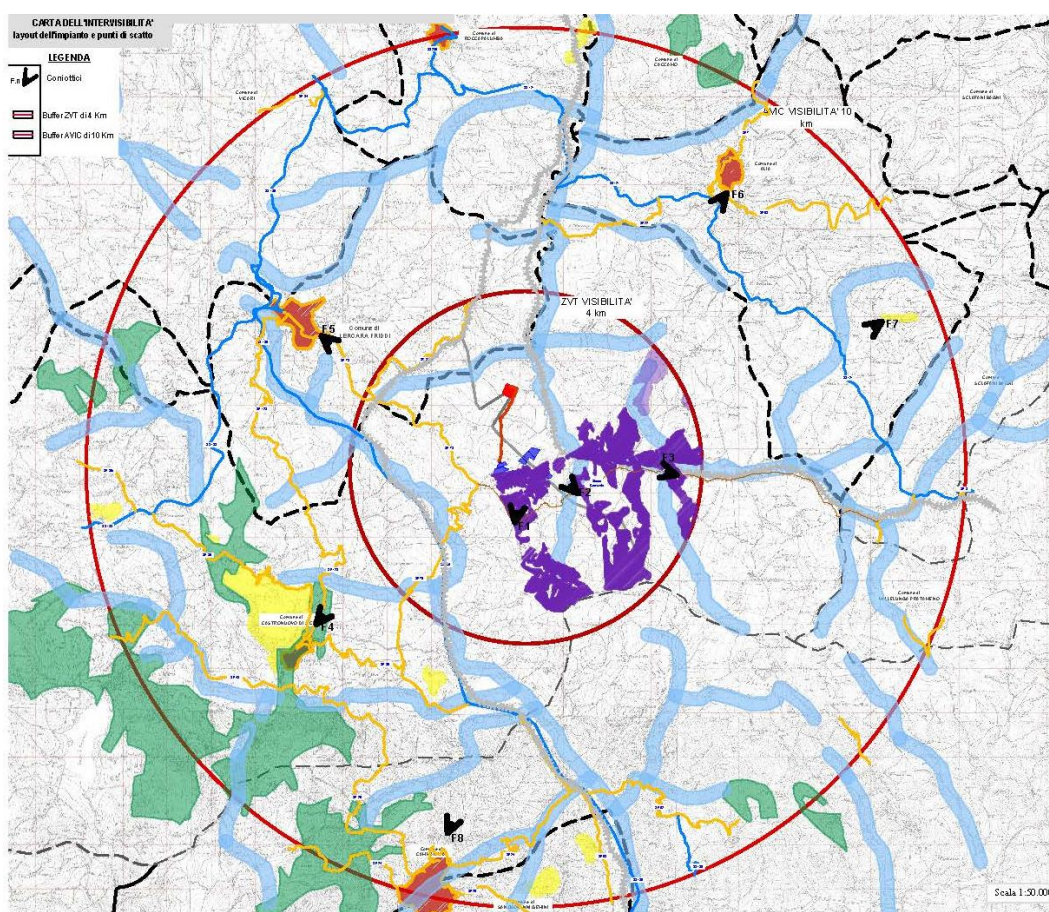


Figura 32 - Area circolare all'interno del buffer AVIC di raggio 10 km, sovrapposta alla mappa di intervisibilità, con le aree tutelate ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004 e punti di scatto

6.1.2 Analisi dei campi visivi: quadro panoramico, quadro prospettico e foto-rendering

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 è stata 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 33 – Scatto F1 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, guardando verso l'area di progetto da sud

Facendo riferimento alla Figura 33, si può constatare che la visuale si apre verso un paesaggio connotato dalla presenza di coltivi che si estendono sino ai rilievi sullo sfondo, pertanto, a livello percettivo, il paesaggio sembra assimilare il tipo di trasformazione senza particolari traumi, in quanto il nuovo impianto

asseconda le trame e le forme del contesto. Nel complesso si può affermare che da questo osservatorio l'inserimento del nuovo nell'esistente possa essere ben tollerato, essendo già presenti altri segni di origine antropica.



Figura 34 – Scatto F2 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, guardando verso l'area di progetto da sud-est

Dalla Figura 34 si può notare come la visibilità dipenda dalla morfologia del territorio, infatti, in parte l'impianto è mascherato dalle ondulazioni dei rilievi presenti. La porzione d'impianto visibile, circondata da elementi arborei che costituiscono la fascia di mitigazione, interrompe la monotonia del seminativo, ripristinando componenti vegetazionali già presenti nel paesaggio circostante, creando una certa continuità.



Figura 35 – Scatto F3 effettuato dalla strada comunale che congiunge la SP78 con la SP41, nei pressi della ferrovia, guardando verso l'area di progetto da est

Dall'osservatorio scelto l'impianto agro-fotovoltaico è visibile quasi per intero, tuttavia, la distanza e l'inclinazione dovuta alla morfologia del territorio ne attenuano l'impatto visivo e tende a far confondere i filari dei pannelli fotovoltaici con le linee del paesaggio circostante; pertanto, dall'osservatorio scelto, la visibilità non può dirsi particolarmente critica.



