



NEX 088a - Monreale

Comuni: Monreale

Città metropolitana: Palermo (PA)

Regione: Sicilia

Nome Progetto:

NEX 088a - Monreale

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Monreale in località "C. da Marcanza" di potenza nominale pari a 37,46 MWp in DC

Proponente:

Monreale S.r.l.

Via Dante, 7

20123 Milano (MI)

P.Iva: 131300220962

PEC: monrealesrl@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.

Via Monte Rosa, 93

20149 | Milano (MI)

P.Iva: 01521770212

E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Studio di Impatto Ambientale

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30200208	SIA_REL_01	SIA_REL_01_ Studio di Impatto Ambientale

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar. 24	Prima Emissione	LA	FPA	LBE

Il presente documento è di proprietà di Arcadis Italia S.r.l. e non può essere modificato, distribuito o in altro modo utilizzato senza l'autorizzazione di Arcadis Italia s.r.l.

Indice

1 INTRODUZIONE	1
1.1 IL PROPONENTE	4
1.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
1.3 SCOPO E STRUTTURA DELLO STUDIO	5
2 REGIME VINCOLISTICO E CONTESTO PROGRAMMATICO	7
2.1 REGIME VINCOLISTICO	7
2.1.1 Aree naturali tutelate a livello comunitario	7
2.1.2 Aree naturali protette (L. 394/1991)	10
2.1.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	10
2.1.4 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)	14
2.1.5 Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000	15
2.1.6 Reticolo idrografico minore	16
2.1.7 Vincoli tecnologici	17
2.1.8 Vincolo aeronautico	18
2.1.9 Concessioni Minerarie	18
2.1.10 Usi Civici	18
2.2 CONTESTO PROGRAMMATICO	19
2.2.1 Pianificazione Energetica	19
2.2.2 Aree idonee e Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili	30
2.2.3 Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)	35
2.2.4 Pianificazione Provinciale	37
2.2.5 Pianificazione Comunale	38
2.2.6 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale	39
2.3 SINTESI DEI VINCOLI DELLA COERENZA AI PRINCIPALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	47
3 QUADRO PROGETTUALE	49
3.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO	49
3.1.1 Alternativa “zero”	49
3.1.2 Alternative di localizzazione	50
3.1.3 Alternative progettuali	51
3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	54
3.2.1 Criteri di progettazione	55
3.2.2 Dati generali del progetto	55
3.2.3 Configurazione dell’impianto	56
3.2.4 Configurazione del Campo Fotovoltaico	57

3.2.5 Definizione del Layout	58
3.2.6 Caratteristiche tecniche dei principali componenti d'impianto	59
3.2.7 Progetto agronomico	60
3.2.8 Opere di mitigazione paesaggistica e di rinaturalizzazione	65
3.2.9 Opere di regimentazione idraulica	67
3.2.10 Descrizione delle interferenze	70
3.3 FASE DI CANTIERE	72
3.3.1 Accantieramento	74
3.3.2 Livellamenti	74
3.3.3 Viabilità di progetto	75
3.3.4 Cabine e prefabbricati	76
3.3.5 Recinzioni e accessi	77
3.3.6 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici	78
3.3.7 Installazione dei moduli	79
3.3.8 Cavidotti BT e AT	79
3.3.9 Posa rete di terra	80
3.3.10 Finitura aree	81
3.3.11 Installazione sistema antintrusione e videosorveglianza	81
3.3.12 Ripristino aree di cantiere	81
3.3.13 Lavori agricoli	81
3.3.14 Prove e messa in servizio dell'impianto fotovoltaico	83
3.4 FASE DI ESERCIZIO	83
3.4.1 Produzione attesa	84
3.5 FASE DI DISMISSIONE	84
3.6 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	85
3.6.1 Ricadute sociali	85
3.6.2 Ricadute occupazionali	85
3.6.3 Ricadute economiche	87
3.7 EMISSIONI, SCARICHI E UTILIZZO MATERIE PRIME	88
3.7.1 Emissioni in atmosfera	88
3.7.2 Consumi idrici	89
3.7.3 Movimentazione terra	89
3.7.4 Emissioni acustiche	90
3.7.5 Traffico indotto	91
3.7.6 Movimentazione e smaltimento dei rifiuti	91
3.7.7 Inquinamento luminoso	92
4 QUADRO AMBIENTALE	94
4.1 ATMOSFERA	94

4.1.1 Caratterizzazione meteorologica	94
4.1.2 Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	97
4.1.3 Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria	100
4.2 ACQUE	104
4.2.1 Acque superficiali e stato qualitativo	104
4.2.2 Acque sotterranee e stato qualitativo	109
4.3 GEOLOGIA	112
4.3.1 Inquadramento geologico	112
4.3.2 Inquadramento geomorfologico	114
4.3.3 Rischi geologici – dissesto gravitativo	116
4.3.4 Sismicità	117
4.3.5 Fenomeni vulcanici	119
4.3.6 Siti contaminati	121
4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	122
4.5 BIODIVERSITA'	130
4.5.1 Vegetazione	130
4.5.2 Fauna	139
4.5.3 Aree di interesse conservazionistico ed elevato valore ecologico	144
4.6 SISTEMA PAESAGGIO	150
4.7 AGENTI FISICI	151
4.7.1 Rumore	151
4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	157
4.7.3 Radiazioni Ottiche	159
4.8 VIABILITÀ E TRAFFICO	159
4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	160
4.9.1 Contesto socio-demografico	160
4.9.2 Contesto socio-economico	163
4.9.3 Salute umana	166
5 STIMA DEGLI IMPATTI	170
5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	170
5.1.1 Significatività degli impatti	170
5.1.2 Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)	174
5.2 STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	175
5.2.1 Atmosfera	175
5.2.2 Acque	188
5.2.3 Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	193
5.2.4 Biodiversità	200

5.2.5 Sistema paesaggio	208
5.2.6 Agenti fisici	210
5.2.7 Viabilità e traffico	213
5.2.8 Popolazione e salute umana	215
5.2.9 Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici	217
5.2.10 Impatti cumulativi	218
5.3 CONCLUSIONI DELLA STIMA IMPATTI	223
6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	224
7 CONCLUSIONI E LIMITAZIONI ALLO STUDIO	225
SITOGRAFIA	227

Elenco Tabelle

Tabella 2.1: Coerenza con criteri di cui al DM 10 settembre 2010	35
Tabella 2.2. Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica per l'Ambito 3 in cui ricade l'Area di Progetto.	37
Tabella 2.3: Sintesi compatibilità del progetto con gli strumenti vincolistici, di pianificazione e di settore analizzati	48
Tabella 3.1: Stima emissioni evitate in fase di esercizio	49
Tabella 3.2: Consistenza dell'impianto agrivoltaico	57
Tabella 3.3: Tabella riepilogativa calcolo del PPF in relazione al piano colturale	60
Tabella 3.4: Tipologie di coltivazioni in funzione dei mesi dell'anno	62
Tabella 3.5: Computo metrico di massima delle opere di inerbimento previste (fonte Assoverde)	63
Tabella 3.6: Volumi pe tempi di ritorno	68
Tabella 3.7: Elenco interferenze e relative modalità di risoluzione	72
Tabella 4.1: Dati meteorologici - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS)	95
Tabella 4.2. Tipologie ambientali presenti nell'area vasta.	131
Tabella 4.3. Specie vegetali rilevate durante il sopralluogo in campo.	139
Tabella 4.4. Specie animali segnalate nell'area di studio dall'Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri.	141
Tabella 4.5. Specie animali segnalate nell'area vasta di studio.	142
Tabella 4.6 Elenco delle specie presenti nell'area vasta di interesse comunitario o con stato di protezione non ottimale	143
Tabella 4.7. Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991.	152
Tabella 4.8. Bersagli recettori di impatto acustico.	152
Tabella 4.9. Recettori acustici.	154
Tabella 4.10: Clima acustico misurato in <i>Fase Ante Operam</i> - Periodo diurno.	157
Tabella 4.11: Limite di esposizione per la protezione della popolazione dalla presenza di campi elettrici e magnetici	158
Tabella 4.12: Confronto dati Comune di Monreale con Provincia/Regione/Italia per l'Anno 2021 (Fonte: Dichiarazioni 2022, MEF - Dipartimento delle Finanze)	164
Tabella 4.13: Tasso di disoccupazione (Fonte: ISTAT)	166
Tabella 5.1: Tipologia di impatti	170
Tabella 5.2: Significatività degli impatti	171
Tabella 5.3: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti	172
Tabella 5.4: Criteri di valutazione della magnitudo degli impatti	173
Tabella 5.5: Classificazione della magnitudo degli impatti	173
Tabella 5.6: Livelli di sensibilità della risorsa/recettore	173
Tabella 5.7: Gerarchia opzioni misure di mitigazione	174
Tabella 5.8: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Atmosfera	175
Tabella 5.9: Parametri per il calcolo dei fattori emissivi (Fonte: EMEP/EEA <i>Emission Inventory -Guidebook 2019</i>)	177

Tabella 5.10: Emissioni totali mezzi di cantiere	178
Tabella 5.11: Fattori di emissione di tipo “exhaust” considerati nello studio per il traffico indotto (Fonte: <i>EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2019</i>)	178
Tabella 5.12: Emissioni traffico veicolare indotto	178
Tabella 5.13: Emissioni di inquinanti da mezzi operanti in cantiere	179
Tabella 5.14: Emissioni di inquinanti da traffico veicolare indotto	179
Tabella 5.15: Emissioni di inquinanti	180
Tabella 5.16: Emissioni da scotico e sbancamento del materiale superficiale	181
Tabella 5.17: Emissioni da carico/scarico dei materiali	181
Tabella 5.18: Stima emissioni evitate in fase di esercizio	185
Tabella 5.19: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Acque	188
Tabella 5.20: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e sottosuolo	194
Tabella 5.21. Indice di Valore Ecologico.	201
Tabella 5.22. Indice di Sensibilità Ecologica.	201
Tabella 5.23. Indice di Pressione Antropica.	201
Tabella 5.24. Indice di Fragilità Ambientale.	202
Tabella 5.25. Tabella riassuntiva degli impatti indiretti sulla fauna durante le fasi di cantiere e di esercizio.	206
Tabella 5.26. Tabella riassuntiva degli impatti diretti sull’avifauna durante la fase di esercizio.	207
Tabella 5.27. Significatività degli impatti potenziali in fase di cantiere e di esercizio.	208
Tabella 5.28: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio	208
Tabella 5.29. Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore.	210
Tabella 5.30. Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.	212
Tabella 5.31: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Viabilità	213
Tabella 5.32: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Popolazione e salute umana	215
Tabella 5.33: Sintesi degli impatti valutati sulle diverse componenti ambientali	223

Elenco Figure

Figura 1.1. Inquadramento del perimetro di impianto (in rosso) rispetto ai confini amministrativi comunali	2
Figura 1.2. Configurazione dell’impianto (estratto di PRO_TAV_13)	3
Figura 1.3. Opere di progetto su Ortofoto (estratto di PRO_TAV_01)	3
Figura 1.4. Schema dell’impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)	4
Figura 2.1. Inquadramento opere su cartografia Natura 2000 (estratto da Tavola SIA_Tav_01).	8

Figura 2.2. Inquadramento opere su cartografia Habitat secondo Natura 2000 (estratto da Tavola SIA_TAV_02).	9
Figura 2.3. Beni Paesaggistici D. Lgs. 42/04 (estratto da Tavola SIA_TAV_07).	12
Figura 2.4. Beni Paesaggistici ope legis (Fonte: SITAP).	13
Figura 2.5. Area di interesse archeologico. D.L. 42/04, Art. 142, lett. m	13
Figura 2.6. Beni culturali immobili (Fonte: portale "Vincoli in rete").	14
Figura 2.7. Inquadramento opere su Vincolo Idrogeologico.	15
Figura 2.8. Inquadramento opere su Censimento Incendi (estratto da Tavola SIA_TAV_06).	15
Figura 2.9. Reticolo idrografico estratto dalla CTR edizione 2012-2013 (estratto da SIA_TAV_09).	16
Figura 2.10: Dettaglio delle vasche di raccolta delle acque da Google Earth.	17
Figura 2.11. Inquadramento opere su Vincoli Tecnologici - CTR (estratto da Tavola SIA_TAV_10)	18
Figura 2.12. Concessioni minerarie (Fonte: portale WebGIS UNMIG).	19
Figura 2.13. Trend della produzione di energia nel periodo 2015÷2018 - PEARS 2030 (Fonte ENEA).	26
Figura 2.14. Trend della disponibilità netta per i consumi finali di energia nel periodo 2015÷2018 - PEARS 2030 (Fonte ENEA).	27
Figura 2.15. Potenza eolica e fotovoltaica installata in Italia (2009÷2019) - PEARS 2030 (Fonte Gaudi).	27
Figura 2.16. Potenza FER installata in Sicilia (2018÷2021 - PEARS 2030 (Fonte TERNA).	28
Figura 2.17. Scarto percentuale tra dati rilevati negli anni 2018 (sx) e 2019 (dx) ed obiettivi "burden sharing" - PEARS 2030 (Fonte PEARS).	29
Figura 2.18. La carta provvisoria delle aree non idonee per impianti a fonte rinnovabile - Provincia di Palermo – Parte Occidentale e Isola di Ustica (Fonte: Regione Sicilia).	34
Figura 2.19: Aree Non Idonee per impianti eolici (estratto da Tavola SIA_TAV_13).	34
Figura 2.20. Ambiti Territoriali (Fonte PTPR).	36
Figura 2.21. Ambiti Elenco dei Piani paesaggistici attualmente consultabili	36
Figura 2.22. Sistema Territoriale Urbanizzato nell'Area Vasta di studio (fonte: schema di massima del PTP - Tav. P5c).	38
Figura 2.23: Cartografia PAI - pericolosità idraulica e geomorfologica (estratto Elaborato SIA_TAV_08)	40
Figura 2.24: Cartografia PGRA (elaborazione Arcadis da Regione Sicilia).	41
Figura 2.25: Inquadramento opere su cartografia Carta Forestale Sicilia (estratto da Tavola SIA_Tav_05).	44
Figura 2.26: Carta Forestale L.R. 16/96	44
Figura 2.27: Aree a Priorità di Intervento (API) nell'Area Vasta di studio (elaborazione Arcadis da SIF Regione Sicilia).	45
Figura 2.28: Stralcio del Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018, Cartografia ATC PA1 e localizzazione dell'Area di Progetto in rosso.	47
Figura 3.1. Schema dell'impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)	55
Figura 3.2. Configurazione dell'impianto (estratto di PRO_TAV_13)	57
Figura 3.3. Dettaglio suddivisione in sottocampi (estratto di PRO_TAV_8)	58

Figura 3.4. Sezione trasversale alla recinzione della fascia di mitigazione perimetrale	66
Figura 3.5. Sistemazione finale del sito – si veda estensione delle opere di riqualificazione (estratto di PRO_TAV_12)	67
Figura 3.6. Inquadramento sottobacini all'interno dell'area di progetto	68
Figura 3.7. Sezione fosso di guardia ricavato mediante rimodellamento del terreno	69
Figura 3.8. Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%	69
Figura 3.9. Opere di regimentazione idraulica	69
Figura 3.10. Interferenze tra layout di progetto linee di impluvio	71
Figura 3.11. Cronoprogramma Fase di cantiere	73
Figura 3.12. Planimetria area di cantiere (estratto di PRO_TAV_27)	74
Figura 3.13. Sezione tipo delle piste interne per manutenzione (estratto di PRO_TAV_15a)	75
Figura 3.14. Sezione tipo strada principale di accesso (estratto di PRO_TAV_15a)	76
Figura 3.15. Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (estratto PRO_TAV_23)	77
Figura 3.16. Cannello di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (estratto PRO_TAV_23)	78
Figura 3.17. Viabilità di progetto e accessi	78
Figura 3.18. Fonte: Rapporto GSE 2021 <i>“Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica”</i>	87
Figura 4.1. Carta Regionale dell'Indice di Aridità (fonte: Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia).	95
Figura 4.2. Temperature mensili (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).	96
Figura 4.3. Umidità mensile (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).	96
Figura 4.4. Velocità del vento mensile (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).	97
Figura 4.5. Precipitazioni mensili (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).	97
Figura 4.6. Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (Fonte: Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia).	100
Figura 4.7. Zonizzazione della Regione Siciliana ed ubicazione delle stazioni fisse di monitoraggio aria (Fonte: ARPA Sicilia).	101
Figura 4.8. Stima della media annuale delle concentrazioni di PM ₁₀ totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).	103
Figura 4.9. Stima della media giornaliera delle concentrazioni di PM ₁₀ totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).	103
Figura 4.10. Stima della media annuale delle concentrazioni di O ₃ valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).	104
Figura 4.11. Stima dei superamenti del valore obiettivo per la media di otto ore di O ₃ valutati con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).	104