Figura 36 - Scatto F4 effettuato nei pressi del centro abitato di Castronovo di Sicilia

Come si vede dalla Figura 36, la visibilità è interdetta dalla presenza dei rilievi che si interpongono tra il punto di osservazione e l'area di impianto, pertanto è a visibilità nulla.

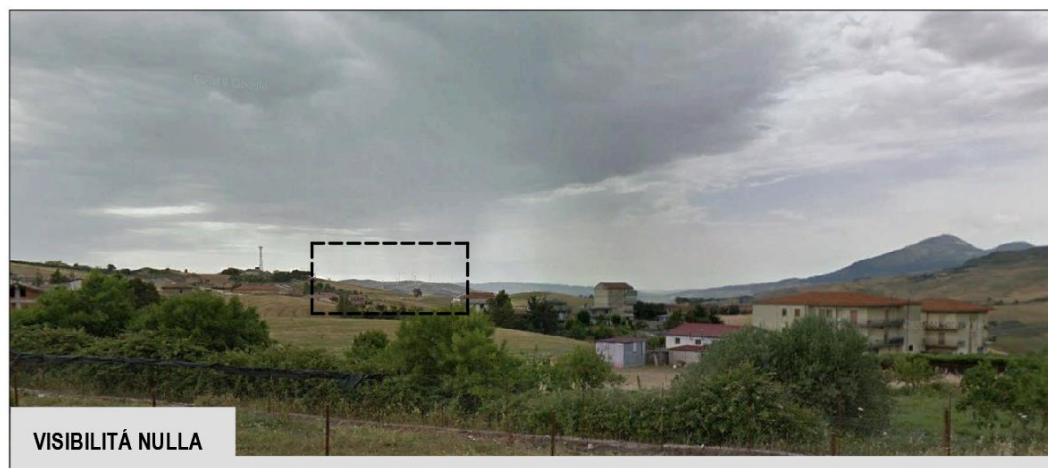


Figura 37 - Scatto F5 effettuato nei pressi del centro abitato di Lercara Friddi

Dalla Figura 37 si evince che la visibilità è nulla, e ciò è dovuto alla morfologia del territorio.

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	96 di 126

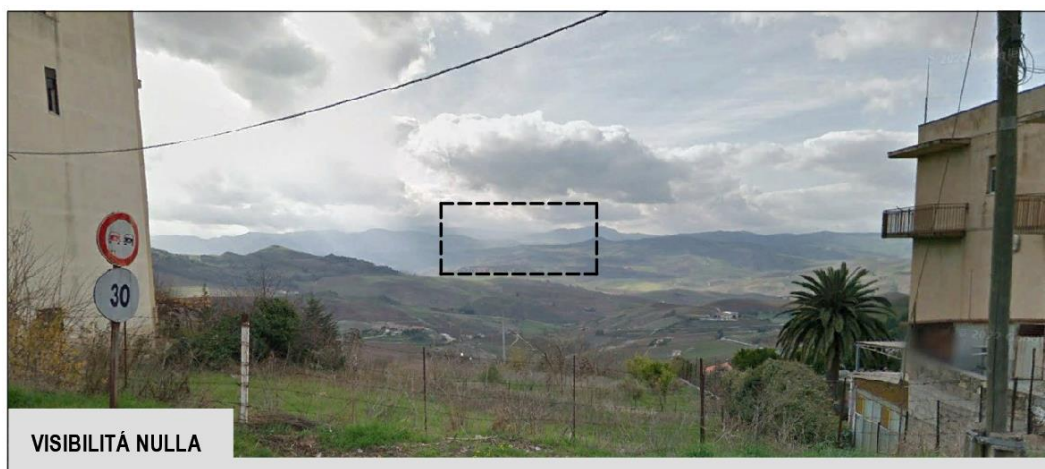


Figura 38 - Scatto F6 effettuato nei pressi del centro abitato di Alia

Da tale punto di osservazione, l'impianto non è visibile in quanto nascosto dai crinali.



Figura 39 - Scatto F7 effettuato nei pressi delle Grotte della Gurfa

Dalla Figura 39 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 e degli elementi arborei circostanti. 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.



Figura 40 - Scatto F8 effettuato nei pressi del centro abitato di Cammarata

Dalla Figura 40 si evince che la visibilità è nulla, in quanto l'impianto risulta completamente coperto dal crinale antistante.

6.1.3 Fotomontaggi

Si riportano di seguito i fotomontaggi effettuati presso il sito di intervento.

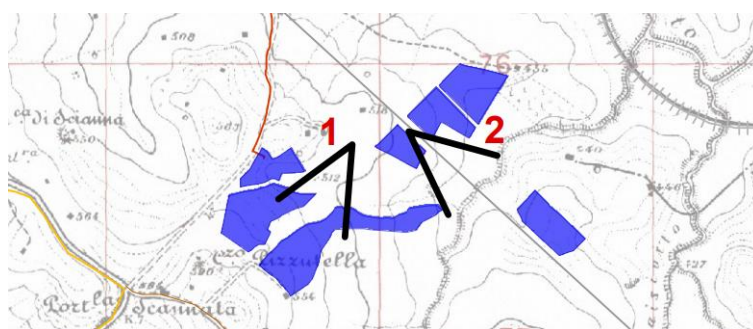


Figura 41 - Punti di scatto delle immagini su cui sono stati realizzati i fotomontaggi

**1****ANTE OPERAM****1****POST OPERAM**

Figura 42 - Scatto effettuato al centro del sito di intervento, nella porzione sud-ovest dell'impianto

Si nota come la disposizione ordinata lungo le linee collinari, che simula la trama agricola dei vigneti e la presenza di una fascia di vegetazione naturalistica tra le file, offrano una buona mitigazione alla presenza dell'impianto.

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	99 di 126



Figura 43 – Scatto effettuato presso il centro del sito, nella porzione sud-est

La foto mostra come questa porzione d'impianto tenda a confondersi con i gruppi di colture arboree sullo sfondo.

6.1.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni espresse finora rispetto alla sostanziale congruità dell'intervento in relazione a ciascuna delle componenti paesaggistiche analizzate sia alla scala di insieme che di dettaglio e, inoltre, per lo specifico carattere di temporaneità e di reversibilità totale nel medio periodo, si ritiene che il progetto non produca una significativa diminuzione della qualità paesaggistica dei luoghi, pur determinando una trasformazione, e ciò lo rende coerente con gli obiettivi dichiarati.

In conclusione, il progetto:

- considerate l'ubicazione e le caratteristiche precipue (finalità, tipologia, caratteristiche progettuali, temporaneità, reversibilità) dell'intervento;
- verificato che le opere non si pongono in contrasto con i principi e le norme di tutela dei valori paesaggistici espressi ai diversi livelli di competenza statale, regionale, provinciale e comunale;
- preso atto che il progetto è considerato opera di pubblica utilità, che produce innegabili benefici ambientali e che comporta positive ricadute socioeconomiche per il territorio;

può essere considerato compatibile con i caratteri paesaggistici, gli indirizzi e le norme che riguardano le aree di interesse.

7 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere le misure da adottare durante le fasi previste per la realizzazione dell'opera in progetto volte a mitigare i potenziali impatti sui comparti ambientali. Un aspetto fondamentale, da non trascurare, è quello di considerare che la realizzazione di una qualsiasi opera induce delle alterazioni inevitabili ai comparti ambientali, generando quindi degli impatti. Ciò permette di capire che non esisterà mai un'opera ad impatto "nullo", poiché una qualsiasi alterazione dei fattori ambientali è la causa di un impatto, positivo o negativo che sia.

Lo studio di impatto ambientale ha, infatti, come obiettivo quello di individuare quell'alternativa progettuale che si inserisce nel contesto ambientale generando un impatto minimo. Nel presente progetto sono state scartate le alternative progettuali posizionate in aree ad elevata sensibilità paesaggistica o ambientale, compresa l'opzione zero, ottenendo una soluzione ottimizzata in termini di efficienza dell'impianto e, al contempo, che garantisce 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.

7.1 Comparto atmosfera

Tabella 27 - Misure di mitigazione previste per l'atmosfera

ATMOSFERA	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Emissioni di polvere	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - Pulizia dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere (vasca lavaggio ruote). - Circolazione a bassa velocità nelle zone di cantiere sterrate. - Minimizzazione dei percorsi di trasporto di materiali.
Emissione di gas serra (dovuta al traffico veicolare)	<ul style="list-style-type: none"> - Ottimizzazione dei tempi di carico e scarico dei materiali. - Spegnimento del motore durante le fasi di carico e scarico dei materiali o durante qualsiasi sosta.

7.2 Comparto idrico

Tabella 28- Misure di mitigazione previste per l'ambiente idrico

AMBIENTE IDRICO	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Perdita/sversamento accidentale di sostanze inquinanti	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Prelievi di acqua per lo svolgimento delle attività di cantiere	<ul style="list-style-type: none"> - Erogazione controllata dell'acqua di lavaggio. - Massimo utilizzo dei fluidi di lavaggio.
Fase di esercizio	
Prelievi di acqua per lo svolgimento delle attività di pulizia dei pannelli	<ul style="list-style-type: none"> - La pulizia dei pannelli verrà effettuata in modo meccanizzato, non prevedendo prelievi di acqua in sito.

7.3 Comparto suolo e sottosuolo

Tabella 29 - 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.
Limitazione/perdita d'uso del suolo	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.

7.4 Comparto biodiversità

Tabella 30 - Misure di mitigazione previste per la biodiversità

BIODIVERSITA'	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Sottrazione di specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> - Ripristino ambientale dell'area di cantiere con inserimento di elementi naturali locali. - 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 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. - 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.
Fase di esercizio	
Sottrazione di specie vegetali	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

- 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.

7.5 Comparto salute pubblica

Tabella 31 - Misure di mitigazione previste per la salute pubblica

SALUTE PUBBLICA	
IMPATTO POTENZIALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Disturbo alla viabilità	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Misure specifiche per le componenti ambientali connesse. - Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale.
Fase di esercizio	
Effetti sulla salute pubblica	<ul style="list-style-type: none"> - Eventuale (su richiesta dei residenti) piantumazione a spese del proponente di filari alberati in prossimità delle abitazioni interessati dai pur minimi effetti di abbagliamento visivo.