Figura 4.12. Bacino Idrografico del Fiume San Bartolomeo (Fonte: PAI 2009-2015 - Tav. B1).	106
Figura 4.13. Rete di monitoraggio acque superficiali ARPA Sicilia (Fonte: PAI 2021-2027 - Tav. A1).	107
Figura 4.14: Fosso Sirignano - Stato Ecologico/Chimico ed Impatti (Fonte: PAI 2021-2027)	108
Figura 4.15. Fosso Sirignano - Monitoraggio idromorfologico (Fonte: PAI 2021-2027).	108
Figura 4.16. Aree sensibili ed aree vulnerabili ai Nitrati (Fonte: PAI 2021-2027).	109
Figura 4.17. Identificazione dei Complessi Idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D. Lgs. n. 30/2009 (Fonte: PAI 2021-2027).	111
Figura 4.18. Identificazione dei Corpi Idrici Sotterranei e delle stazioni di monitoraggio (Fonte: PAI 2021-2027 - Tavola A2).	111
Figura 4.19. Pozzi idropotabili da CTR (Fonte: CTR ATA 2012-2013).	112
Figura 4.20. Schema tettonico della Sicilia con localizzazione dell'area di progetto. Fonte: etnatao.com.	113
Figura 4.21. Ubicazione punti di indagine geognostica.	114
Figura 4.22. Carta topografica della Sicilia nord-occidentale e identificazione dell'area di progetto. Fonte: rielaborazione da topographic-map.com.	115
Figura 4.23. Area di sito e sezioni topografiche (AA', BB'). Fonte: elaborazione su Base Map satellitare in Google Earth Pro.	116
Figura 4.24. Carta delle aree a rischio frana – progetto IFFI. Fonte: Ispra.	117
Figura 4.25. Modello di pericolosità sismica dell'area di progetto. Fonte: INGV, Mappa interattiva di pericolosità sismica.	118
Figura 4.26. Serie sismica Monreale. Per una migliore visualizzazione si è scelto di far partire il diagramma dall'anno 1600 e non 1000. Fonte: INGV.	119
Figura 4.27. Mappa delle stazioni di monitoraggio e sorveglianza INGV-OE vulcani attivi aree siciliane. Fonte: INGV.	120
Figura 4.28. Siti potenzialmente contaminati più prossimi all'area di progetto. Fonte: Regione Sicilia, 'Aggiornamento piano regionale delle bonifiche' – <i>Allegato L</i> .	121
Figura 4.29. Esempio fotografico stato di fatto aree di progetto	122
Figura 4.30. Esempio fotografico stato di fatto aree di progetto	123
Figura 4.31. Ricostruzione del programma Corine Land Cover (CLC)	124
Figura 4.32. Cartografia e individuazione delle aree di progetto secondo il programma CLC (fonte SITR)	125
Figura 4.33. Descrizione legenda capacità d'uso dei suoli	126
Figura 4.34. Attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso (Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991])	127
Figura 4.35. Carta dei suoli della Sicilia – Ballatore e Fierotti	128
Figura 4.36. Carta dei suoli della Sicilia con riferimento all'area di progetto	129
Figura 4.37. Particolare della natura dei suoli nell'area di impianto	129
Figura 4.38: Inquadramento area vasta e area di progetto	130
Figura 4.39. Punti di ripresa fotografici utili a descrivere l'area di progetto.	132
Figura 4.40. Boschi (L.R. 16/96 art.4) in relazione alle aree di impianto.	138
Figura 4.41. Specie osservate durante il sopralluogo. In senso orario: Aquila minore, Cappellaccia, girini di Rospo comune, Discoglossio dipinto. Foto Ettore Zaffuto.	144

Figura 4.42. Siti Natura 2000 in riferimento all'area di progetto.	144
Figura 4.43. Rete Natura 2000 – vista globale rispetto alle superfici di progetto.	145
Figura 4.44. IBA 156 “Monte Cofano, Capo S.Vito e Monte Sparagio”.	147
Figura 4.45. Categorie e criteri IBA 156.	147
Figura 4.46. Dati sui vari avvistamenti e sui rilievi delle specie presenti nel sito IBA 156.	147
Figura 4.47. Tracciato delle principali rotte migratorie (PFV 2013-2018) rispetto al layout di impianto.	148
Figura 4.48. Aree umide di interesse internazionale in Sicilia.	148
Figura 4.49. Sito di progetto in funzione aree Ramsar.	149
Figura 4.50. Sito di progetto in funzione delle Rete Ecologica Siciliana.	149
Figura 4.51. Mappa aerea con ubicazione dei recettori rispetto alle aree dell'impianto agrivoltaico evidenziate in giallo e viola.	154
Figura 4.52. Punti di misura (P ed I) effettuati nell'intorno delle aree di progetto.	155
Figura 4.53: Rappresentazione delle aree comunali a diversa priorità di controllo dei livelli di esposizione CEM (Fonte: ARPA Sicilia)	159
Figura 4.54: Composizione della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo per genere al 31/12/2022 (elaborazione su dati Istat)	161
Figura 4.55: Piramide delle età della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo per genere al 31/12/2022 (elaborazione su dati Istat)	161
Figura 4.56: Andamento della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2001-2022 (elaborazione su dati Istat)	162
Figura 4.57: Saldo naturale della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2021 (elaborazione su dati Istat)	162
Figura 4.58: Saldo migratorio della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2021 (elaborazione su dati Istat)	162
Figura 4.59: Andamento indice di vecchiaia di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2022 (elaborazione su dati Istat)	163
Figura 4.60: Confronto dati Comune di Monreale con Provincia/Regione/Italia per l'Anno 2021 (Fonte: Dichiarazioni 2022, MEF - Dipartimento delle Finanze)	164
Figura 4.61: Imprese e addetti per classe di addetti, settore di attività economica e Provincia - Anni 2018 e 2011 (Fonte: Istat)	165
Figura 4.62: Tasso di disoccupazione (Fonte: ISTAT)	166
Figura 4.63: Fecondità - Anno 2021 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)	167
Figura 4.64: Speranza di vita alla nascita - Anni 2018÷2022 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)	168
Figura 4.65: Tasso di mortalità standardizzato - Anni 2015÷2020 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)	169
Figura 4.66: Spesa (valori in €) sanitaria pubblica pro capite - Anni 2011÷2021 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla salute delle Regioni italiani, 2020)	169
Figura 5.1: Inquadramento impianti rispetto ad altri impianti esistenti nonché in corso di autorizzazione (per dettagli si veda Tavola SIA_TAV_19)	219

Tavole

- SIA_TAV_01: inquadramento opere su cartografia Rete Natura 2000, Parchi ed Aree protette
- SIA_TAV_02: inquadramento opere su cartografia Habitat secondo Natura 2000
- SIA_TAV_03: inquadramento opere su Carta della Natura
- SIA_TAV_04: inquadramento opere su Rete Ecologica Siciliana (RES)
- SIA_TAV_05: inquadramento Campo FV su Carta Forestale Sicilia
- SIA_TAV_06: inquadramento opere su Censimento Incendi
- SIA_TAV_07: inquadramento opere su cartografia BeniPaesaggistici D.Lgs. 42/2004
- SIA_TAV_08: inquadramento opere su cartografia PAI -Pericolosità idraulica e pericolosità geomorfologica
- SIA_TAV_09: inquadramento opere su reticolo idrograficominore
- SIA_TAV_10: inquadramento impianto rispetto a fabbricati e rete infrastrutturale
- SIA_TAV_11: inquadramento su Carta dei suoli della Regione Sicilia
- SIA_TAV_12: inquadramento su Carta della sensibilità alla desertificazione in Sicilia
- SIA_TAV_13: inquadramento su cartografia aree non idonee impianti eolici - DPR del 10 ottobre 2017
- SIA_TAV_14: intervisibilità teorica
- SIA_TAV_15: intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo
- SIA_TAV_16: localizzazione punti di vista
- SIA_TAV_17: Documentazione fotografica
- SIA_TAV_18: Fotoinserimenti
- SIA_TAV_19: inquadramento impianto rispetto ad altri impianti esistenti nonché in corso di autorizzazione

1 INTRODUZIONE

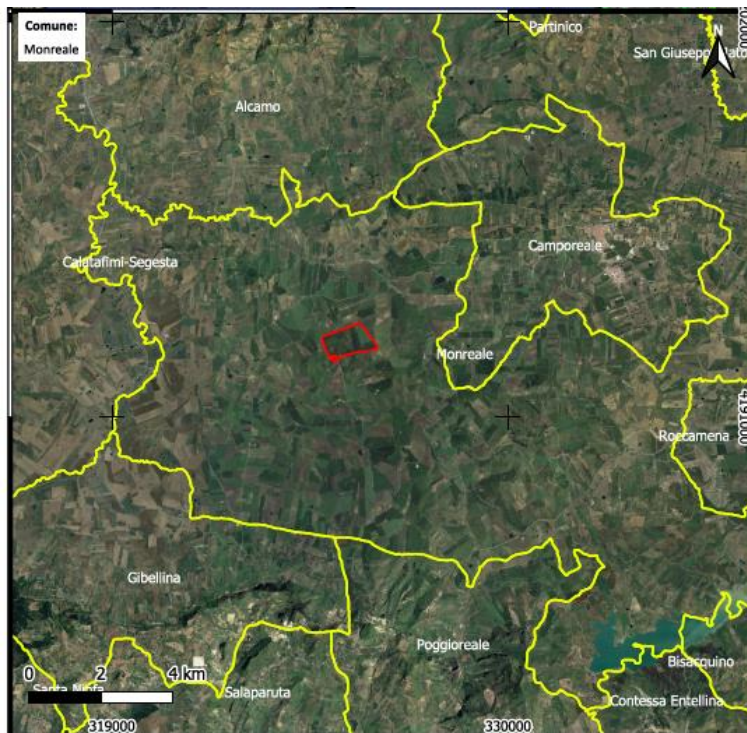
Arcadis Italia Srl (di seguito Arcadis) è stata incaricata da Monreale S.r.l. di redigere il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) per il progetto di sviluppo di un **impianto agrivoltaico** denominato **“NEX088a - Monreale”** di potenza complessiva installata pari a 37,46 MWp (31,02 MW in immissione) e delle relative opere connesse, da realizzarsi in aree ubicate nel Comune di Monreale (PA), Regione Sicilia.

Il Progetto, nello specifico, è compreso tra le tipologie d’opere riportate nell’Allegato II comma 2 del Testo Unico Ambientale (TAU – D.Lgs. 152/2006 così come modificato dalla Legge 108 del 2021, art.31, comma 6¹ poi ulteriormente modificata dall’art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.2), legge n. 91 del 2022) - *“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 12 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale”* pertanto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione d’Impatto Ambientale di competenza statale.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di picco di 37,46 MWp e potenza in immissione CA di 31,02 MW, collegato alla futura Stazione Elettrica RTN “Gallitello” a 36 kV con un cavidotto ad AT di lunghezza pari a circa 8,6 km.

Le aree ove è prevista la realizzazione del campo agrivoltaico sono localizzate ad una distanza minima di 7 km dal centro abitato di Camporeale (PA), presso contrada Marcanza del Comune di Monreale (cfr. Figura 1.1), in terreni classificati agricoli secondo PRG del Comune di Monreale (zona “E”). L’attuale uso delle aree è rurale/agricolo, a seminativo di carattere estensivo (grano e orzo principalmente). Secondo la classificazione standard del CLC le aree in esame ricadono in:

- 21121 – seminativi semplici e colture erbacee estensive;
- 21211 – colture ortive in pieno campo.



¹ “All’Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: «- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.».

Figura 1.1. Inquadramento del perimetro di impianto (in rosso) rispetto ai confini amministrativi comunali

Le aree ove è prevista la realizzazione del campo agrivoltaico risultano di facile accesso essendo poste in prossimità della viabilità esistente. In particolare, l'accesso al sito avviene da sud percorrendo la SS624 Palermo-Sciaccà, uscita Alcamo – Diga Garcia, seguendo la SP47bis e la SP20 si arriva ai lotti meridionali dell'impianto in progetto. In alternativa l'area di progetto si raggiunge da nord attraverso l'autostrada E90, svincolo Gallitello; mediante la SS119 e la SP46 e SP47, girando, poco oltre il Bivio Croci di Fracacchia in una strada rurale (strada n. 21 di Giammartino), direzione Poggioreale – Gibellina, che rappresenta il limite occidentale del lotto.

L'area presenta caratteristiche morfologiche collinari, con pendenze moderate e quote topografiche comprese tra 194 e 273 m s.l.m. Si osservano superfici topografiche da pianeggianti a moderatamente acclivi. Pertanto, ai fini progettuali è stata posta particolare attenzione all'analisi delle pendenze ed esposizioni. Ai fini di prevedere l'utilizzo delle sole superfici che presentano già allo stato attuale condizioni idonee allo sviluppo impiantistico è stato eseguito un rilievo topografico con Drone matrice 300 RTK/PPK e Emlid Reach RX in data 03.11.2023. Il rilievo ha coperto un'area di circa 1,3 km² con restituzione del dato topografico a maglia 0,50 m.

Sull'intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti - pari a 93,15 ha), il progetto ha previsto quindi l'utilizzo di soli 18,33 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisi in n°4 campi recintati, per una superficie complessiva di 83,308 ha (area recintata). Le aree recintate sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, si segnala che è stata rispettata la fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 per due tratti del reticolo idrografico minore segnalati dalla CTR edizione 2012-2013 ed è stato previsto di mantenere fruibile l'accesso allo specchio d'acqua presente all'interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all'infrastruttura antincendio regionale.

Il campo fotovoltaico così progettato sarà costituito da 54.292 moduli di tipo bifacciali, aventi potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno ad inseguimento solare mono-assiale (trackers). I trackers saranno installati in direzione nord-sud, capaci di ruotare in direzione est-ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di "seguire" il Sole lungo il suo moto diurno e ottimizzando la produzione.

Le strutture di sostegno avranno disposizione unifilare (282 inseguitori con configurazione 1V14 e 1798 inseguitori con configurazione 1V28). L'altezza dei pali di sostegno è stata determinata in maniera tale che la distanza tra il bordo inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 0,63 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 2,69 m, sempre alla massima inclinazione.

La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 11 inverter (n°9 inverter da 4.000 KVA e n°2 inverter da 2.667 kVA per un totale di 41,334 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

I container, progettati e costruiti per il trasporto con tutti i componenti già installati al loro interno, hanno le seguenti dimensioni: lunghezza 6058 mm, larghezza 2.438 mm, altezza 2.896 mm. Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

Nella seguente Figura 1.2 si riporta una rappresentazione della configurazione di impianto proposto.

La produzione energetica dell'impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella nuova Sottostazione Elettrica di Terna Gallitello" 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in AT si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 8,6 km ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti (cfr. Figura 1.3).

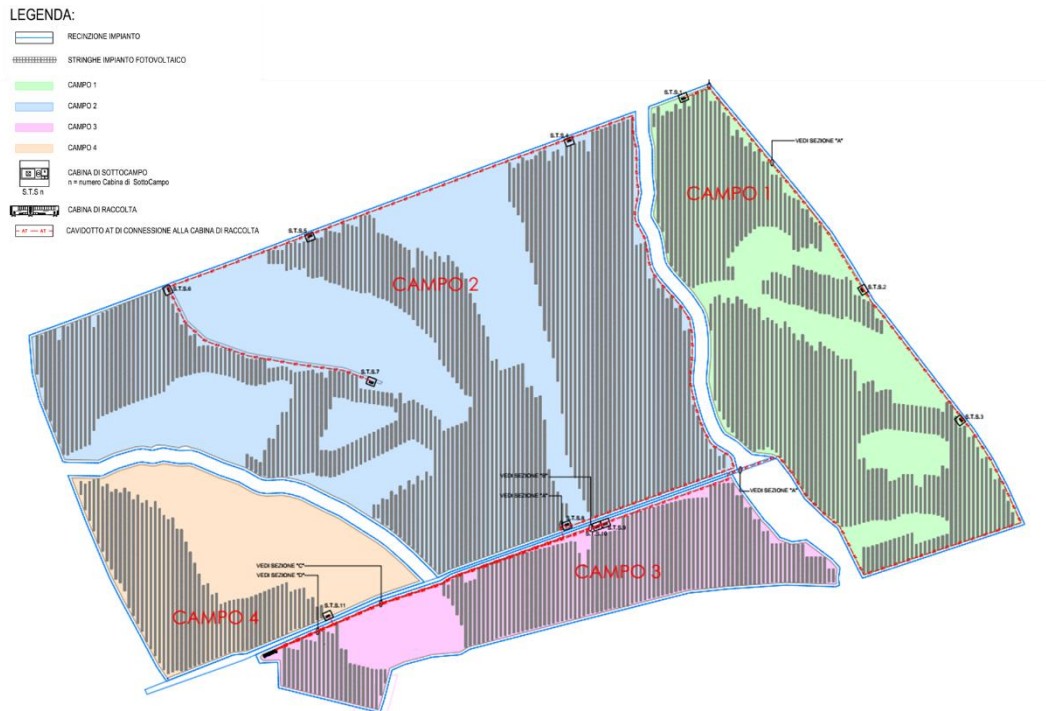


Figura 1.2. Configurazione dell'impianto (estratto di PRO_TAV_13)



Figura 1.3. Opere di progetto su Ortofoto (estratto di PRO_TAV_01)

La soluzione impiantistica si configura come impianto agrivoltaico interfilare, con tracker che prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato dall'impianto (cfr. Figura 1.4). L'impianto sarà quindi in grado di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli. Infatti, la proposta agronomica prevede in sintesi:

- prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo;
- la prosecuzione della coltivazione nell'interfilare tra i moduli, nonché nelle aree recintate non oggetto di installazione dei filari fotovoltaici, per una superficie complessiva coltivabile di 60,493 ha. Si prevede colture in rotazione di leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla) e prato polifita permanente;
- in supporto alla produzione agricola da leguminose si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera.

In relazione alle norme relative agli impianti agrivoltaici, si fa presente che la configurazione dei moduli scelta rientra nella definizione di "agrivoltaico base". Pertanto, sono rispettati i requisiti A e B di cui alle linee guida del MITE (oggi MASE).

Complessivamente, il progetto prevede le seguenti principali caratteristiche:

- Superficie Totale (S_{tot}): 83,308 ha (area recintata)
- Superficie Agricola ($S_{agricola}$): 60,493 ha
Superficie destinata all'attività agricola pari a circa il 72,6%
Rispetto del requisito A1 ($S_{agricola} > 0,7 * S_{tot}$) delle Linee Guida MITE in materia di impianti Agrivoltaici
- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR): 22%
Rispetto del requisito A2 (LAOR $\leq 40\%$) delle Linee Guida MITE in materia di impianti Agrivoltaici.
- Tracker mono-assiali configurazione 1P con altezza minima di 0,63 m e massima altezza raggiungibile dai moduli FV pari a 2,69 m.

L'intervento in oggetto prevede inoltre, fuori dall'area recintata, seguenti interventi:

- una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 Ha. Tale fascia sarà composta, dall'esterno verso l'interno, da una linea tagliafuoco di 2-2,5 m, una doppia fila sfalsata di piante di Olea europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

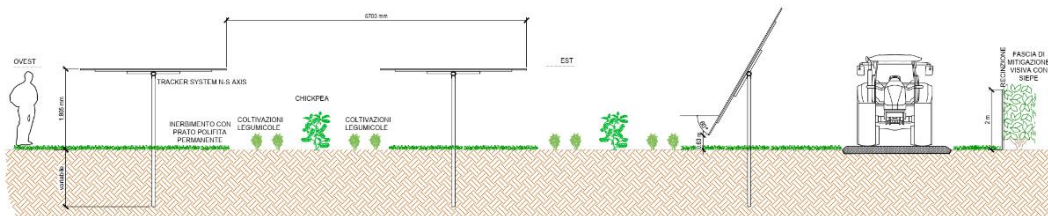


Figura 1.4. Schema dell'impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto ed il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. Infatti, al progetto sono stati applicati i seguenti criteri/ Best Practices:

- Occupazione di aree prive di vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Minimizzazione dell'uso del suolo grazie alla prosecuzione dell'uso agricolo delle aree progettuali (Impianto Agrivoltaico);
- Scelta del sito dopo attenta valutazione dell'intervisibilità degli stessi.

Con l'istanza di VIA sono stati presentati anche i seguenti elaborati che costituiscono parte integrante del presente Studio di Impatto Ambientale:

- SIA_REL_02 - Piano di monitoraggio Ambientale;
- SIA_REL_03 – Valutazione previsionale di impatto acustico;
- GEO_REL_01 - Relazione geologica;
- IDR_REL_01 - Studio di compatibilità idraulica e idrologica;
- IDR_REL_02 - Relazione di invarianza idraulica;
- IDR_REL_03 - Relazione intervento di regimentazione idraulica;
- ARCH_REL_01 - Studio archeologico;
- AGR_REL_01 – Studio Agronomico;
- BIO_REL_01 – Relazione Floro-Faunistica;
- PAE_REL_01 - Relazione Paesaggistica;
- TERR_REL_01 - Piano preliminare terre e rocce da scavo;
- SNT_REL_01 - Sintesi non tecnica.

1.1 IL PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è:

Monreale S.r.l.
Via Dante, 7
20123 Milano (MI)

P.IVA: 131300220962
PEC: monrealesrl@pec.it

1.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il progetto si inquadra nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e in relazione alla tipologia di generazione risulta coerente con gli obiettivi enunciati all'interno dei quadri programmatici e provvedimenti normativi comunitari, nazionali e regionali. La coerenza si evidenzia sia in termini di **adesione alle scelte strategiche energetiche e sia in riferimento agli accordi globali in tema di contrasto ai cambiamenti climatici** (in particolare, il protocollo di Parigi del 2015 ratificato nel 2016 dall'Unione Europea). A fronte degli scarsi risultati fino ad ora raggiunti, la recentissima **Conferenza Mondiale sul Clima COP 27 (Sharm El Sheikh, Egitto, 7 e 8 novembre 2022)**, promossa dalle Nazioni Unite, ha posto l'accento sull'urgenza di un'azione immediata in materia di cambiamenti climatici, riconoscendo nel contempo che la guerra della Russia contro l'Ucraina ha reso la situazione più complessa. È stato inoltre sottolineato come, alla luce della guerra Russia/Ucraina e del nuovo assetto geopolitico, l'obiettivo della UE deve continuare ad essere ancor di più quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e di azzerare le emissioni nette, cercando di sfruttare il più possibile tutti i vettori di fonti energetiche e quindi diversificando per garantire la sicurezza degli approvvigionamenti. La posizione dell'UE nel suo insieme è stata definita dal Consiglio il **24 ottobre 2022**, ove sé stata sottolineata l'esigenza di innalzare considerevolmente il livello di ambizione globale affinché l'obiettivo di 1,5°C rimanga raggiungibile.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema.

Il progetto contribuirà al raggiungimento di tali ambiziosi obiettivi in materia energetica stabiliti dal PNIEC che porterebbero la produzione complessiva di energia da fonti rinnovabili a + 40 GW entro il 2030.

La scelta del sito di progetto è stata fatta sulla base di diversi parametri considerati tra cui:

- l'assenza di aree vincolate e/o non idonee ai sensi della normativa vigente;
- l'elevata irradianza giornaliera media annua valutata in kWh/m²/giorno;
- la presenza di strade pubbliche, Stazioni elettriche e altre infrastrutture.

Il progetto agrivoltaico proposto migliorerà inoltre la redditività dell'attività agricola attraverso un piano agronomico pluriennale, studiato per migliorare la redditività di tutte le aree coltivabili disponibili e recuperare, parzialmente o interamente, la perdita dovuta alla mancata coltivazione delle "superfici non coltivabili".

1.3 SCOPO E STRUTTURA DELLO STUDIO

Il presente Studio di Impatto Ambientale, redatto in conformità a quanto contenuto nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006² e delle Linee Guida SNPA 28/2020 "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale"³, è volto a valutare gli impatti, diretti ed indiretti, prodotti dalle attività di progetto ed è articolato come:

- *Regime vincolistico e contesto programmatico (Cap.2)*: riporta l'ubicazione del progetto in riferimento alle tutele, ai vincoli e alla sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate dagli interventi in progetto;
- *Quadro Progettuale (Cap.3)*: analizza le alternative di progetto (alternativa zero e principali ragionevoli alternative localizzative e tecnologiche del progetto), descrive dettagliatamente le caratteristiche fisiche dell'alternativa prescelta e le tecniche operative adottate considerando sia i lavori di costruzione ed esercizio dell'opera sia i lavori di dismissione finali. Inoltre, vengono descritti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente ovvero dei residui e delle emissioni previste, dei rifiuti prodotti, dell'uso di risorse naturali quali suolo, territorio, acqua e biodiversità;

² Allegato VII - "Contenuti dello studio di impatto ambientale di cui all'art.22"

³ "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" a cura del SNPA Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

- *Quadro ambientale (Cap.4)*: descrive le componenti ambientali, biotiche e abiotiche, dell'area di interesse valutandone lo stato attuale di qualità ambientale;
- *Stima degli impatti (Cap.5)*: riporta la stima degli impatti legati alla realizzazione dell'opera nonché illustra le misure di prevenzione e mitigazione previste volte a minimizzare gli impatti con le diverse componenti ambientali;
- *Piano di monitoraggio ambientale (Cap.6)*: descrive le attività e le metodiche di monitoraggio proposte ai fini di valutare e monitorare le eventuali variazioni qualitative e quantitative dello stato *ante operam* determinate dalle attività di progetto nella fase di cantiere e nella fase di esercizio dell'opera;
- *Conclusioni e limitazioni allo studio (Cap.7)*: riporta le conclusioni delle analisi e delle valutazioni condotte all'interno dello studio, evidenziando eventuali lacune tecniche o mancanza di conoscenze incontrate nella raccolta delle informazioni e nella previsione degli impatti.

2 REGIME VINCOLISTICO E CONTESTO PROGRAMMATICO

2.1 REGIME VINCOLISTICO

I paragrafi che seguono riportano l'analisi di coerenza del progetto con le aree sottoposte a vincolo e/o tutela presenti nel contesto territoriale di riferimento (vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, idrogeologici).

Lo studio del territorio e l'analisi del regime vincolistico sono basati sull'attività di reperimento effettuata presso gli Enti di competenza e sull'esame della documentazione reperibile a carattere nazionale, regionale e locale che ne comprenda il regime vincolistico sovraordinato, incidente sul territorio di interesse e relativo alle attività in progetto.

2.1.1 Aree naturali tutelate a livello comunitario

2.1.1.1 Rete Natura 2000

Con "Rete Natura 2000" viene indicata la rete ecologica europea costituita da un sistema coerente e coordinato di particolari zone di protezione nelle quali è prioritaria la conservazione della diversità biologica presente, con particolare riferimento alla tutela di determinate specie animali e vegetali rare e minacciate a livello comunitario e degli habitat di vita di tali specie.

La Rete Natura 2000 si compone di:

- "**Siti di Importanza Comunitaria (SIC)**", individuati ai sensi della direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992, denominata Direttiva "Habitat", relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica. Questi siti vengono proposti dal Ministero dell'Ambiente alla Commissione Europea per il riconoscimento di "**Zone Speciali di Conservazione (ZSC)**";
- "**Zone di Protezione Speciale (ZPS)**", individuate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979, denominata Direttiva "Uccelli", concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Nei siti SIC e ZPS deve essere garantita la conservazione di habitat, biotopi ed emergenze naturalistiche endemiche. In Italia la Direttiva "Uccelli" è stata recepita con Legge n. 157 dell'11/02/1992, Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio, mentre la Rete Natura 2000 è stata istituita con DPR n. 357 del 08/09/1997, Regolamento recante attuazione della Direttiva "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, emanato in recepimento della Direttiva 92/43/CEE.

In Sicilia, con Decreto n. 46/GAB del 21/02/2005 dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente, sono stati istituiti n. 204 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), n. 15 Zone di Protezione Speciale (ZPS), n. 14 aree contestualmente SIC e ZPS, per un totale di n. 233 aree da tutelare.

Nell'ambito dell'area interessata dal progetto ed in un intorno di circa 5 km è stata verificata la presenza di siti appartenenti alla "Rete Natura 2000" (Siti di Importanza Comunitaria - SIC, Zone di Protezione Speciale - ZPS).

Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area naturale protetta. L'area naturale protetta più prossima al sito di progetto è collocata a circa 7 km in direzione sud-ovest (cfr. Tavola SIA_Tav_01 e Figura 2.1).

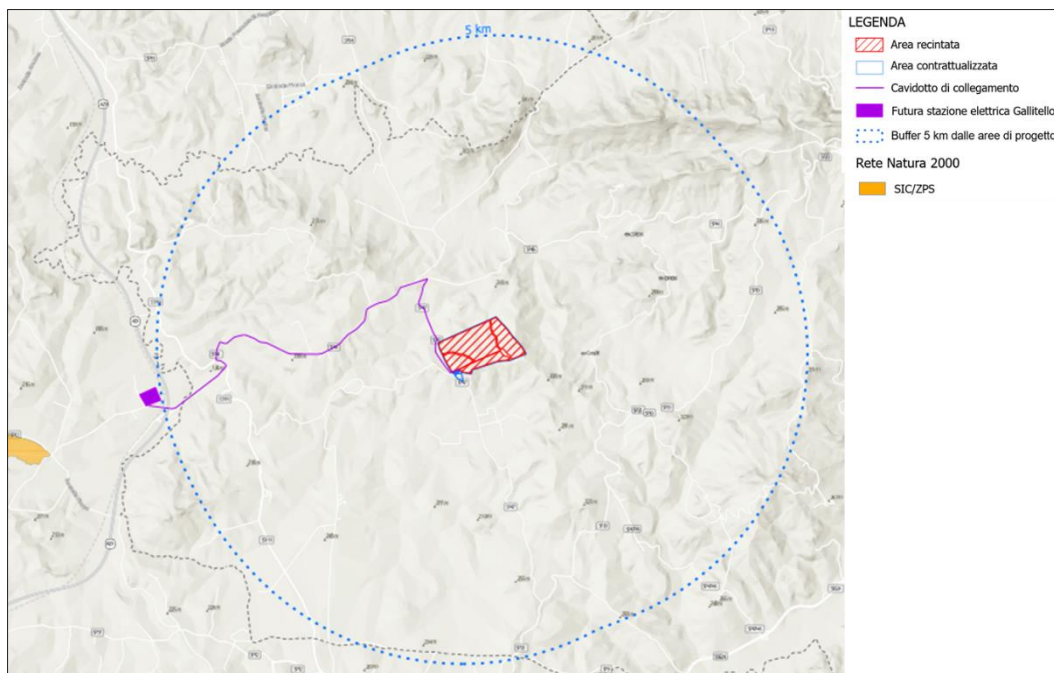


Figura 2.1. Inquadramento opere su cartografia Natura 2000 (estratto da Tavola SIA_Tav_01).

In quanto facenti parte della “Rete Natura 2000”, i SIC e le ZPS sono oggetto di una rigorosa tutela e conservazione degli habitat e delle specie floro-faunistiche presenti. Per tale motivo, ogni intervento che possa indurre impatti sulle componenti biotiche o abiotiche in essi presenti è soggetto a Valutazione d’Incidenza, così come previsto dal DPR n. 357 del 08/09/1997, (art. 5, c. 3) “*Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*” (modificato dal DPR 120/2003).

In considerazione della distanza dei siti di Rete Natura 2000 dall’area di progetto e in relazione alla tipologia di attività previste, si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi tutelati dalla Rete Natura 2000 (cfr. successiva Stima Impatti, Capitolo 5).

2.1.1.2 Carta Habitat Natura 2000

Nell’ambito dell’identificazione della Rete Natura 2000 di cui a precedente Sezione, risulta di interesse la consultazione della Carta degli Habitat Natura 2000: tale elaborato permette la verifica della tipologia di habitat insistenti in corrispondenza del territorio, presenti sia all’interno dei siti afferenti alla suddetta Rete Natura, sia all’esterno.

Non risultano cartografati habitat interni o confinanti all’Area di Progetto, ma entro 5 km sono identificati i seguenti habitat:

- 5330 - *Arbusteti termomediterranei e pre-desertici*;
- 6220* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodieta*;
- 92A0 - *Foreste di galleria di Salix alba e Populus alba* (Salice bianco e Pioppo bianco)

Gli habitat nell’Area di Progetto sono cartografati nella Carta della Natura elaborata da ISPRA che individua:

- 82.3 - *Colture estensive* che occupano la maggior parte dell’area (Classe di Valore Ecologico bassa);
- 83.21 – *Vigneti* nella porzione settentrionale dell’area, ad eccezione della zona più orientale (Classe di Valore Ecologico bassa).

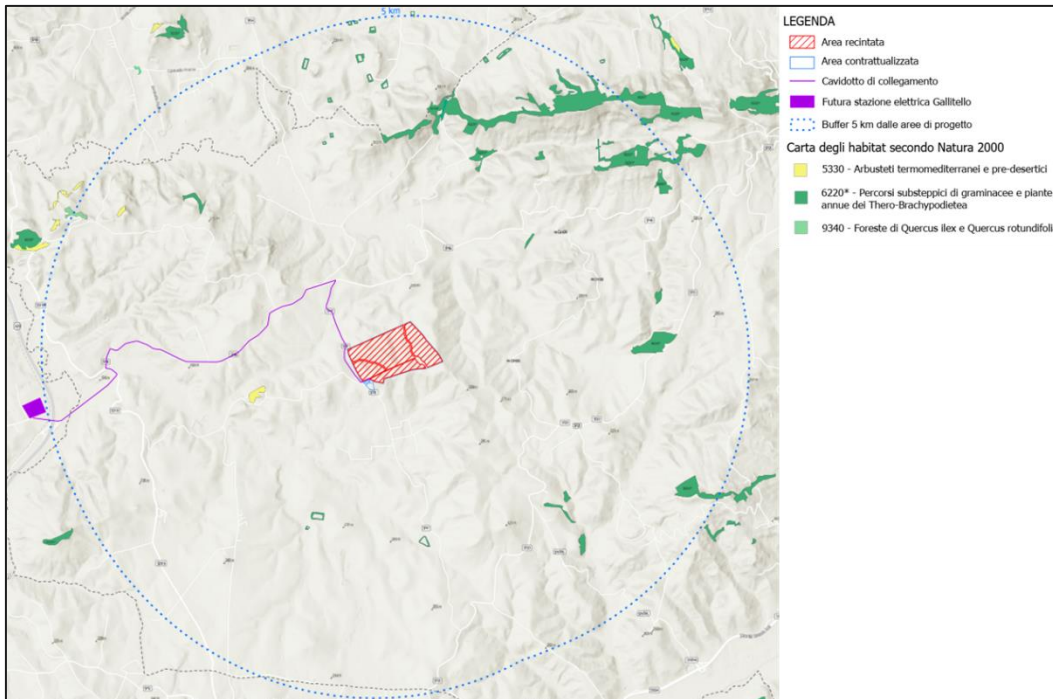


Figura 2.2. Inquadramento opere su cartografia Habitat secondo Natura 2000 (estratto da Tavola SIA_TAV_02).

2.1.1.3 IBA

La Direttiva “Uccelli” non definisce criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS; per tale motivo, al fine di rendere applicabile tale Direttiva, la Commissione Europea ha incaricato la BirdLife International (una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo) di sviluppare, con il Progetto europeo “Important Bird Area (IBA)”, uno strumento tecnico per individuare le aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva stessa.

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque costituiscono uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In Italia il primo inventario delle IBA italiane è stato pubblicato nel 1989, seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Ad oggi, le IBA italiane identificate sono 172, e i territori da esse interessate sono quasi integralmente stati classificati come ZPS in base alla Direttiva 79/409/CEE. Alle aree IBA non designate dagli Stati come ZPS sono comunque applicate le misure di tutela previste dalla Direttiva “Uccelli”.

Nell'ambito dell'area interessata dal progetto ed in un intorno di circa 5 km è stata verificata la presenza di aree IBA. Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (Campi fotovoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna Important Bird Areas: l'area più prossima di tale tipologia, rappresentata dall'IBA n.156 “Monte Cofano, Capo S.Vito e Monte Sparagio” è collocata in direzione Nord-Ovest, ad una distanza minima pari a circa 16 km dal progetto.

2.1.1.4 Zone umide Ramsar

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto in quanto habitat per le specie di uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971. La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 “Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971”, e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184.

Nel raggio sopramenzionato di 5 km non si identifica alcuna Zona Umida istituita a livello comunitario: la Zona Umida più prossima al progetto è rappresentata dall'area "Stagno Pantano Leone", ubicata a circa 37 km in direzione Sud-Ovest.

2.1.2 Aree naturali protette (L. 394/1991)

Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

La Legge Quadro sulle Aree Protette (394/91) classifica le aree naturali protette in:

- **Parchi Nazionali.** Aree al cui interno ricadono elementi di valore naturalistico di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato per la loro protezione e conservazione. Sono istituiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Sono istituiti dalle Regioni.
- **Riserve naturali.** Aree al cui interno sopravvivono specie di flora e fauna di grande valore conservazionistico o ecosistemi di estrema importanza per la tutela della diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. In base al pregio degli elementi naturalistici contenuti possono essere istituite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio o dalle Regioni.

La Regione Sicilia, con la L.R. n. 98 del 06/05/81, modificata e integrata dalla L.R. n.14 del 09/08/88, era stata una delle prime Regioni (prima della suddetta Legge Quadro) a stabilire norme di tutela dell'ambiente naturale prevedendo, quale strumento attuativo, l'istituzione di parchi e riserve naturali, le cui motivazioni istitutive per la conservazione di aree terrestri, fluviali, lacustri o anche marine prospicienti l'area protetta, sono di natura botanica, zoologica, geologica, geomorfologica e anche paesaggistica, annoverando uno o più ecosistemi la cui conservazione è fondamentale per la difesa della biodiversità. Successivamente, con il Decreto dell'Assessore Regionale del Territorio e dell'Ambiente 970/91, è stato approvato il Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali e sono stati individuati gli Enti gestori ai quali affidare la gestione delle riserve naturali.