Tabella 32 - Misure di mitigazione previste per la componente rumore

RUMORE	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Incremento delle emissioni rumorose	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

Tabella 33 - Misure di mitigazione previste per i campi elettromagnetici

CAMPI ELETTROMAGNETICI	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di esercizio	
Effetti sulla salute pubblica	<ul style="list-style-type: none"> - Realizzazione di cavidotti secondo modalità tali da non superare i limiti di induzione magnetica previsti dalle vigenti norme.

Tabella 34 - Misure di mitigazione previste per la componente paesaggistica

PAESAGGIO	
IMPATTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Fase di cantiere	
Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la logistica di cantiere	<p>Si eviterà, per quanto possibile, la localizzazione su suoli ad elevata sensibilità intrinseca.</p> <p>Utilizzo di percorsi preesistenti – strade comunali e interpoderali - e adeguamento della nuova viabilità alla tipologia presente sul sito per garantire l'integrabilità nel paesaggio.</p> <p>Interramento dei cavidotti, i quali saranno posizionati lungo la sede stradale esistente.</p> <p>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.).</p>
	Fase di esercizio
Alterazione morfologica e percettiva del paesaggio connessa con la presenza dell'impianto	<p>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).</p> <p>Si potranno effettuare operazioni di restauro di elementi paesaggisticamente danneggiati.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

8 IMPATTI CUMULATIVI

Ai sensi del punto 5, lettera e), dell'Allegato VII di cui all'art. 22 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale", è riportato:

"Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

...

e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto."

La normativa nazionale pone una particolare importanza alla valutazione degli impatti cumulativi, i quali tengono conto che un singolo progetto debba essere considerato anche in riferimento ad altri progetti in iter o impianti esistenti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. 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 fissato 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 permetta 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 ai 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.

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	107 di 126

8.1 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.

Come già descritto precedentemente, si è assunta una zona di visibilità teorica (ZVT), corrispondente ad un'area circolare dal raggio di 4 km, calcolato dal baricentro dell'impianto. Si è inoltre calcolata un'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. n. 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. Nell'elaborato FV.CST01.PD.RP.06 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:

1. mappa dell'intervisibilità determinata dal solo impianto in progetto;
2. mappa dell'intervisibilità determinata dai soli impianti esistenti;
3. 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.

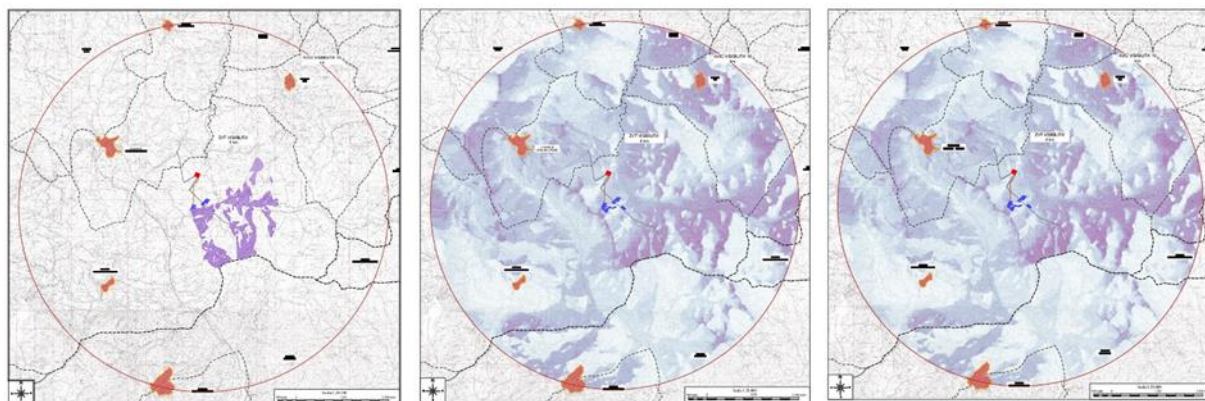


Figura 44 - Mappe dell'intervisibilità a confronto: impianto di progetto – impianti esistenti – cumulativi

Dal confronto delle mappe, si evince come la visibilità effettiva dell'impianto agro-fotovoltaico sia assorbita totalmente da quella determinata dagli impianti FER esistenti, pertanto come si vede dalla prima mappa il progetto proposto non aggiunge problematiche di co-visibilità. 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 proposto generi un impatto cumulativo sulla visibilità quasi nullo, come dimostrato anche dai fotomontaggi documentati dagli elaborati di progetto nella sezione RP - PAESAGGISTICA.

8.2 Impatti cumulativi: individuazione degli impianti esistenti e in iter

La valutazione degli impatti cumulativi ha richiesto, come già accennato prima, la rappresentazione di un'area circolare di raggio pari a 10 km dal baricentro dell'impianto, all'interno della quale sono stati stimati tutti gli impianti eolici e fotovoltaici, in iter ed esistenti, che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi in area vasta.