Il sistema delle aree naturali protette siciliane è oggi di tutto rilievo in quanto a numero ed estensione di aree tutelate, ricchezza e diversità del patrimonio naturale, pluralità di soggetti coinvolti. La Legge Quadro nazionale sulle aree protette, le direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli" e una sempre maggiore attenzione del legislatore europeo, nazionale e regionale alla salvaguardia delle risorse naturali, hanno portato all'attuale quadro normativo ambientale, che in Sicilia disciplina nel suo complesso un sistema delle aree protette regionali esteso a circa il 20% del territorio regionale, costituito da n. 4 Parchi Regionali, n. 1 Parco Nazionale, n. 75 Riserve Naturali Regionali, n. 245 Siti Natura 2000, n. 7 Aree Marine Protette e n. 93 Geositi.

Nell'ambito dell'area interessata dal progetto ed in un intorno di circa 5 km è stata verificata la presenza di aree naturali protette. Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area naturale protetta.

L'Area Naturale Protetta più prossima risulta essere la *Riserva naturale Bosco d'Alcamo* (Cod. EUAP0371) posta ad una distanza minima dalle aree progettuali pari a circa 9,3 km in direzione Nord-Ovest (cfr. Tavola SIA_Tav_01).

2.1.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici. Tale decreto è stato ripetutamente modificato da ulteriori disposizioni integrative e correttive, senza apportare modifiche sostanziali relativamente all'identificazione e alla tutela dei beni culturali ed ambientali.

Sono Beni Culturali “*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*”. Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell’art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. solo in seguito ad un’apposita dichiarazione da parte del soprintendente.

L’art. 134 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come “beni paesaggistici”:

- “*gli immobili e le aree indicate all’articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*”, individuati ai sensi degli artt. da 138 a 141;
- “*le aree di cui all’art. 142*”;
- “*gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell’art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156*”.

L’art. 10 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come “beni culturali” le “cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico”.

Di seguito vengono indicati i Beni Culturali e i Beni Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. posti in prossimità dell’area di studio.

Immobili e aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136)

Per ciò che riguarda Immobili o Aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell’Art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio si è fatto riferimento alla cartografia disponibile sul portale web SITAP del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Da tale fonte emerge che le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area di notevole interesse pubblico.

Aree di cui all’art. 142

Ai sensi del comma 1 dell’art.142 del D.Lgs 42/2004 sono di interesse paesaggistico e sono sottoposte alle disposizioni di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici, le aree di seguito descritte:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, *anche per i terreni elevati sul mare*;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, *anche per i territori elevati sui laghi*;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, *nonché i territori di protezione esterna dei parchi*;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, *ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall’articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018)*;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell’elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Ai commi 2 e 3 dell’art. 142 sono definite le esclusioni per le quali non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

Dalla consultazione del portale web informativo SITAP (cfr. Figura 2.4) del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, e così come confermato all'interno della cartografia prodotta in ambito dei Beni Paesaggistici (cfr. Figura 2.3 e SIA_TAV_07) è emerso che i campi agrivoltaici non interferiscono con alcuna area vincolata ai sensi del comma 1 dell'art.142 del D.Lgs 42/2004. Tuttavia, si segnala quanto segue:

- Il Portale SITAP permette di rilevare che le aree di sviluppo agrivoltaico risultano essere prossime alla fascia di rispetto di 150 m dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua, ubicato ad una distanza dalle opere pari a circa 200 m metri in direzione Nord-Ovest: tale corso idrico risulta essere soggetto a tutela paesaggistica, ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04, comma 1, lettera c.
- Relativamente al cavidotto in progetto, si osserva che due tratti attraversano corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto paesaggistica di cui all'art.142 lett.c del D.Lgs. n.42/2004, tutelati dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Si fa presente che il cavidotto, in tutti i casi di intersezione con il reticolo idrografico (tutelato o meno dal punto di vista paesaggistico), sarà posato utilizzando le tecnologie trenchless o T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi e le dinamiche idrauliche. Si veda per dettagli lo Studio di compatibilità idraulica e idrologica (cfr. IDR_REL_01).

Inoltre, si ribadisce che il cavidotto è sempre interrato e non dà luogo ad alcun impatto sul paesaggio tant'è che risulterebbe incluso tra gli interventi esclusi dalla procedura di autorizzazione paesaggistica previsti dal DPR 31/2017 (*"Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata"*), in quanto assimilabile all'intervento A15 che si cita di seguito *"fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo"*.

- In merito alle zone di interesse archeologico (D.L. 42/04, Art. 142, lett. m), le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcuna area di interesse archeologico.

Nell'intorno delle aree di progetto, considerando un buffer di 4 km sono presenti le seguenti zone (cfr Figura 2.5):

- Monte Pietroso (3.900 m dall'impianto);
- Baglio Pietrarenosa (2.300 dalla SE);
- Baglio Gallitello (700 m dalla SE);
- C. da Cardella - Baglio Cardella (1.900 m dalla SE);
- C. da Giancaldara 1 (3.300 m dalla SE);
- C. da Case Casuzze (3.800 m dalla SE);
- C. da La Rocca (3.900 m dalla SE).

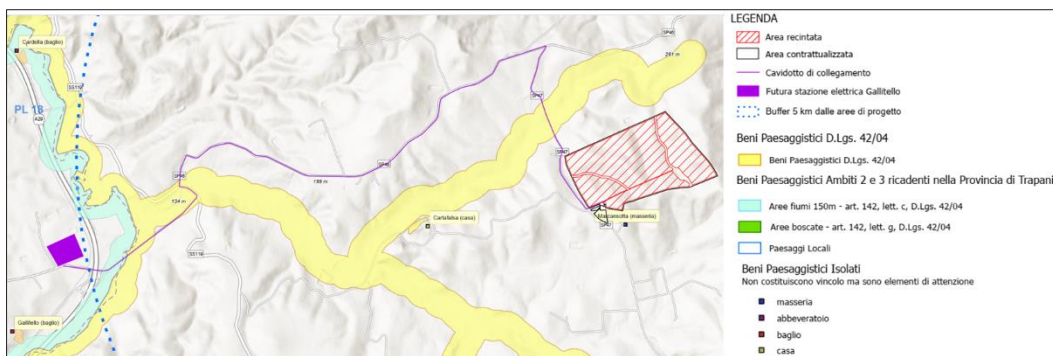


Figura 2.3. Beni Paesaggistici D. Lgs. 42/04 (estratto da Tavola SIA_TAV_07).

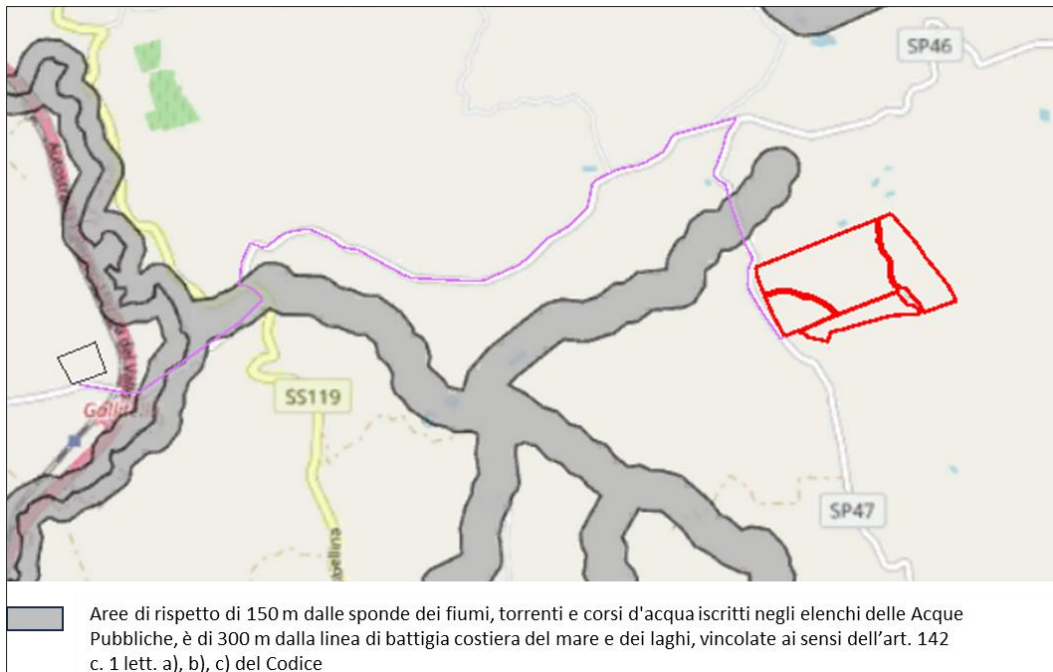


Figura 2.4. Beni Paesaggistici ope legis (Fonte: SITAP).

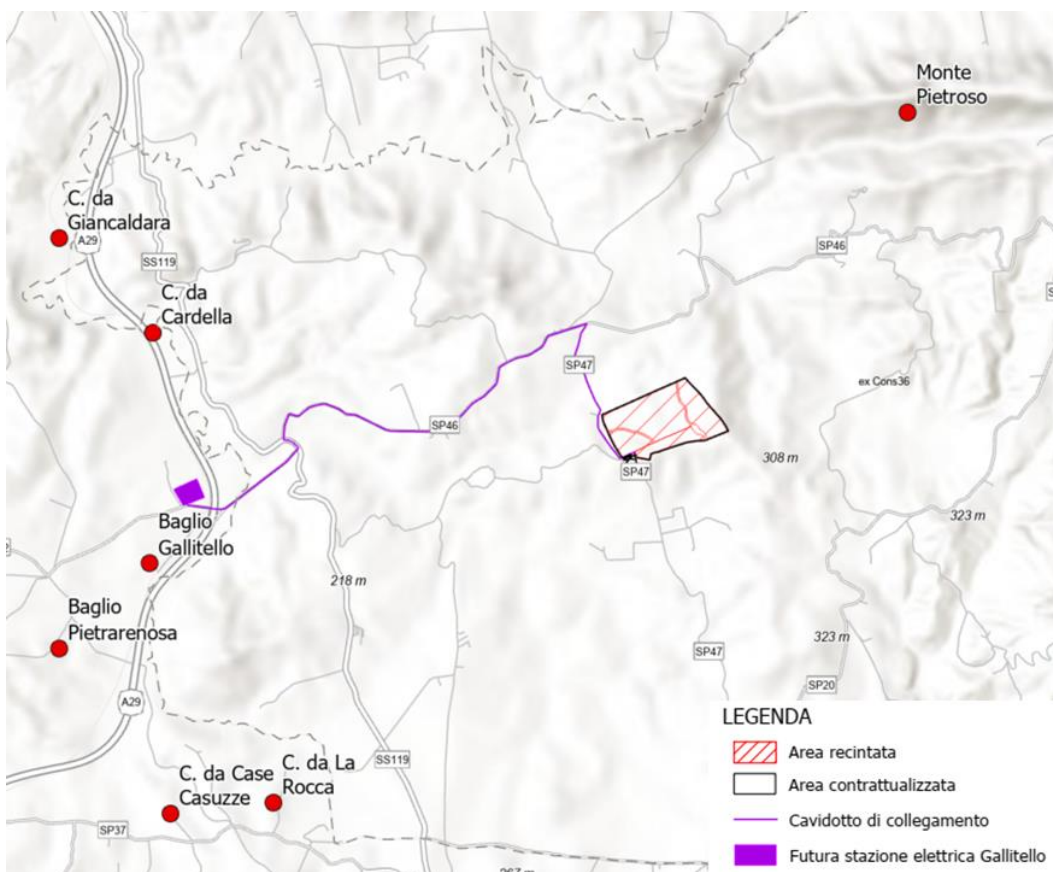


Figura 2.5. Area di interesse archeologico. D.L. 42/04, Art. 142, lett. m

Ulteriori immobili ed aree sottoposte a tutela architettonica, archeologica

Per quanto concerne i beni architettonici o archeologici tutelati ai sensi dell'art. 10 del D.lgs 42/2004, esaminando la cartografia disponibile presso il portale "VINCOLI in rete" del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (di seguito MiBAC), non si evince la presenza di beni di interesse culturale verificato in prossimità delle aree di progetto (cfr. Figura 2.6). In merito a quanto qui in oggetto si specifica quanto segue:

- il bene di interesse culturale dichiarato più prossimo al Sito risulta essere il “Palazzo del principe di Camporeale” (ID: 3806835), riconosciuto quale bene architettonico di interesse culturale dichiarato, ubicato all’interno del Comune di Camporeale (PA) ad una distanza pari a 7 km dalle aree di sviluppo agrivoltaico (al netto delle imprecisioni di localizzazione del suddetto bene).

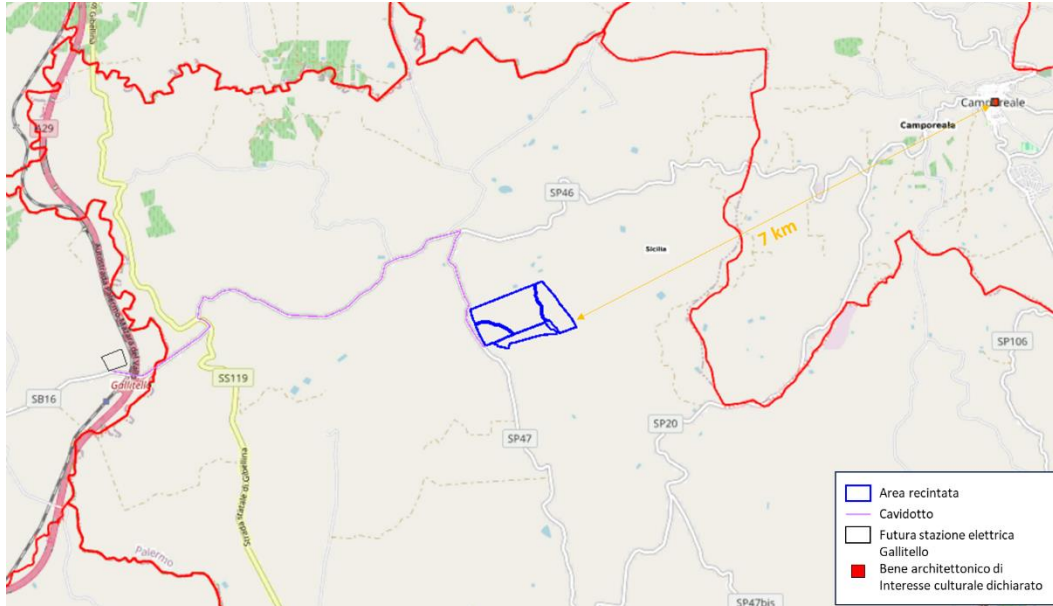


Figura 2.6. Beni culturali immobili (Fonte: portale "Vincoli in rete").

Nei dintorni dell’Area di progetto sono stati individuati numerosi beni paesaggistici isolati, come mostrato in Figura 2.3. Questi elementi, non soggetti a vincolo paesaggistico, versano in uno stato di abbandono avanzato.

Per quanto detto, l’intervento risulta compatibile con il Codice dei Beni Culturali, e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Per informazioni più dettagliate si rimanda alla Relazione Paesaggistica (cod. elaborato PAE_REL_01).

2.1.4 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 “*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*” e disciplinato dal R.D. 16 maggio 1926 n. 1126 “*Regolamento per l’applicazione del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267*”, ha come scopo quello di preservare l’ambiente fisico e di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio.

Dalla consultazione cartografica del Geoportale Regionale si evince che le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (campi agrivoltaici, cavidotto, ecc..) non risultano essere incluse in aree soggette a restrizioni derivanti da vincolo idrogeologico e l’area più prossima dista circa 2,2 km in direzione est (cfr. Figura 2.7).

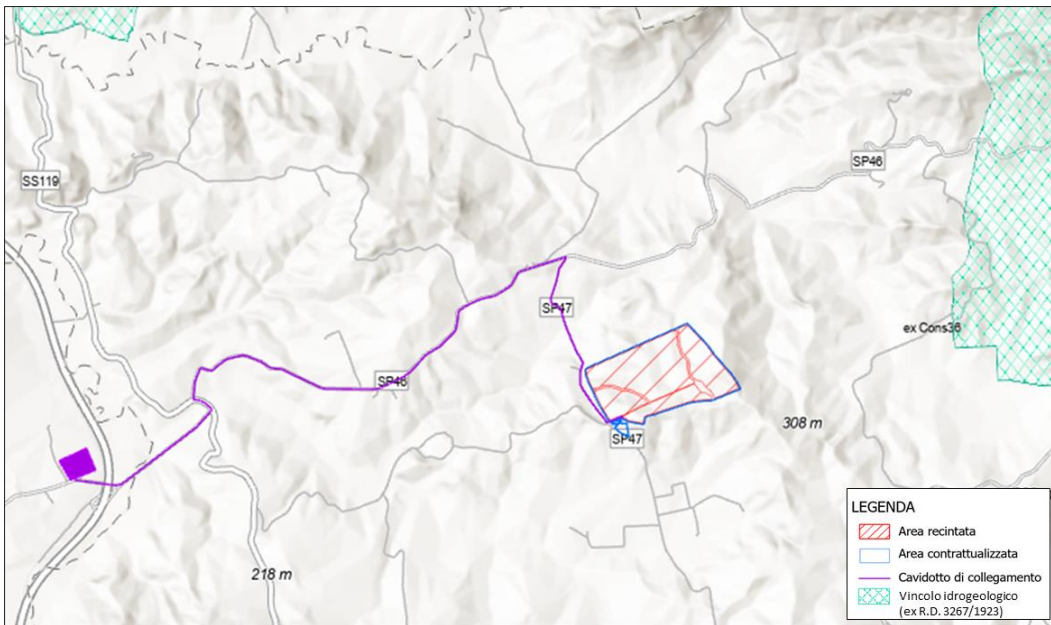


Figura 2.7. Inquadramento opere su Vincolo Idrogeologico.

2.1.5 Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000

La legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353/2000 stabilisce che le “zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all’incendio per almeno quindici anni.” Inoltre, in tali zone è “vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata già rilasciata, in data precedente l’incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione.”

Ai fini di verificare l’assenza di vincoli di cui alla L 353/2000 all’interno dell’area di progetto, è stata verificata la cartografia del Sistema Informativo Forestale “Censimento Incendi - Anni 2007 ÷ 2022”.

Dalla consultazione della cartografia “Censimento Incendi” è emerso che le superfici di progetto non sono state interessate da incendi tra il 2007 e 2022 (cfr. Figura 2.8).

Alla data di stesura del presente documento non risultano inoltre disponibili cartografie o elaborazioni informative aggiornate al 2023, messe a disposizione dagli Enti territorialmente competenti in merito a quanto qui in oggetto.

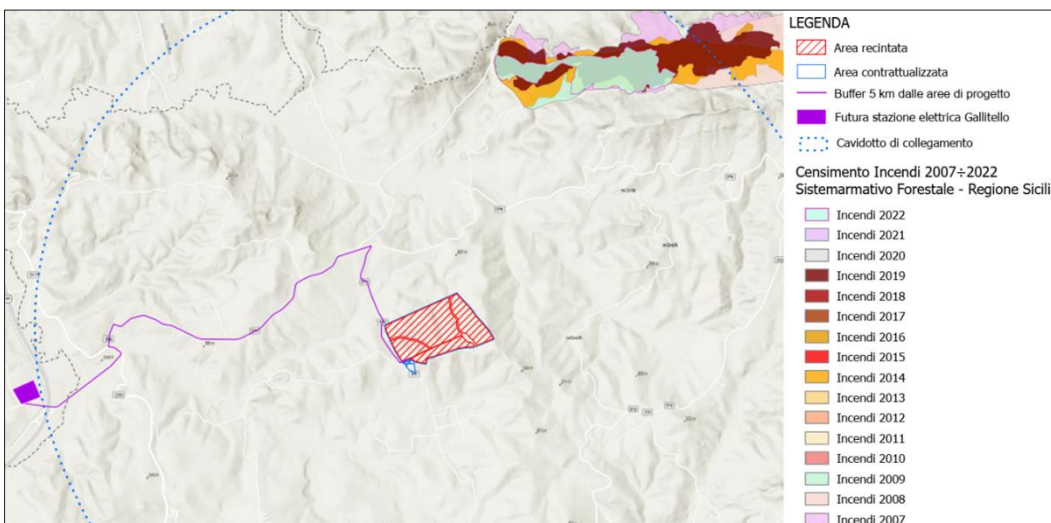


Figura 2.8. Inquadramento opere su Censimento Incendi (estratto da Tavola SIA_TAV_06).

2.1.6 Reticolo idrografico minore

L'esame del reticolo idrografico minore è stato eseguito sulla base della consultazione della Carta Tecnica Regionale (edizione ATA 2012-2013), qui rappresentata all'interno di Figura 2.9.

La perimetrazione dell'Area di Sito è stata eseguita applicando al reticolo idrografico minore, così come sopra identificato, una fascia di rispetto pari a 10 m: ciò in accordo alla norma R.D. 523/1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie", che all'art. 96 lett. f) indica:

"Sono lavori ed atti vietati in modo assoluto sulle acque pubbliche, loro alvei, sponde e difese i seguenti:

[omissis]

- a) *Le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi".*

Inoltre, nelle vicinanze dell'Area di Sito, sono presenti alcune vasche/bacini di raccolta delle acque classificate da CTR come "Limite di acque lago, costa Isola lacustre, isola fluviale". In particolare, è possibile individuarne una a nord dal sito ad una distanza di circa 50 metri dalla recinzione, e un'altra che si estende all'interno dell'area contrattualizzata, ad una distanza di circa 15 metri dalla recinzione dell'area di progetto. (cfr. Figura 2.9 e Figura 2.10).

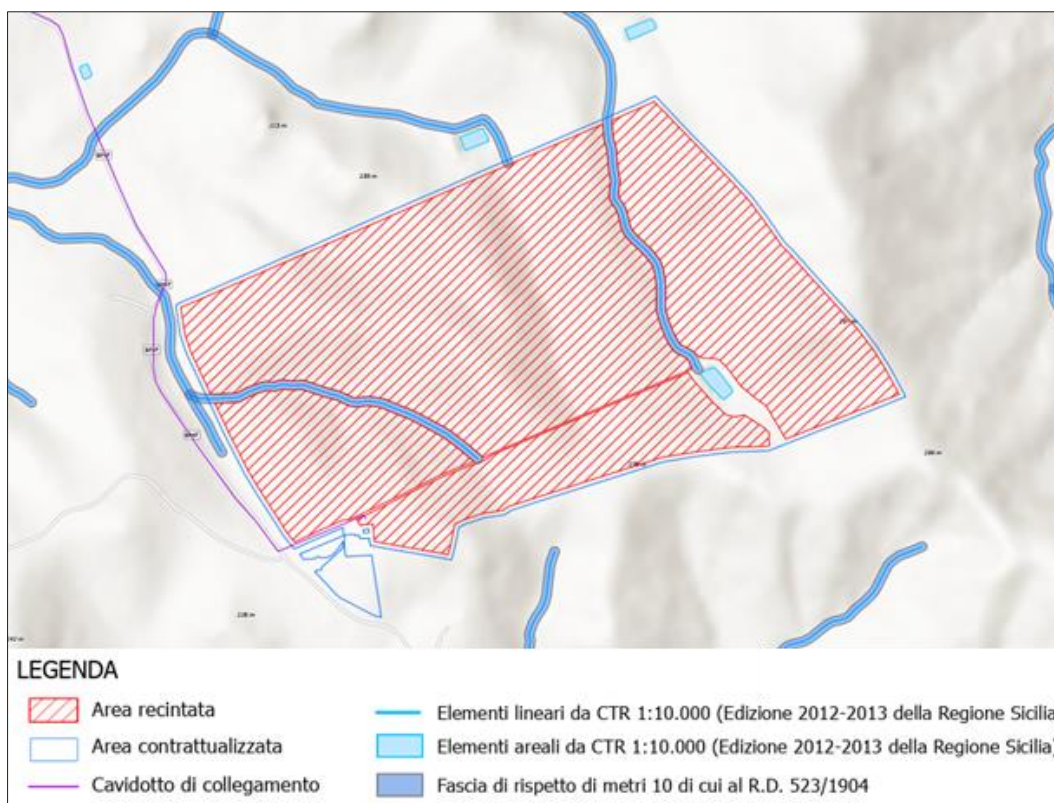


Figura 2.9. Reticolo idrografico estratto dalla CTR edizione 2012-2013 (estratto da SIA_TAV_09).



Figura 2.10: Dettaglio delle vasche di raccolta delle acque da Google Earth.

2.1.7 Vincoli tecnologici

In fase di sviluppo progettuale sono state considerate le limitazioni derivanti dall'eventuale presenza dei seguenti elementi:

- acquedotti interrati;
- linee elettriche aeree/interrate;
- presenza di metanodotti/gasdotti/oleodotti;
- rete stradale e ferroviaria.

Dalla consultazione della Carta Tecnica Regionale (CTR ATA 2012-2013) e dagli esami topografici svolti in Sito è stato possibile appurare che la linea elettrica più prossima è posta a circa 600 m in direzione nord rispetto all'Area di studio (cfr. Figura 2.11): si ritiene che data tale distanza non sono previste interferenze con l'area progettuale.

Inoltre, non è emersa evidenza di metanodotti/gasdotti/oleodotti, acquedotti o altre tipologie di sottoservizi presenti all'interno delle aree disponibili, coerentemente con quanto emerso dalla consultazione delle cartografie disponibili.

Relativamente alla rete stradale e ferroviaria, il Codice della Strada non fa espresso riferimento alle distanze da rispettare dal confine stradale per l'ubicazione di impianti fotovoltaici/agrivoltaici. Tuttavia, è necessario considerare che l'ambito territoriale interessato dall'impianto agrivoltaico viene necessariamente recintato per ragioni di sicurezza. Di conseguenza, si può fare riferimento alla distanza della recinzione dell'impianto stesso rispetto al ciglio stradale.

Il "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (DPR 495/1992) prevede, all'art. 26, comma 8, una distanza dal confine stradale di 3 metri per le recinzioni di altezza superiore a 1 metro.

La definizione delle aree di sviluppo progettuale qui in oggetto è stata eseguita prendendo in considerazione l'applicazione delle più cautelative fasce di rispetto previste dal DPR 495/92 per le nuove costruzioni fuori dai centri abitati. Tale fascia di rispetto dal confine stradale varia a seconda del tipo di strada come segue (art. 26):

- a) 60 m per le strade di tipo A;
- b) 40 m per le strade di tipo B;
- c) 30 m per le strade di tipo C;
- d) 20 m per le strade di tipo D;
- e) 20 m per le strade di tipo F, ad eccezione delle «strade vicinali» come definite dall'articolo 3, comma 1, n. 52 del codice;
- f) 10 m per le strade vicinali di tipo F.

Pertanto, in ragione della prossimità dell'Area di Sito alla rete stradale in corrispondenza del confine orientale e occidentale delle aree progettuali (cfr. Figura 2.11), sono stati considerati nella definizione del layout progettuale i seguenti buffer:

- fasce di rispetto stradali di metri 20, previste per i tratti viari assimilabili a strade locali di tipo F, per le nuove costruzioni fuori dai centri abitati (DPR 495/1192 art.26).

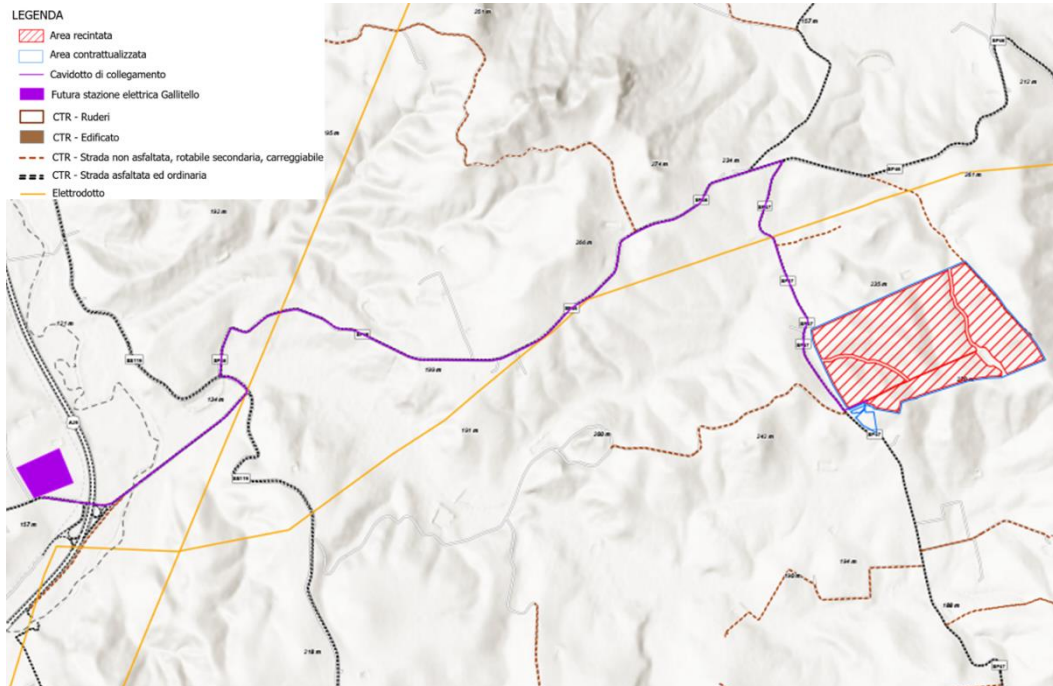


Figura 2.11. Inquadramento opere su Vincoli Tecnologici - CTR (estratto da Tavola SIA_TAV_10)

2.1.8 Vincolo aeronautico

L'Area di Sito si colloca a circa 37 km in direzione Sud-Ovest rispetto all'Aeroporto di Palermo ed a circa 45 km in direzione Sud-Est rispetto all'Aeroporto di Trapani. In virtù di tali distanze, e in seguito alla consultazione delle mappe del vincolo aeroportuale dall'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), si conclude che il Sito di progetto risulti esterno a zone soggette a vincolo aeronautico per lo sviluppo di impianti fotovoltaici. Inoltre, le aree di progetto non risultano prossime anche da aeroporti civili privi di procedure strumentali né da Avio-Eli-Idrosuperfici di pubblico interesse.

In virtù di quanto definito nel documento "Verifica Preliminare sui Potenziali Ostacoli e Pericoli per la Navigazione Aerea" dell'ENAC, non si rientra nella casistica di avvio dell'iter valutativo e rilascio dell'autorizzazione di ENAC per prossimità dei campi fotovoltaici ad aeroporti, avio/eli superfici e aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR.

2.1.9 Concessioni Minerarie

Da verifica su Portale Nazionale UNMIG aggiornato a cura del Ministero dello Sviluppo Economico, si rileva che le aree progettuali ricadono per intero all'esterno da porzioni di territorio soggette a titoli minerari ubicati in terraferma, quali istanze/permessi di ricerca, concessioni di coltivazione/stoccaggio, presenza di pozzi/centrali, eccetera, essendo le stesse ubicate ad una distanza minima dall'Area di Sito pari a circa 27 km in direzione Sud-Ovest (cfr. Figura 2.12).

2.1.10 Usi Civici

Il Comune di Monreale risulta essere interessato dalla presenza di diritti di uso civico; tuttavia, non risulta attualmente disponibile una cartografia con la perimetrazione di dette aree. Stante quanto sopra, il proponente del presente progetto ha richiesto la verifica della presenza di usi civici per l'intero foglio catastala 158 del Comune di Monreale. Si riporta nell'elaborato "URB_REL_02_UsiCivici" la risposta dell'istruttore demaniale che certifica l'assenza di diritti di uso civico per il foglio di mappa 158 ricadente nel territorio del Comune di Monreale (PA).

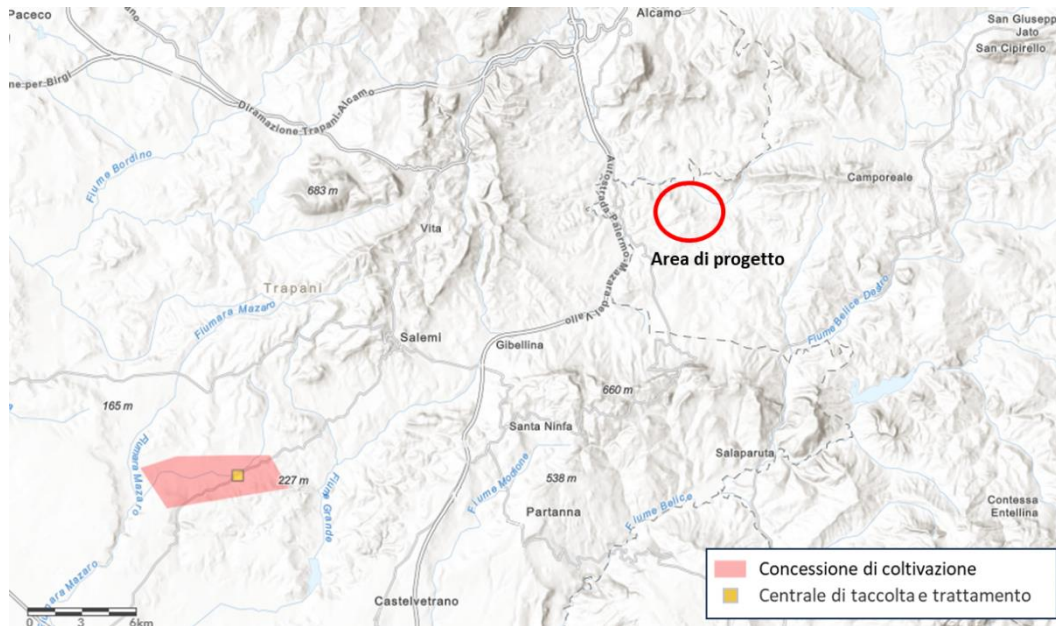


Figura 2.12. Concessioni minerarie (Fonte: portale WebGIS UNMIG).

2.2 CONTESTO PROGRAMMATICO

2.2.1 Pianificazione Energetica

2.2.1.1 Pianificazione Comunitaria ed internazionale

Qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei più recenti e principali programmi stipulati a livello europeo e/o internazionale in tema di energia e lotta ai cambiamenti climatici:

- **Summit della Terra:** nell'anno 1992 si è tenuta a Rio de Janeiro la Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite ("Summit della Terra"), nell'ambito della quale è stato stipulato il trattato ambientale internazionale Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, avente come obiettivo quello di analizzare il tema della riduzione delle concentrazioni di gas serra e dei cambiamenti climatici. Il trattato, come stipulato originariamente e firmato da 154 nazioni, prevedeva dopo la ratifica che i governi perseguissero l'obiettivo non vincolante di ridurre le concentrazioni dei gas serra. Esso però includeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, atti ulteriori ("protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori di emissioni. Dall'entrata in vigore del trattato, a cadenza di base annuale, le nazioni firmatarie si sarebbero incontrate nella Conferenza delle Parti (COP), per analizzare i progressi nell'affrontare il fenomeno del cambiamento climatico, negoziare i protocolli e stabilire azioni giuridicamente vincolanti.
- **Protocollo di Kyoto:** tale trattato internazionale in materia ambientale, avente come oggetto la tematica del riscaldamento globale, è stato pubblicato nel 11/12/1997 in occasione della Conferenza delle Parti (COP 3) tenuta a Kyoto da parte della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Tale protocollo si poneva l'obiettivo primario di ridurre le concentrazioni di gas serra nell'atmosfera a un livello tale da prevenire pericolose interferenze antropiche con il sistema climatico (art. 2). Il protocollo si basava sul principio di responsabilità climatica/energetica comune ma differenziata, riconoscendo diverse capacità e possibilità dei singoli Paesi nella lotta ai cambiamenti climatici (in funzione del relativo stato di sviluppo economico), e differenziandone e scalandone gli obiettivi di riduzione delle emissioni, mediante il seguente sistema di meccanismi flessibili:
 - Clean Development Mechanism (CDM);
 - Joint Implementation (JI);
 - Emissions Trading (ET).

Il primo e principale periodo di impegno del Protocollo è iniziato nel 2008 e si è concluso nel 2012. Nell'anno 2012, 37 paesi (compresa la UE) hanno concordato un secondo

periodo di impegno, per estendere l'accordo sino all'anno 2020 (Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto) con obiettivi vincolanti.

- **Direttiva 2009/28/CE:** direttiva comunitaria relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle pregresse direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Tale specifica direttiva è stata recepita in Italia con D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011, descritto nel seguente Paragrafo 2.2.1.2.
- **Pacchetto Clima-Energia 20-20-20:** tale piano, entrato in vigore nel giugno 2009, comprende l'insieme delle misure e strategie europee in tema di energia e clima valide sino all'anno 2020, con particolare riferimento al periodo successivo al termine di applicazione del Protocollo di Kyoto (2013). Il pacchetto, contenuto nella Direttiva 2009/29/CE, consiste in una serie di leggi volte a garantire il rispetto dei seguenti obiettivi entro il 2020:
 - taglio del 20% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
 - 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
 - miglioramento del 20% dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi della strategia sono stati fissati dai leader dell'UE nel 2007 e sono stati recepiti nelle legislazioni nazionali nel 2009.