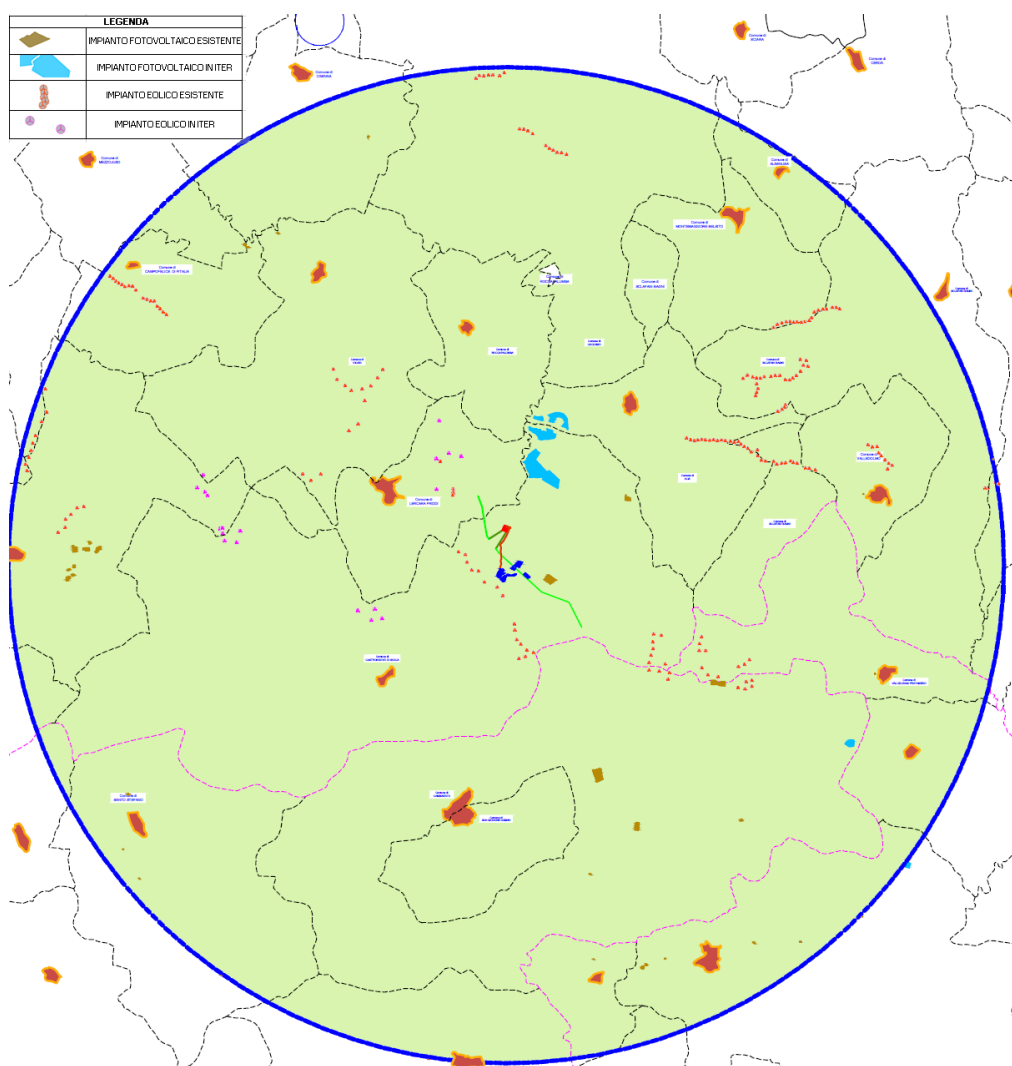


Figura 45 - Immagine rappresentativa dell'area vasta di analisi per gli impatti cumulativi

In particolare, sono stati individuati:

- 39 impianti fotovoltaici esistenti e 4 in iter autorizzativo;
- 14 impianti eolici esistenti e 16 in iter autorizzativo.

8.3 Comparto atmosfera

L'indagine effettuata sul comparto atmosfera ha rilevato che, nel corso della vita utile dell'opera, non si avranno incidenze significative anzi, l'opera apporterà dei benefici in termini di mancate emissioni di CO₂ nell'atmosfera.

Ciò vuol dire che, considerando l'effetto "cumulo" con gli altri impianti esistenti, non sarà individuato alcun apporto negativo al comparto atmosferico, essendo tutti impianti FER che non producono alcun gas serra.

8.4 Comparto idrico

L'impianto agro-fotovoltaico non apporterà alcun effetto negativo sul comparto idrico, inteso come l'insieme delle acque superficiali e sotterranee. Saranno infatti adottati tutti gli accorgimenti tecnici per limitare i prelievi nei corpi idrici vicini e per garantire una buona regimentazione delle acque meteoriche.

Sulla base di tali considerazioni anche gli impatti cumulativi, derivanti dall'associazione del progetto con gli altri impianti, non saranno alterati dall'impianto agro-fotovoltaico.

8.5 Comparto suolo e sottosuolo

L'indagine su tale comparto ha rivelato che l'impianto agro-fotovoltaico non induce sollecitazioni tali da favorire eventi di dissesto o scorrimenti superficiali, vista la tipologia e le modalità di installazione delle opere previste nel progetto.

8.5.1 Consumo di suolo

Lo stato dell'uso di suolo al 2018, secondo l'ARPA Sicilia, mostra che la percentuale predominante è data dall'uso agricolo di suolo (circa l'80%), con a seguire le aree boscate o a vegetazione arbustiva o assente, e la restante parte suddivisa tra aree industriali e aree urbanizzate.