- **Energy Roadmap 2050:** tale piano strategico, pubblicato il 15/12/2011 dalla Commissione Europea con Comunicazione COM(2011)885, rappresenta un passo importante nel percorso intrapreso con il pacchetto Clima-Energia 20-20-20 verso un'economia "low carbon", mirando ad una riduzione dei gas serra dell'80-95%, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2050.

L'Energy Roadmap 2050 costituisce un quadro normativo europeo di riferimento e riconosce che le rinnovabili e l'efficienza energetica devono avere un ruolo maggiore nelle forniture energetiche europee, tanto nell'immediato che nel futuro.

La Roadmap, ad esempio, dimostra che decise politiche di incentivazione delle fonti energetiche "low carbon", congiuntamente all'adozione di misure efficaci nella direzione del taglio dei consumi, permetterebbero di arrivare a un contributo delle rinnovabili del 75% rispetto al consumo energetico lordo al 2050 e del 97% del consumo elettrico.

Il documento sintetizza le parole chiave per la strategia della gestione energetica europea, che saranno: energia rinnovabile, efficienza energetica, ricerca e sviluppo, innovazione tecnologica, prezzi dell'energia che ne riflettano meglio i costi, nuove infrastrutture energetiche e di stoccaggio, sicurezza negli approvvigionamenti, efficienti relazioni energetiche internazionali.

- **Comunicazione UE COM(2014)15:** il 22/01/2014 la Commissione Europea ha fornito il nuovo quadro strategico UE in materia di clima e energia per il 2030, comprensivo della definizione dei nuovi obiettivi da rispettare entro il traguardo temporale dell'anno 2030:
 - taglio del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
 - 27% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
 - miglioramento del 27% dell'efficienza energetica.
- **Accordo di Parigi (COP 21) e Comunicazioni UE COM(2015)80, 81 e 82:** alla conferenza sul clima di Parigi (COP 21) del 12/12/2015 è stato adottato, con consenso di 195 paesi, il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale, poi sottoscritto a New York il 22/04/2016 ed entrato in vigore il 04/11/2016. L'accordo definisce un piano d'azione globale, finalizzato a rafforzare la risposta mondiale alla minaccia posta dai cambiamenti climatici, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi volti a eliminare la povertà, ponendosi l'obiettivo di:
 - mantenere l'aumento della temperatura media mondiale al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire l'azione volta a limitare tale aumento a 1,5 °C rispetto ai livelli preindustriali;
 - di rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso che conduca a uno sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra e resiliente al clima, con modalità che non minaccino la produzione alimentare.

Tale accordo è stato ratificato dall'Italia con Legge n. 204/2016. Nell'anno 2015, antecedentemente alla COP 21, l'Unione Europea aveva anticipato i temi energetici connessi alla problematica dei cambiamenti climatici con le iniziative/strategie di cui alle comunicazioni COM(2015)80, 81 e 82, quest'ultima proprio preparatoria alla stessa

Conferenza di Parigi che si sarebbe tenuta come sopra descritto nel mese di dicembre dello stesso anno.

- **Winter Package:** il 30/11/2016 la Commissione Europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (cd. *Winter Package* o *Clean Energy Package*), che "comprende anche azioni volte ad accelerare l'innovazione dell'energia pulita e a favorire le ristrutturazioni edilizie in Europa. Contiene misure per incoraggiare gli investimenti pubblici e privati, per promuovere la competitività delle imprese UE e per ridurre l'impatto della transizione all'energia pulita sulla società". La Commissione si pone inoltre l'obiettivo di analizzare "in che modo l'UE può mantenere la sua leadership nelle tecnologie e nei servizi legati all'energia pulita per aiutare i paesi terzi a raggiungere gli obiettivi delle proprie politiche". Il 04/06/2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal suddetto pacchetto. I Regolamenti e le direttive del Clean Energy Package intendono definire il quadro regolatorio della governance dell'Unione in materia di energia e clima. Relativamente al tema delle energie rinnovabili, è stato fissato un obiettivo vincolante di raggiungere il 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico dell'Unione Europea entro il 2030: tale obiettivo è entrato in vigore nel dicembre 2018, con la revisione della Direttiva sulle energie rinnovabili (2018/2001/UE).
- **Green Deal Europeo COM(2019)640:** con tale pubblicazione l'Unione Europea ha riformulato l'impegno comunitario sulla gestione delle criticità connesse all'emergenza climatica, prevedendo un Piano d'azione utile al raggiungimento del target di azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050, in linea con l'Accordo di Parigi. Nell'ambito di tale piano d'azione è stato adottato il Regolamento 2021/1119/UE, tramite il quale è stato ufficialmente formalizzato il suddetto obiettivo di neutralità climatica al 2050, nonché il traguardo vincolante di riduzione interna delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. Tali obiettivi costituiscono il target di riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di transizione verde contenuti nei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza.
- **Accordo di Sharm el-Sheikh (COP27):** la conferenza annuale sul clima, tenutasi a Sharm El-Sheik nei giorni 6-20/11/2022, si propone di proseguire gli sforzi per limitare l'aumento della temperatura a 1,5 °C, in ragione degli impatti climatici di molto inferiori rispetto allo scenario relativo al target 2 °C (*Accordo di Parigi*). La Conferenza riconosce che limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C richiede tempi rapidi, profonde e sostenute riduzioni delle emissioni globali di gas serra (43% entro il 2030, rispetto al livello del 2019) ed invita le parti ad accelerare lo sviluppo, la distribuzione e la diffusione delle tecnologie e l'adozione di politiche per la transizione verso sistemi energetici a basse emissioni, anche aumentando rapidamente l'adozione di misure di generazione di energia pulita e di efficienza energetica, tra cui l'accelerazione degli sforzi verso l'eliminazione graduale (*phase out*) dell'energia a carbone e la riduzione graduale (*phase down*) delle sovvenzioni inefficaci ai combustibili fossili. In collaborazione con gli organi sussidiari SBSTA e SBI, viene istituito il "lavoro congiunto sull'attuazione dell'azione per il clima in materia di agricoltura e sicurezza alimentare", per un quadriennio, riconoscendo il ruolo che l'agricoltura deve svolgere nel raggiungimento degli obiettivi sul cambiamento climatico.
- **Accordo di Dubai (COP28):** l'ultima conferenza annuale sul clima tenutasi dal 30/11/2023 al 13/12/2023 conferma l'obiettivo di mantenere l'impegno di limitare l'incremento della temperatura globale entro 1,5 °C. I contenuti dell'accordo evidenziano: l'assunzione di un "bilancio globale" (*Global stocktake*) per accelerare l'azione sul clima prima della fine del decennio, raggiungere la neutralità climatica al 2050, l'invito a un nuovo impegno nei contributi determinati a livello nazionale (Ndc), triplicare le rinnovabili e raddoppiare l'efficienza energetica entro il 2030, l'accelerazione degli sforzi per eliminare gradualmente la produzione di energia da carbone senza compensazioni, l'eliminazione graduale dei sussidi inefficienti alle fonti fossili e l'accelerazione delle tecnologie a zero e a basse emissioni, tra cui il nucleare e le tecnologie di cattura e stoccaggio del carbonio.

Il progetto qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale e contribuendo conseguentemente alla riduzione dell'emissione dei gas serra corresponsabili del cambiamento climatico, **risulta coerente**

agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico comunitario ed internazionale.

2.2.1.2 Pianificazione Nazionale

L'ordinamento italiano prevede, anche in correlazione con apposite indicazioni di direttive e regolamenti europei, diversi strumenti di pianificazione/indirizzo in materia energetica e climatica. In analogia a quanto trattato nel precedente Paragrafo, qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei più recenti e principali programmi o sviluppi normativi stipulati in materia a livello nazionale:

- **D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011 e D.M. 15/03/2012:** la sopracitata direttiva comunitaria 2009/28/CE, relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, è stata recepita in Italia con D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011, ove viene posto come obiettivo principale, da conseguire entro il 2020, il raggiungimento di una quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia pari al 17%. Nel successivo Decreto Ministeriale D.M. 15/03/2012, il sopracitato target minimo nazionale del 17% è stato ripartito su base regionale (e province autonome) secondo il criterio del cosiddetto "*burden sharing*", in funzione delle specificità e delle capacità del territorio. Tali obiettivi risultano essere vincolanti a partire dall'anno 2016, sino al termine temporale di riferimento del 2020. Qui di seguito si riportano gli obiettivi regionali stabiliti per la Regione Sicilia, così come riportati all'interno dell'art. 3 - Tabella A del D.M. 15/03/2012:
 - Regione Sicilia anno 2012: 7,0%;
 - Regione Sicilia anno 2014: 8,8%;
 - Regione Sicilia anno 2016: 10,8%;
 - Regione Sicilia anno 2018: 13,1%;
 - Regione Sicilia anno 2020: 15,9%.
- **Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017):** il Decreto Legge n. 112/2008, poi convertito con Legge n. 133/2008, ha attribuito al Governo il compito di definire una "Strategia Energetica Nazionale" (SEN), intesa quale strumento di indirizzo e programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale. L'originaria versione della norma inerente la "Strategia Energetica Nazionale" del 2008 è stata poi sostanzialmente rivista e modificata con successivo Decreto Legge n. 34/2011: il documento programmatico datato 2008 menzionava espressamente tra le diverse fonti di energia su cui investire anche l'energia nucleare (il cui sviluppo sarebbe stato poi disciplinato dalla Legge Delega n. 99/2009 e dal Decreto Legislativo n. 31/2010); anche a seguito dell'incidente giapponese di Fukushima dell'11/03/2011, si palesò infatti un mutamento di orientamento interno al Governo, che con suddetto Decreto Legge n. 34/2011 abrogò tutte le norme del 2008-2010; all'art. 5 comma 8 del Decreto Legge n. 34/2011 viene conseguentemente fornita una nuova formulazione della norma sulla "Strategia Energetica Nazionale", pertanto depurata da riferimenti all'energia nucleare. Successivamente, la Strategia Energetica Nazionale è stata aggiornata negli anni 2013 (SEN 2013) e 2017 (SEN 2017). La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire entro l'anno 2030, con un percorso coerente anche con lo scenario a lungo termine (anno 2050) stabilito dalla Energy Roadmap 2050 (riduzione in Europa entro l'anno 2050 di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990). Gli obiettivi al 2030 stabiliti dalla SEN, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia, possono essere riassunti come qui di seguito riportato:
 - migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
 - raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i traguardi stabiliti nella COP 21 (Accordo di Parigi);
 - continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;
 - riduzione delle emissioni in Italia del 39% al 2030, e del 63% al 2050, rispetto ai livelli del 1990;

- il documento fissa al 2025 il “phase out” del carbone, ossia la dismissione graduale dello stesso, tracciando sommariamente la strada verso una decarbonizzazione totale del paese, a favore dello sviluppo e diffusione delle tecnologie rinnovabili (in particolare quelle relative a fotovoltaico e eolico, riconosciute come le più mature e economicamente vantaggiose).

Relativamente alle fonti di energia rinnovabile, obiettivo della SEN 2017 è quello di tracciare un percorso di crescita sostenibile delle stesse, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull'innovazione tecnologica, di processo e di governance. In particolare, l'obiettivo originario della SEN è quello di arrivare ad una quota di rinnovabili di almeno il 28% sui consumi lordi finali al 2030, declinato nei seguenti target settoriali:

- 55% circa per le rinnovabili nel settore elettrico;
- 30% circa per le rinnovabili nel settore termico (riscaldamento e raffrescamento);
- 21% circa per le rinnovabili nei trasporti.

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

- **Decreto FER1 (D.M. 4 luglio 2019):** il Decreto FER1 ha introdotto un meccanismo nuovo di incentivazione per la realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile; tale incentivazione riguarda in particolare impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici e a gas di depurazione e prevede una serie di requisiti per l'accesso agli incentivi. Il Decreto divide gli impianti incentivabili in 4 gruppi in base alla tipologia, alla fonte di energia rinnovabile e alla tipologia di intervento: A) eolici “on-shore” di nuova costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione o potenziamento e fotovoltaici. A2) fotovoltaici di nuova costruzione installati in sostituzione di coperture oggetto di rimozione amianto. B) Idroelettrici di nuova costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione o potenziamento e a gas residuati dei processi di depurazione. C) impianti eolici “on-shore”, idroelettrici, a gas residuati dei processi di depurazione, ove coinvolti in opere di rifacimento totale o parziale.
- **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima 2030 (PNIEC):** il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, completando un iter procedurale avviato nel dicembre 2018 in applicazione ed attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999. In particolare, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) rappresenta un ulteriore strumento per la transizione della politica energetica e ambientale del Paese verso la decarbonizzazione. Il Piano si struttura nelle seguenti n. 5 linee d'intervento, con relativi obiettivi nazionali e misure attuative:
 - decarbonizzazione;
 - efficienza energetica;
 - sicurezza energetica;
 - mercato interno dell'energia;
 - ricerca, innovazione e competitività.

All'interno del Piano vengono parzialmente riformulati gli obiettivi energetici previsti dal SEN 2017 in ambito di produzione energia da fonte rinnovabile da rispettare entro l'anno 2030, coerentemente con quanto concertato con la Commissione UE. In particolare, gli obiettivi del PNIEC prevedono un contenuto rialzo della quota di rinnovabili di almeno il 30% sui consumi lordi finali al 2030, declinato nei seguenti target settoriali:

- 55% circa per le rinnovabili nel settore elettrico;
- 33,9% circa per le rinnovabili nel settore termico (riscaldamento e raffrescamento);
- 22% circa per le rinnovabili nei trasporti.

Tale obiettivo per il 2030 è stato formulato prevedendo un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, in riduzione progressiva negli anni di applicazione del PNIEC anche in funzione dell'applicazione di misure di efficientamento energetico. Si riportano qui di seguito lo scenario delle quote complessive previste per le fonti di energia rinnovabile (FER) negli anni, siano al traguardo temporale del 2030:

- Quota FER complessiva 2016: 17,4%;
 - Quota FER complessiva 2017: 18,3%;
 - Quota FER complessiva 2025: 23,4%;
 - Quota FER complessiva 2030: 30,0%.
- **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR):** il PNRR, approvato il 22/06/2021 dalla Commissione Europea e il 13/07/2021 dal Consiglio Economia e Finanza (Ecofin), rappresenta il Piano finanziario italiano mirato a rilanciare l'economia del Paese, nonché di permetterne lo sviluppo verde e digitale. Il PNRR fa parte del programma Next Generation EU, emanato dall'Unione Europea nel contesto storico della pandemia COVID-19, nell'ambito del quale è stato stanziato un fondo economico (recovery fund) pari a complessivi 750 miliardi di euro, di cui 191,5 miliardi di euro assegnati all'Italia (70 miliardi in sovvenzioni a fondo perduto e 121 miliardi in prestiti).
Il PNRR risulta strutturato sulla base di n. 3 priorità comuni condivise a livello europeo (Digitalizzazione e innovazione, *Transizione ecologica*, Inclusione sociale), a loro volta strutturate in n. 6 missioni (Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura; *Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica*; Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile; Istruzione e Ricerca; Inclusione e Coesione; Salute). Il Piano indica complessivamente n. 63 riforme, finalizzate ad una più efficace gestione e realizzazione degli interventi previsti per ciascuna delle suddette missioni.
La Missione 2 *Rivoluzione verde e transizione ecologica*, sulla quale sono stati stanziati 59,47 miliardi di euro, risulta incentrata sul tema della lotta ai cambiamenti climatici, e sul processo di transizione verso la neutralità climatica e lo sviluppo ambientale sostenibile. In particolare, risulta di interesse per il progetto qui in oggetto la cosiddetta "componente" *M2C2: energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile*; tale componente, sulla quale risultano investiti complessivi 23,78 miliardi di euro, risulta focalizzata sui seguenti obiettivi qui di interesse:
 - incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile FER, in linea con i target europei e nazionali di decarbonizzazione;
 - potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete, per accogliere l'aumento di produzione da FER ed aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi;
 - sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione;
 - sviluppo del settore agrivoltaico (con investimento pari a 1,1 miliardi di euro);
 - semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore e sostegno della relativa produzione energetica.
 - Con specifico riferimento al sopramenzionato investimento sul settore agrivoltaico (1,1 miliardi di euro), la misura si pone l'obiettivo di installare una capacità produttiva a regime da impianti agrivoltaici di medie e grandi dimensioni pari a 1,04 GW; ciò comporterebbe la produzione di circa 1.300 GWh annui, con conseguente stima della riduzione delle emissioni di gas serra pari a circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂. Il Piano si pone l'obiettivo di rendere il settore agricolo più competitivo, riducendo i costi dell'approvvigionamento energetico e migliorandone le prestazioni climatiche-ambientali (responsabile del 10% delle emissioni di gas serra in Europa). La misura di investimento nello specifico prevede:
 - l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
 - il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici, sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.
 - **D.Lgs. 199/2021:** con il D.Lgs. 199/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/2021 ed entrato in vigore il 15/12/2021, è stata attuata la Direttiva UE 11/12/2018 n. 2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. Decreto Red II) e sono state introdotte disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili.

Il Decreto Red II è stato predisposto in coerenza con gli obiettivi del “Green Deal Europeo” e si colloca nel quadro degli strumenti delineati dal PNIEC (“Piano Nazionale Integrato per l’energia e il Clima”) trasmesso alla Commissione europea il 31/12/2019 e dal PNRR (“Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza”) approvato il 13/07/2021.

Il Decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030.

Gli obiettivi imposti dal D.Lgs. consistono in:

- (i) raggiungimento di una quota pari al 30% come quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo (rispetto al target europeo del 32%);
- (ii) adesione all’obiettivo europeo di cui al regolamento 2021/1119 UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030;
- (iii) incremento di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento pari a 1,3% come media annuale nei periodi 2021-2025 e 2026-2030 (art. 3 Decreto Red II).

Il D.Lgs. 199/2021 demanda a successivi decreti ministeriali attuativi la ripartizione della quota FER di cui al PNIEC fra Regioni e Province autonome (art. 20, comma 2), di fatto superando quanto previsto dal burden sharing e spingendo quindi le regioni ad un rinnovato impegno sullo sviluppo delle rinnovabili.

Inoltre, il Decreto apporta una serie di semplificazioni delle procedure autorizzative per gli impianti FER e detta disposizioni per l’individuazione di aree idonee all’installazione di impianti a fonti rinnovabili.

- **Decreto Legge 50/2022 (“Decreto Aiuti”)**: in data 17/05/2022 è stato pubblicato il cd. “Decreto Aiuti”, avente per oggetto *“misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina”*. Tale provvedimento, emanato in risposta ai gravi effetti economici ed energetici innescati a livello internazionale dal conflitto Russo-Ucraino (febbraio 2022), prevede liberalizzazioni e riforme utili ad accelerare la transizione ecologica, nonché a contribuire all’indipendenza energetica nazionale dal gas naturale di provenienza russa, introducendo, in particolare, alcune nuove disposizioni e semplificazioni in materia di procedure autorizzative per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- **Decreto Legge PNRR 3” – DL 13/2023**, in vigore dal 25/02/2023, introduce disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e del Piano Nazionale degli Investimenti Complementari al PNRR (PNC), nonché per l’attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Il DL è stato convertito in Legge con L. 41/2023 in data 21/04/2023 introducendo una serie di modifiche e semplificazioni procedurali che interessano anche l’ambito del fotovoltaico.
- **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**: è stato approvato in data 21/12/2023 dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica con il decreto n.434 e rappresenta lo strumento con cui l’Italia fornirà il proprio contributo alla realizzazione dell’obiettivo globale di adattamento ai cambiamenti climatici definito dall’Accordo di Parigi del 2015. L’obiettivo principale del PNACC è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l’implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Il PNACC risponde a una duplice esigenza: quella di realizzare compiutamente la prima e necessaria azione di sistema dell’adattamento, che è rappresentata dall’istituzione di un’apposita struttura di governance nazionale; e quella di produrre un documento di indirizzo, finalizzato a porre le basi per una pianificazione di breve e di lungo termine per l’adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso la definizione di specifiche misure volte sia al rafforzamento della capacità di adattamento a livello nazionale, attraverso l’aumento e la messa a sistema delle conoscenze, sia allo sviluppo di un contesto organizzativo ottimale; requisiti di base per la definizione di azioni efficaci nel territorio.

Di seguito vengono elencate le n.4 principali azioni sistemiche che il PNACC sintetizza in:

- (i) Istituzione dell'“Osservatorio nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici”;
- (ii) Individuazione delle modalità, degli strumenti e dei soggetti competenti per l'introduzione di principi, misure e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nei Piani e Programmi nazionali, regionali e locali;
- (iii) Definizione di modalità e strumenti settoriali e intersettoriali di attuazione delle misure del PNACC ai diversi livelli di governo;
- (iv) Sviluppo di un programma di ricerca per il miglioramento del quadro conoscitivo sugli impatti dei cambiamenti climatici, sulla vulnerabilità e sui rischi in Italia.

Il progetto agrivoltaico qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale e contribuendo conseguentemente alla riduzione dell'emissione dei gas serra corresponsabili del cambiamento climatico, **risulta coerente agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico nazionale.**

2.2.1.3 Pianificazione Regionale

La Giunta Regionale con Deliberazione n. 67 del 12/02/2022 ha approvato il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana - PEARS 2030.

Il piano energetico regionale è il principale strumento con cui programmare e indirizzare gli interventi sia strutturali che infrastrutturali in campo energetico e costituisce il quadro di riferimento per i soggetti pubblici e privati che assumono iniziative in campo energetico.

L'aggiornamento del Piano Energetico è stato finalizzato allo scopo di adeguare tale importante strumento alle attuali esigenze di efficientamento energetico, agli obiettivi legati alla transizione energetica, nonché al mutato quadro normativo in materia energetica e dei regimi autorizzatori afferenti agli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili, anche alla luce delle più recenti innovazioni in campo tecnologico-energetico.

Il suddetto piano energetico fornisce un'analisi del contesto territoriale in materia energetica, nel quale si innesteranno le azioni del Piano stesso.

Per l'ambito della Regione Siciliana, dall'analisi del trend relativo al quadriennio 2015÷2018 è possibile rilevare un lieve calo della produzione (circa -3,9% rispetto al dato del 2015), dovuto ad una diminuzione della domanda energetica che ha riguardato, soprattutto, i combustibili petroliferi (-26,9%) ed i combustibili gassosi (-29,8%), a fronte di un incremento dell'energia da rinnovabili (+29,8%).

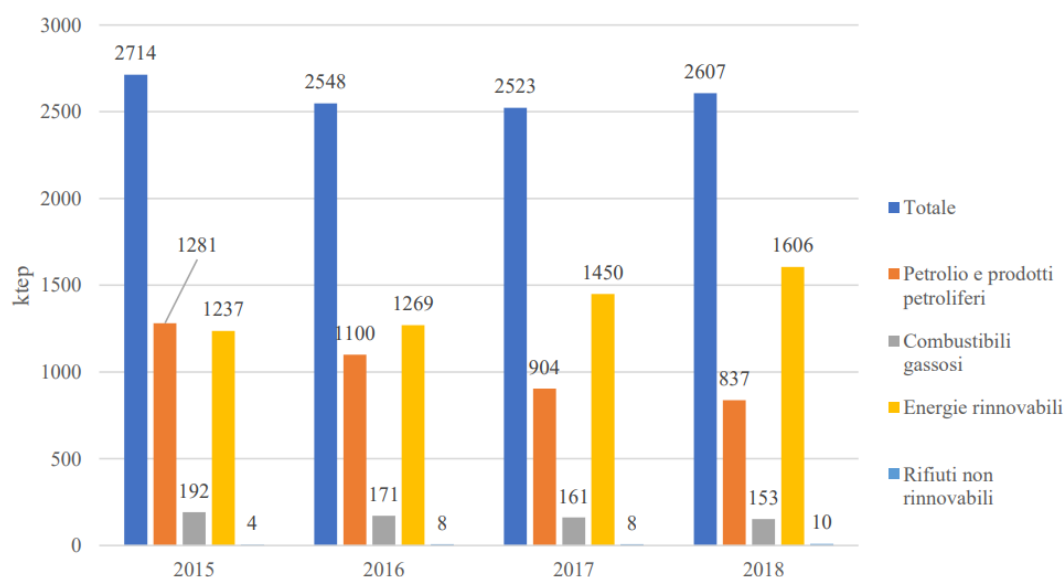


Figura 2.13. Trend della produzione di energia nel periodo 2015÷2018 - PEARS 2030 (Fonte ENEA).

La disponibilità netta per i consumi finali ha registrato un decremento pari a -0,2%, raggiungendo il valore di 7.142 ktep, nel 2018, dovuto principalmente ad un incremento relativo ai prodotti petroliferi (+2,2%), e ad una diminuzione per i combustibili gassosi (-5,6%), oltre ad un incremento significativo per le energie rinnovabili (+39,5%), il cui valore si è attestato su 339 ktep nel 2018 (pari al 4,7% del totale).

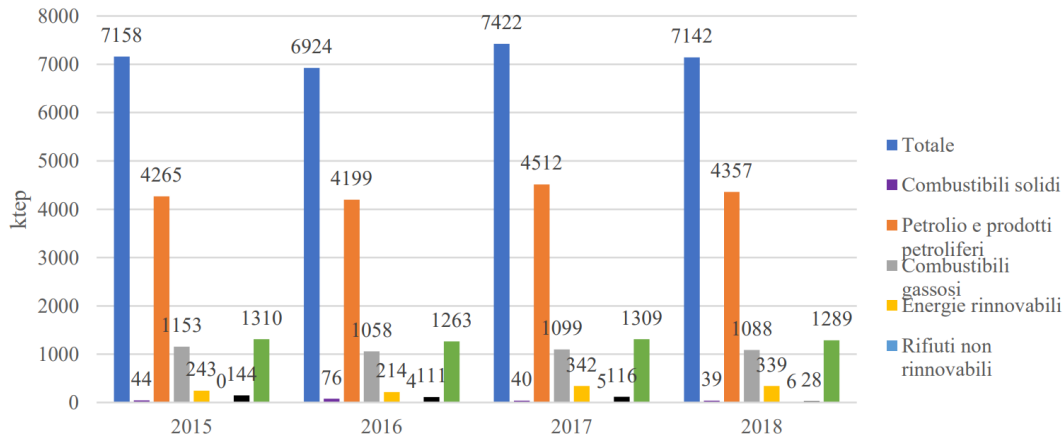


Figura 2.14. Trend della disponibilità netta per i consumi finali di energia nel periodo 2015÷2018 - PEARS 2030 (Fonte ENEA).

Nell'ambito dell'energia elettrica prodotta da impianti a FER, la capacità eolica installata in Italia nel 2019 ammonta a 10.714,8 MW. Gran parte di essa è sita nella zona meridionale del paese (oltre il 90%), soprattutto Puglia, Sicilia, Campania, Basilicata, Calabria e Sardegna, aree che presentano caratteristiche più favorevoli dal punto di vista della disponibilità della fonte primaria; in particolare la Regione Siciliana con i suoi 1.893,5 MW, è la seconda Regione in Italia per numero di impianti di produzione eolica installati (n. 880).

La capacità fotovoltaica, invece, a livello nazionale, alla stessa data risulta essere pari a circa 20.865,3 MW, dei quali circa 1.432,8 MW sono installati nella Regione Siciliana.

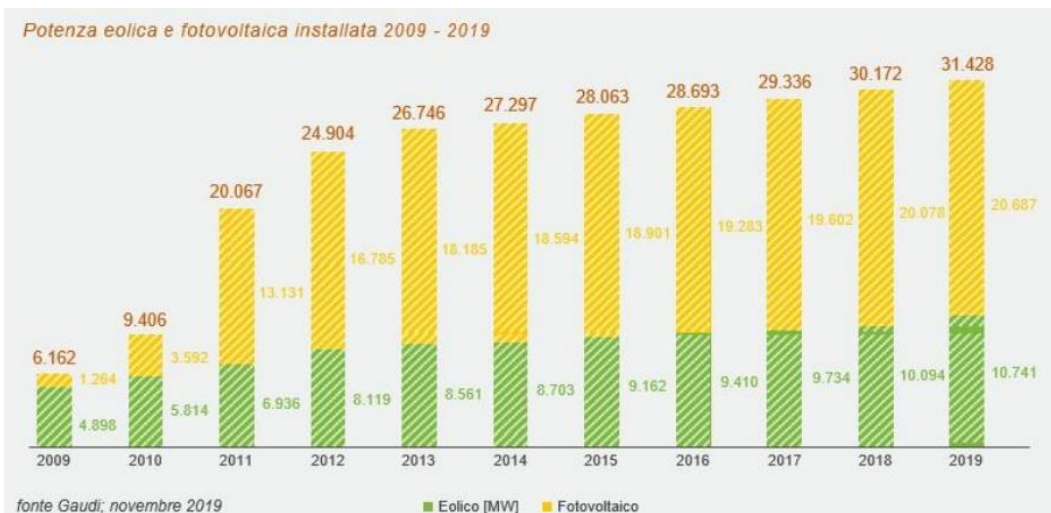


Figura 2.15. Potenza eolica e fotovoltaica installata in Italia (2009÷2019) - PEARS 2030 (Fonte Gaudi).

La potenza installata da eolico e fotovoltaico in Sicilia corrisponde a circa l'11% del totale disponibile a livello nazionale, posizionando la Sicilia come seconda Regione d'Italia per potenza eolica e fotovoltaica installata. La potenza installata complessiva dei generatori eolici in esercizio nel territorio regionale è aumentata solo marginalmente tra il 2018 ed il 2020 (+1,8%), mentre un incremento maggiore si è registrato nel campo dei generatori fotovoltaici (+6%) e delle bioenergie (+17%). Una lieve diminuzione si è avuta relativamente alla fonte idraulica (-2,1%). È evidente quindi una sostanziale stasi nell'evoluzione dei maggiori settori FER-E (Fonti Energetiche Rinnovabili - Elettriche) in Sicilia, tale da pregiudicare concretamente il raggiungimento degli obiettivi originariamente previsti dal Burden Sharing al 2020 (cfr. Figura 2.17). Si segnala, tuttavia che per quanto riguarda la Regione Siciliana, dal 2008 al 2020 si è verificato complessivamente un considerevole aumento della potenza

istallata degli impianti a FER (+270%): l'incremento maggiore si è registrato per la fonte solare (+8.371%), seguito dalle bioenergie (+442%), dall'eolico (+142%) ed infine dall'idroelettrico (+81%).

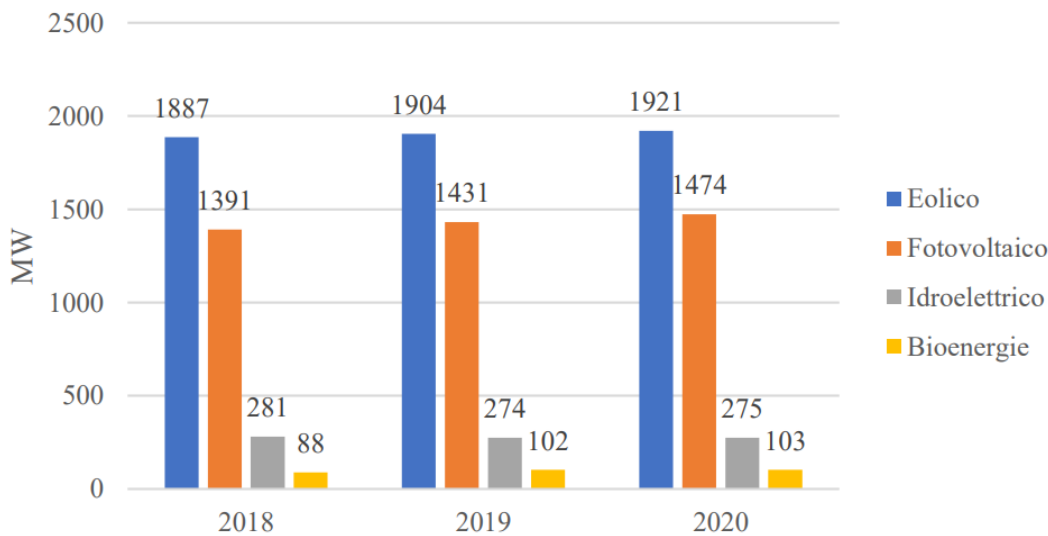


Figura 2.16. Potenza FER installata in Sicilia (2018÷2021 - PEARS 2030 (Fonte TERNA).

Sulla base della strategia per la pianificazione energetico-ambientale regionale, il PEARS ha individuato alcuni Macro-obiettivi: la trattazione di tale tematica viene affrontata con maggiore dettaglio nel successivo Paragrafo, poiché funzionale alla valutazione del contributo del progetto in oggetto al raggiungimento dei target energetici nazionali e regionali ("burden sharing").

2.2.1.4 Contributo dell'impianto fotovoltaico in progetto

Facendo riferimento a quanto riportato all'interno del suddetto PEARS, in Figura 2.17 si riportano i dati di monitoraggio relativi allo scarto percentuale rilevato negli anni 2018 e 2019 rispetto agli obiettivi previsti all'interno del già citato D.M. 15/03/2012 ("burden sharing"), rispettivamente per gli anni 2018 e 2020.

Dall'analisi relativa al monitoraggio dei dati rilevati al 2018 e gli obiettivi al 2018, si nota come solo n.3 Regioni (Sicilia, Lazio e Liguria) non hanno rispettato, seppur di poco, le previsioni/obiettivi: tra queste, la Sicilia ha mostrato uno scarto negativo pari a -0,6%, risultato essere il minore rispetto alle n.3 Regioni che non hanno raggiunto gli obiettivi prefissati. Le restanti n. 17 Regioni hanno invece raggiunto nel 2018 l'obiettivo loro assegnato; nel complesso risulta che l'Italia a dicembre 2018 ha raggiunto e superato del 4,6% l'obiettivo del 14,3% fissato per l'anno 2018 in ambito "burden sharing".

Dall'analisi relativa al monitoraggio dei dati rilevati nel 2019 e gli obiettivi al 2020, si nota come le stesse n.3 Regioni (Sicilia, Lazio e Liguria) debbano ancora implementare gli sforzi per il raggiungimento dell'obiettivo 2020, rispetto alla loro situazione monitorata nel 2019. In particolare, la Sicilia risulta essere caratterizzata da uno scarto negativo pari a circa -3,1%. Le restanti n.17 Regioni risultano invece aver già raggiunto nel 2019 l'obiettivo loro assegnato per il 2020; complessivamente risulta che l'Italia a dicembre 2019 ha già raggiunto e superato del 2,8% l'obiettivo del 17% previsto a scala nazionale in ambito "burden sharing".

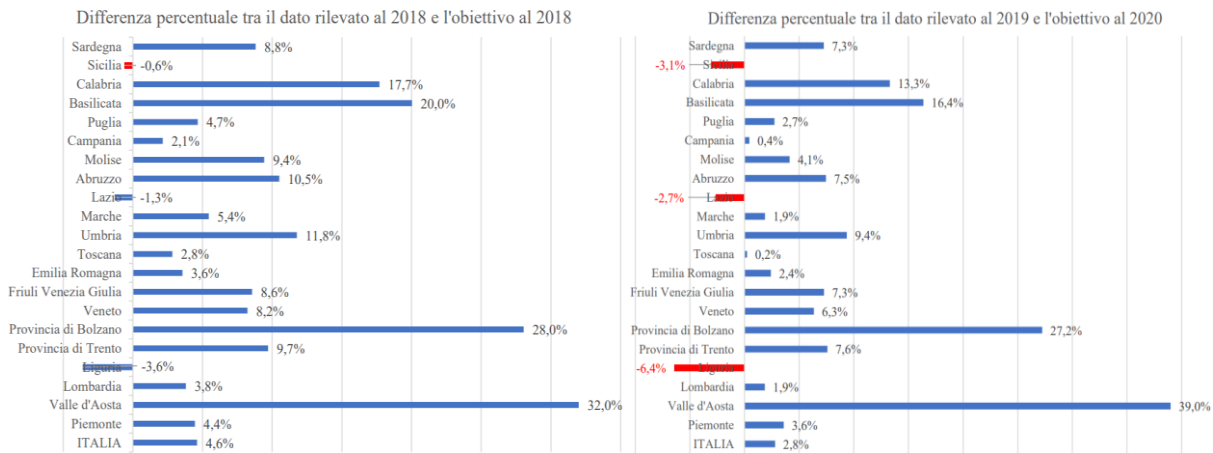


Figura 2.17. Scarto percentuale tra dati rilevati negli anni 2018 (sx) e 2019 (dx) ed obiettivi "burden sharing" - PEARS 2030 (Fonte PEARS).