Gli impianti fotovoltaici incidono maggiormente sull'occupazione di suolo rispetto all'eolico, ma il progetto non prevede consumo di suolo permanente poiché al termine della vita utile dell'impianto questo verrà dismesso. Inoltre, trattandosi di un agro-fotovoltaico è comunque previsto un uso agricolo dell'area, a contrasto del rischio desertificazione e della perdita di fertilità di suolo.

Tale considerazione porta a constatare che l'impianto di progetto, valutato insieme agli ulteriori impianti, non apporta contributo significativo in termini di consumo di suolo.

8.6 Comparto biodiversità

L'impianto agro-fotovoltaico è ubicato ad una distanza di 5 km dalla più vicina area protetta (ZSC ITA020011), mentre tutte le altre aree protette sono posizionate a distanze di 7-8 km di media.

Codice del Sito	Tipologia di Sito	Nome del Sito	Distanza dal parco agro-fotovoltaico
ITA020011	ZSC	Rocche di Castronuovo, Pizzo Lupo, Gurghi di S. Andrea	5 km
ITA020022	ZSC	Calanchi, lembi boschivi e praterie di Riena	7,4 km
ITA020034	ZSC	Monte Carcaci, Pizzo Colobria e ambienti umidi	8,1 km
ITA040005	ZSC	Monte Cammarata - Contrada Salaci	7,5 km
ITA040011	ZSC	La Montagnola e Acqua Fitusa	7,7 km

Figura 46 - Riassunto delle aree protette nell'area vasta

Sulla base di tale considerazione è possibile constatare che nessuna specie faunistica o vegetale di pregio venga minacciata dalla realizzazione dell'impianto, nei pressi del quale sono state individuate solamente specie floristiche locali "non a rischio estinzione".

L'indagine ha messo in risalto che la realizzazione dell'impianto di progetto non causa problematiche nei riguardi delle specie a rischio estinzione, così come dimostrato nello studio al paragrafo 5.4, vista la notevole distanza che lo separa dalle aree protette. Ciò si traduce nel fatto che, pur "sommandosi" agli ulteriori impianti esistenti e in iter, non apporta alcun contributo in termini di impatti cumulativi nei riguardi delle specie a rischio.

8.6.1 Avifauna

L'area di impianto potrebbe ricadere in una rotta migratoria per l'avifauna, giova considerare, però, che il parco agro-fotovoltaico in sé rappresenta un singolo ed isolato insediamento, e 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. Inoltre, l'impianto di progetto si inserisce in un ambiente già caratterizzato dalla presenza di torri eoliche, pertanto, non arrecherebbe un disturbo incrementale alle specie migratorie, che certamente sarebbero disturbate più dalle torri eoliche.

8.7 Comparto salute pubblica

In merito al comparto salute pubblica, sono affrontati differenti aspetti: impatto acustico, impatto elettromagnetico, impatto legato all'abbagliamento visivo.

8.7.1 Impatto acustico

Giova considerare che un impianto agro-fotovoltaico non porta degli effetti significativi in termini di rumore, in quanto gli unici componenti di emissione sonora sono gli inverter. Sulla base di indagini fonometriche effettuate in sito, è stato dimostrato che sia lo stato ante che post operam rispetta i limiti di emissione sonora imposti dalla legge.

L'effetto "cumulo" con gli altri impianti non evidenzia particolari problemi, poiché l'impianto agro-fotovoltaico è situato vicino ad un impianto eolico esistente, il quale genera già, allo stato attuale, delle emissioni sonore non confrontabili a quelle emesse dagli inverter. Sulla base di ciò è possibile constatare che l'impianto agro-fotovoltaico di progetto non induce effetti negativi per gli impatti cumulativi.

8.7.2 Impatto elettromagnetico

L'indagine effettuata sugli impatti elettromagnetici ha dimostrato che l'unica potenziale sorgente di emissione elettromagnetica è la Cabina di Raccolta e Misura a 36 kV. Tale componente è stata progettata tenendo conto di tecnologie all'avanguardia già settate per non superare i limiti di emissione elettromagnetica.

Sulla base di tale considerazione, è possibile constatare che l'impianto di progetto non apporta contributo negativo in termini di impatto elettromagnetico.

8.7.3 Impatto legato all'abbagliamento visivo

L'impatto legato all'abbagliamento visivo è stato superato attraverso l'utilizzo di moduli fotovoltaici con superficie "antiriflesso", tale da evitare l'"effetto lago".

Sulla base di tale considerazione, considerando anche che non sussistono impianti fotovoltaici confinanti con l'impianto di progetto, e quindi tali da poter peggiorare l'aspetto relativo all'abbagliamento visivo, non è associabile alcun peggioramento in termini di impatti cumulativi.

9 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE PRELIMINARE

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. il monitoraggio ambientale entra a far parte del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art. 28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA. Infatti, nell'art. 18 del Titolo II della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 è delineato che:

"Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisi e da adottare le opportune misure correttive."

Il presente capitolo è redatto in conformità con i principi stabiliti dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.) – Indirizzi metodologici generali (Capitoli 1-2-3-4-5) – Rev. 1 del 16/06/2014" redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, e dall'ISPRA. Tali Linee Guida sono finalizzate a:

- fornire indicazioni metodologiche ed operative per la redazione del PMA;
- stabilire criteri e metodologie omogenee per la predisposizione del PMA.

Si precisa che il presente capitolo dà indicazioni sui possibili monitoraggi da effettuare, ma gli stessi potranno essere confermati, eliminati e integrati a seguito di indicazioni da parte degli enti coinvolti nel procedimento autorizzativo. Pertanto, lo stesso sarà redatto in forma definitiva solo a valle dell'autorizzazione unica e a seguito dell'espressione di tutti gli enti, inserendo nello specifico i monitoraggi eventualmente richiesti dai vanti enti.

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	114 di 126

9.1 Inquadramento normativo

Il DPCM del 27/12/1988 recante “Norme tecniche per la redazione dello studio di impatto ambientale”, tutt’ora in vigore in virtù dell’art. 34, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., nelle more di emanazione di nuove norme tecniche, prevede:

“...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni.”

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. all’art. 22, comma 3, lettera e) e nell’Allegato VII della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 al punto 5-bis come *“descrizione delle misure previste per il monitoraggio”* in merito ai “Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale”. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA che *“contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”*. Dunque, la VIA non si conclude con la decisione dell’autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale meglio definito nell’art. 28 della Parte Seconda del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii, il quale individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi generati dalle opere di progetto;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell’opera;
- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all’autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di valutazione dell’impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate.

9.1.1 D. Lgs. n. 163/2006 e ss.mm.ii.

Il D. Lgs. n. 63/2006 e ss.mm.ii. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo n. 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione i contenuti specifici del monitoraggio ambientale. Ai sensi dell’art. 8, comma 1, lettera g), dell’Allegato XXI, Sezione II, del D. Lgs. n. 63/2006 e ss.mm.ii. è introdotto il Progetto di Monitoraggio Ambientale come uno dei documenti da presentare in un progetto definitivo.

In particolare, all'art. 10, comma 3, dell'Allegato XXI, Sezione II, del D. Lgs. n. 63/2006 è definito che:

“a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dell'esercizio delle opere.

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato DM 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare, dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;

definizione del quadro informativo esistente;

identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;

scelta delle componenti ambientali;

scelta delle aree da monitorare;

strutturazione delle informazioni;

programmazione delle attività.”

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora “Commissione Speciale VIA” ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D. Lgs. n. 163/2006 che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti.

9.2 Contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA;
- correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire il pieno controllo della situazione ambientale durante la costruzione;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

I comparti ambientali trattati sono:

- 1) Comparto atmosferico;
- 2) Comparto idrico;
- 3) Comparto suolo e sottosuolo;
- 4) Comparto biodiversità;
- 5) Comparto salute pubblica (in particolare il comparto acustico ed elettromagnetico);
- 6) Comparto paesaggio.

Giova ricordare che sia il comparto "biodiversità" che "salute pubblica" sono comparti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altri comparti per i quali la stessa normativa ambientale prevede dei valori limite, basati su obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (es. qualità dell'aria, dell'acqua, rumore, ecc.). Il monitoraggio ambientale, dunque, avverrà in maniera integrata sulla base degli esiti del monitoraggio degli altri comparti, i quali possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute della popolazione e degli ecosistemi.

Nel Piano di Monitoraggio si andrà a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei vari comparti.

9.3 Comparto atmosfera

Il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) focalizzando l'attenzione sui gas serra direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

Si tiene a precisare che l'opera non rilascia gas serra, pertanto, l'unica componente che è stata valutata è legata all'emissione di polveri durante la fase di cantiere/dismissione.

Le operazioni di monitoraggio previste sono relative al controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasportato e dei cumuli di terreno derivanti dagli scavi. Ciò accade mediante:

- verifica visiva delle caratteristiche delle strade interne ed esterne adoperate per il trasporto;
- controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi di trasporto e dello stato di lavaggio all'uscita del cantiere;
- verifica delle modalità di stoccaggio dei cumuli di terreni e delle condizioni meteo (raffiche di vento).

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere sono effettuate dall'ufficio direzione lavori, in particolare, gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili, per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- indicazione delle opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo;
- indicazione alle imprese in merito la viabilità da percorrere in modo tale da evitare l'innalzamento di polveri;
- controllo degli pneumatici e del processo di lavaggio delle ruote;
- adozione delle misure di mitigazione previste in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

9.4 Comparto idrico

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento.

Per il monitoraggio in fase di cantiere/dismissione e in fase di esercizio, il PMA per le "acque superficiali e sotterranee" dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- variazioni dello stato quali-quantitativo dei corpi idrici in relazione agli obiettivi fissati dalla normativa e dagli indirizzi pianificatori vigenti, in funzione dei potenziali impatti individuati;
- variazione delle caratteristiche idrografiche e del regime idrologico ed idraulico dei corsi d'acqua e delle relative aree di espansione;
- interferenze indotte sui processi di erosione e deposizione dei sedimenti fluviali.

Le operazioni di monitoraggio previste per la fase di cantiere sono:

- controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali e profonde;
- controllo periodico giornaliero visivo del corretto utilizzo delle acque utilizzate per la bagnatura delle superfici, del lavaggio dei mezzi, attraverso un metodo meccanizzato e non attraverso il prelievo presso i corpi idrici nelle circostanze.

Le operazioni di monitoraggio previste per la fase di esercizio sono relative a:

- controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali;
- controllo visivo del corretto utilizzo delle acque per il lavaggio dei pannelli, mediante i fluidi di lavaggio previsti in fase di progettazione e non attraverso il prelievo presso i corpi idrici.

In fase di cantiere le operazioni di verifica sono effettuate dall'ufficio direzione lavori, per la fase di esercizio sono effettuate dalla committenza. Gli interventi e le azioni da prevedere sono relativi al controllo di perdite di liquidi nel sottosuolo, con lo scopo di verificare eventuali fenomeni di inquinamento.

9.5 Comparto suolo e sottosuolo

Il monitoraggio rispetto a tale comparto dovrà avvenire sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e dovrà essere finalizzato all'acquisizione di dati relativi a:

- sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- entità degli scavi delle opere da realizzare, tenendo il controllo di fenomeni di dissesto e di fenomeni di erosione superficiale e/o profonda;

- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo (secondo il Piano di utilizzo);
- possibile contaminazione per effetto dello sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Le operazioni di monitoraggio per la fase di cantiere sono:

- controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di utilizzo;
- prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili e verificare che lo stoccaggio avvenga sulle stesse;
- verificare le tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra;
- verificare che al termine siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione;
- verificare che il materiale in esubero, al termine dei lavori, sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di utilizzo.

Le operazioni di monitoraggio in fase di esercizio sono relative alla verifica annuale o a seguito di forti eventi meteorici dell'instaurarsi di fenomeni di erosione.

In fase di cantiere le operazioni andranno controllate dall'ufficio direzione lavori, in fase di esercizio dalla committenza.

9.6 Comparto biodiversità

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna. L'obiettivo delle indagini è il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, dello stato di salute delle popolazioni, indotte dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera.

Le operazioni di monitoraggio in fase di cantiere e di esercizio previste sono:

- controllo durante il periodo migratorio e di nidificazione delle specie avifaunistiche che potrebbero transitare sull'area;
- controllo di non intralciare le specie vegetali esistenti, facendo in modo che i mezzi passino solo per la viabilità indicata, rispettando anche le colture previste in fase di esercizio.

Va precisato che in tutti i casi il monitoraggio deve essere progettato ed eseguito da ornitologi di comprovata esperienza.

9.7 Comparto salute pubblica

Salute e benessere sono in relazione diretta con l'ambiente esterno all'organismo, intendendo con ciò il contesto ambientale naturale quale ambito nel quale si perpetua il genere umano nell'esistenza dei singoli e nel succedersi di generazioni. Nel presente capitolo si intende monitorare gli impatti sulla salute pubblica e il rispetto dei requisiti di sicurezza per l'uomo e il territorio a seguito della realizzazione dell'opera, in particolare si esaminano gli impatti che generano: rumore e vibrazioni, elettromagnetismo.

9.7.1 Rumore e vibrazioni

Il monitoraggio del comparto acustico dovrà avvenire in due fasi: ante operam, in corso d'opera e post operam. La fase ante operam ha come obiettivi:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine.

Il monitoraggio in corso d'opera ha come obiettivo la verifica del rispetto dei valori limite vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto dei valori soglia/standard per la valutazione di effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie e la verifica delle azioni di mitigazione previste. Il monitoraggio post operam ha, invece, come obiettivi di controllare i fattori ambientali misurati in fase di progettazione ad opera realizzata, la verifica del rispetto dei limiti di soglia vigenti in materia di inquinamento acustico.

Il monitoraggio del rumore ambientale, inteso come acquisizione ed elaborazione dei parametri acustici per la definizione dei fattori ambientali previsti dalla Legge Quadro n. 447/1995 e relativi decreti attuativi, deve essere effettuato da un tecnico competente in acustica ambientale.

9.7.2 Elettromagnetismo

Le operazioni di monitoraggio previste per gli impatti elettromagnetici sono legate principalmente alla misura delle emissioni elettromagnetiche, con lo scopo di verificare il rispetto dei limiti di esposizione vigenti. Le operazioni di misura devono essere espletate da un tecnico specializzato, con la premura di



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO AMBIENTALE

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	121 di 126

studiare le tre differenti fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam), al fine di identificare eventuali incrementi.

9.8 Comparto paesaggio

Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello nazionale dal D. Lgs. n. 42/2004 e ss.mm.ii.

In fase di cantiere e al termine delle operazioni di montaggio le operazioni di controllo saranno effettuate dall'ufficio direzione lavori. Gli interventi e le azioni da prevedere sono relativi ad una verifica visiva delle opere realizzate al termine del cantiere, al fine di verificare il rispetto dell'impatto visivo previsto dal presente SIA.

10 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. 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. 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.

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.

11 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;
- 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. 155/2010 “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. n. 250 del 24/12/2012;
- D. Lgs. n. 185/2004; Recepimento della Direttiva 2000/3CE sull’ozono nell’aria e definizione dei nuovi limiti di legge;
- D. Lgs. n. 351/1999, Recepimento della Direttiva UE 96/62/CEE sulla qualità dell’aria;
- D. Lgs. n. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”;
- 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);
- D. Lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96;
- 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;
- 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;



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO AMBIENTALE

CODICE	FV.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	125 di 126

- *“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.CST01.PD.SIA.03
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	05/2022
PAGINA	126 di 126

12 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/>