Sulla base della strategia per la pianificazione energetico-ambientale regionale, il PEARS ha individuato n.5 Macro-obiettivi, distinguendoli tra n.2 Macro-obiettivi verticali, relativi alla promozione della riduzione dei consumi energetici negli usi finali e dello sviluppo delle FER, e n.3 Macro-obiettivi trasversali, relativi alla riduzione delle emissioni di gas clima alteranti, al potenziamento delle infrastrutture energetiche in chiave sostenibile e alla promozione di tecnologie sostenibili.

In particolare, il Macro-obiettivo 2 del PEARS riguarda la produzione dell'energia da fonti rinnovabili, quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Secondo lo scenario preso a riferimento in ambito PEARS, si riporta che risulta necessario incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, prediligendo quelle più efficaci sotto il profilo degli impatti sull'ambiente e dei costi. Il progetto qui in oggetto risulta esplicitamente ascrivibile al Sotto-obiettivo 2.1 del suddetto Macro-obiettivo 2:

(v) 2.1: "Incrementare la produzione di energia elettrica dall'utilizzo della risorsa solare".

Il perseguimento dei n.5 Macro-obiettivi del PEARS comporterà, pertanto, la realizzazione di una serie di azioni strategiche mirate, tra le altre a:

- sostenere la valorizzazione delle sinergie possibili con il territorio, per sviluppare la generazione distribuita da fonte rinnovabile, accompagnata da un potenziamento delle infrastrutture di trasporto energetico e da una massiccia diffusione di sistemi di storage e smart grid, al fine di tendere al 2030 verso l'autonomia energetica dell'Isola almeno per i consumi elettrici;
- limitare l'uso di fonti fossili per ridurre le emissioni climalteranti, rispetto al 1990;
- facilitare l'evoluzione tecnologica in tutti i settori.

In linea ai suddetti Macro-obiettivi, si ipotizza in ambito PEARS di raggiungere nel 2030 il valore di produzione pari a 5,95 TWh per il settore fotovoltaico, stimato sulla base dal dato di produzione rilevato nell'ultimo anno disponibile (2019: 1,83 TWh). La potenza installata al 2030 sarà, pertanto, pari al valore relativo al 2017 incrementato di 2.520 MW.

Definito l'incremento di energia conseguibile attraverso azioni di revamping e repowering degli impianti esistenti, il resto della produzione al 2030 (3,55 TWh) sarà realizzato attraverso nuovi impianti fotovoltaici. In particolare, si stima che la nuova potenza installata sarà pari a 2.320 MW, ripartita tra impianti in cessione totale installati a terra (1.100 MW) ed impianti in autoconsumo (1.220 MW) realizzati sugli edifici.

Si prevede di realizzare impianti fotovoltaici a terra (1.100 MW), prioritariamente in "aree attrattive" (aree dismesse: 570 MW) e in aree "altri Siti" (530 MW).

Relativamente agli "altri Siti", sarà data precedenza ai terreni agricoli degradati (non più produttivi e non idonei all'utilizzo nel settore agricolo) per limitare il consumo di suolo utile per altre attività. Relativamente ai terreni agricoli produttivi il PEARS riporta che saranno valutate specifiche azioni per favorire lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico e l'agricoltura di

precisione. Nello specifico, il nuovo PEARS fra le azioni per lo sviluppo di impianti fotovoltaici a terra, prevede:

- una mappatura delle aree dismesse e delle aree agricole degradate esistenti sul territorio regionale;
- pubblicazione di bandi pubblici per la concessione delle aree ricadenti nel Demanio regionale;
- iter autorizzativi semplificati per la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree dismesse o agricole degradate;
- finanziamenti agevolati per la realizzazione di impianti fotovoltaici sostenibili su terreni agricoli;
- contratti PPA;
- introduzione di misure compensative sul territorio adottate dai proprietari di grandi impianti fotovoltaici realizzati su terreni agricoli:
"I proprietari dei grandi impianti fotovoltaici (Potenza ≥ 1 MW) realizzati su terreni agricoli dovranno finanziare direttamente sul territorio interventi volti a favorire il mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura per un importo pari al 2% dell'energia immessa in Rete valorizzata a prezzo zonale. In particolare, potranno essere finanziate due tipologie di progetti da sviluppare all'interno della provincia di ubicazione dell'impianto:
 - progetti di sviluppo dell'agricoltura di precisione;
 - progetti per la realizzazione di impianti agro-fotovoltaici per una potenza fino a 500 kW.

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

Sulla base delle sopracitate considerazioni, è possibile ribadire che il progetto agrivoltaico qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale, **risulta coerente alla strategia energetica nazionale e regionale**, combinando un vantaggio energetico ad un miglioramento ed efficientamento della produzione agricola, senza comportare consumo di suolo. Si anticipa, come meglio descritto nel prosieguo del testo e negli elaborati specialistici qui allegati, che la progettazione dell'intervento in oggetto è stata formulata nel rispetto delle prescrizioni e delle Linee Guida previste per gli impianti agrivoltaici, nonché nel pieno rispetto del contesto ecologico-ambientale e paesaggistico.

2.2.2 Aree idonee e Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili

I riferimenti legislativi principali, in materia di energia da fonti rinnovabili, sono:

- Il **D.lgs. 29 dicembre 2003, n.387 e s.m.i.** ("Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità") che riconosce la pubblica utilità ed indifferibilità ed urgenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per i quali deve essere rilasciata da parte della Regione una Autorizzazione Unica a seguito di un procedimento unico. La norma, all'art. 12, introduce l'Autorizzazione Unica per la "costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti". L'Autorizzazione Unica è rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico.
- In attuazione del comma 10 dell'art. 12 del DPR 387/2003, con **DM 10/09/2010** emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, pubblicato sulla G.U. n. 219 del 18.09.2010 in vigore dal 02/10/2010 sono state emanate le "Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D.lgs. 29.12.2003 n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e

all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

L'Allegato 3 al DM 10/09/2010 fornisce un elenco di "Aree non Idonee FER", ovvero aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, che le Regioni, con le modalità di cui al Decreto stesso, possono recepire al fine di definire aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti. Le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti tramite un'apposita istruttoria che analizzi gli aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio ed operari una distinzione per le diverse fonti rinnovabili e le diverse taglie di impianto.

Le Linee Guida Ministeriali indicano le seguenti aree non idonee:

1	siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco, aree e beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D.Lgs. 42/2004, nonché immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo
2	zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica
3	zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso
4	aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'Elenco ufficiale delle Aree naturali protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale
5	zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar
6	aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/143/CE (Siti di importanza comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CE (Zone di protezione speciale)
7	Important Bird Areas (IBA)
8	aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CE e 92/43/CE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione
9	aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni Dop, Igp, Stg, Doc, Doog, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo
10	aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di assetto idrogeologico (Pai) adottati dalle competenti Autorità di bacino ai sensi del D.Lgs. 180/1998 e s.m.i.
11	zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. 42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti

Al Punto 17 delle Linee Guida si precisa che la non idoneità di un'area per l'installazione di impianti FER non è da intendersi come divieto, bensì come indicazione di area in cui la progettazione di "specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti avrebbe un'elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di autorizzazione".

- Precedentemente all'approvazione delle Linee Guida Ministeriali, con D.G.R. n. 1/2009 la Regione Sicilia ha dettato Linee Guida autorizzatorie per gli impianti a fonti rinnovabili, stabilendo i principi fondamentali per la loro collocazione nel territorio, dando seguito al Decreto 17/05/2006 che definisce i "criteri relativi ai progetti per la realizzazione di impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del sole". Successivamente, con Decreto Presidenziale n. 48 del 18 luglio 2012, la Regione ha adottato l'adeguamento delle linee guida di cui sopra, in ottemperanza alle Linee Guida emanate dal D.M. 10 settembre 2010 (*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010, n. 219). Con il D.P. 48/2012, la Regione Sicilia ha reso immediatamente attuative le disposizioni del DM 10/09/2010, fissando i criteri per addivenire ad un'esatta individuazione delle cosiddette "Aree non Idonee" all'installazione di impianti da FER e stabilendo i procedimenti autorizzativi relativi alle varie tipologie e potenze degli impianti da FER.
- In attuazione della Direttiva UE 11/12/2018 n. 2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. Decreto Red II), è stato emanato il **D.Lgs. 199/2021**, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/2021 ed entrato in vigore il 15/12/2021. Tale decreto capovolge la precedente impostazione delle aree non idonee individuando criteri e siti qualificati come aree idonee il cui utilizzo per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili è avvantaggiato sia sotto il profilo autorizzativo sia sotto il profilo dell'accesso ai meccanismi di incentivazione. Oltre ad essere un criterio di priorità per l'accesso agli incentivi, il vantaggio di utilizzare aree

idonee consiste anche nell'applicazione di un meccanismo di accelerazione dell'iter autorizzativo accordato dal Decreto Red II.

Nello specifico, per impianti da autorizzate in aree idonee:

- (i) Il parere paesaggistico è un parere obbligatorio ma non vincolante e dunque superabile in sede di conferenza di servizi,
- (ii) all'inutile spirare del termine per l'espressione del parere paesaggistico, l'amministrazione procedente può provvedere sulla domanda rilasciando l'autorizzazione unica e
- (iii) della riduzione dei termini delle procedure di autorizzazione di 1/3 (art. 22).

Il D.Lgs. 199/2021 individua aree qualificabili immediatamente come aree idonee (cosiddette aree idonee ex lege - art.20 comma 8), a prescindere da vincoli paesaggistici e strumenti di pianificazione regionali o locale e demanda ad appositi decreti ministeriali da emanarsi entro 180 giorni dall'entrata in vigore del Decreto stesso la definizione dei criteri e dei principi per la identificazione di altre aree come aree idonee che dovranno poi essere in concreto individuate con legge regionale.

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee da parte dei decreti interministeriali e delle Leggi Regionali che dovranno essere emanate, l'art. 20 comma 8 del D.Lgs. 199/2021 (così come modificato dalla L 34/2022, L 51/2022, L 41/2023) indica le seguenti aree idonee ope legis:

a) *“i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 [omissis];*

b) *“le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”;*

c) *“le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale”;*

c-bis) *“i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali”.*

c-ter) *“esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

1) *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*

2) *le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;*

3) *le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri”.*

c-quater) *fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. [omissis]*

Il D.Lgs. 199/2021 indica inoltre che le *“aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee”.*

In altri termini, al netto della pre-qualificazione di certe aree come “idonee”, è comunque consentito avviare procedimenti autorizzativi con riferimento ad aree che non sono state qualificate né in un senso, né nell'altro.

- **Le “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”** predisposto dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) con la collaborazione del Crea (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria), di ENEA (Agenzia nazionale per le nuove

tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile), del GSE (Gestore dei servizi energetici), e di RSE (Ricerca sul sistema energetico) pubblicate il 27 giugno 2022 definiscono i requisiti che gli impianti agrivoltaici devono soddisfare, inclusi l'integrazione tra agricoltura ed energia, il monitoraggio degli impatti sulle colture, il risparmio idrico e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Le linee guida stabiliscono i seguenti requisiti chiave:

- (i) Progettazione e realizzazione di un sistema che integri l'agricoltura e la produzione elettrica, sfruttando appositi layout e tecnologie per massimizzare il potenziale di entrambe le attività.
- (ii) Utilizzo sinergico del sistema agrivoltaico durante la sua vita utile, senza compromettere né la produzione elettrica né l'attività agricola.
- (iii) Adozione di soluzioni innovative che prevedono l'installazione di moduli solari sopraelevati per ottimizzare le prestazioni sia dal punto di vista energetico che agricolo.
- (iv) Implementazione di un sistema di monitoraggio per valutare l'impatto sugli appezzamenti agricoli, il risparmio idrico, la produttività agricola e la continuità delle attività delle aziende agricole coinvolte.
- (v) Installazione di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di valutare il ripristino della fertilità del suolo, le condizioni microclimatiche e la resilienza ai cambiamenti climatici.

Distinguono, così, i tipi di impianto in base ai sopracitati requisiti. In particolare, il rispetto dei requisiti i) e ii) è necessario per classificare un impianto fotovoltaico come "agrivoltaico". Il rispetto di i), ii), iii) e iv) è richiesto per definire un impianto come "agrivoltaico avanzato", qualificandolo per gli incentivi statali basati. Inoltre, il rispetto di tutti i requisiti sopra menzionati è una condizione necessaria per accedere ai contributi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Queste Linee Guida costituiscono il primo passo verso una regolamentazione moderna di un settore in crescita rapida, che rappresenta un'alternativa essenziale per bilanciare la protezione del territorio agricolo con la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Alla luce degli elementi vincolistici della precedente Sezione 2.1 e dell'analisi programmatica di questa Sezione 2.2, l'Area di Sito risulta inquadrabile tra le "Aree Idonee" ai sensi dell'art.20 comma c-quater) del D.Lgs 199/2021. Infatti, come evidenziato in Figura 2.4 (cartografia dei Beni Paesaggistici ope legis) e in Figura 2.6 (cartografia dei beni culturali), tutti i terreni in oggetto risultano essere esterni al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi D.Lgs 42/2004, nonché distanti più di 500 metri da beni culturali di cui alla Parte Seconda del D.Lgs 42/2004 e da zone di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi dell'art.136 del D.Lgs 42/2004.

Relativamente alla normativa "Aree non Idonee", alla data di stesura del presente documento risultano consultabili le seguenti mappature di Aree Non Idonee per impianti FER, emesse a scala Regionale:

- 1) una cartografia (provvisoria) relativa alle Aree Non Idonee all'installazione di impianti a Fonti Rinnovabili, disponibile sul sito istituzionale regionale⁴ e risalente all'anno 2013 (cfr. Figura 2.18);
- 2) una cartografia delle Aree Non Idonee all'installazione di impianti eolici, approvata con DPR del 10 ottobre 2017 e s.m.i., disponibile sul Portale SITR (cfr. Figura 2.19).

La prima cartografia (Figura 2.18) identifica le seguenti "Aree Non Idonee" in diretta corrispondenza dell'area di sviluppo agronomico:

- "Area agricola non idonea". Si precisa che si ritiene che tale criterio di non idoneità risulti essere in contrasto con i principi dettati dal D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", ove viene indicato che:
"c) ai sensi dell'articolo 12, comma 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;

⁴https://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_DipEnergia/PIR_Struttura/PIR_Organizzazioneecompetenze/PIR_7159054.857606406/PIR_Mappe

d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti [omissis]”.

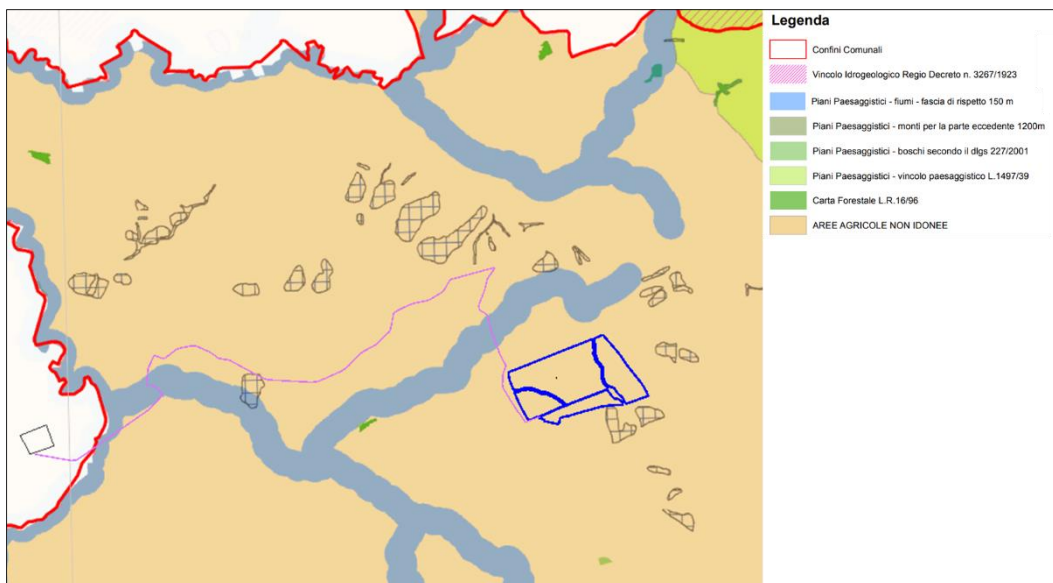


Figura 2.18. La carta provvisoria delle aree non idonee per impianti a fonte rinnovabile - Provincia di Palermo – Parte Occidentale e Isola di Ustica (Fonte: Regione Sicilia).

In assenza di una cartografia di dettaglio delle Aree Non Idonee all’installazione di impianti fotovoltaici/agrivoltaici, l’orientamento regionale sembrerebbe quello di prendere in considerazione anche per il fotovoltaico la suddetta seconda cartografia, relativa alla perimetrazione delle Aree Non Idonee per l’eolico (cfr. Figura 2.19): tale cartografia permetterebbe di appurare l’assenza di aree non idonee nell’area di sviluppo in oggetto.



Figura 2.19: Aree Non Idonee per impianti eolici (estratto da Tavola SIA_TAV_13).

In attesa di un chiarimento normativo si fa riferimento al D.P. 48/2012, che conferma di fatto i criteri ministeriali di cui al DM 10/09/2010. Pertanto, considerando i vincoli e gli elementi descritti nella precedente Sezione 2.1, si riporta in Tabella un’analisi della coerenza delle aree di progetto con i criteri indicati dal DM 10 settembre 2010, evidenziando l’eventuale inclusione dell’Area di Sito in contesti di particolare sensibilità (art. 17 e Allegato III del Decreto).

Aree di particolare sensibilità indicate nel DM 10 settembre 2010 (art. 17 e Allegato III)	Coerenza	Note
I siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;	✓	
Zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;	✓	
Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;	✓	
Le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;	✓	
Le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;	✓	
Le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);	✓	
Le Important Bird Areas (I.B.A.);	✓	
Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette);	✓	
Le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Bern, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;	✓	
Le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all' art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;	✓	Come descritto nel paragrafo 2.2.4, degli elaborati dello Schema di Massima del PTP emerge che l'Area di Progetto è interamente compresa nel Sistema agricolo ambientale "Aree della produzione vinicola DOC. Via del vino" (cfr. Figura 2.22). Tuttavia, lo studio agronomico non individua produzioni di pregio e classifica la classe d'uso del suolo come "Ils" (cfr. elaborato AGR_REL_01).
Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;	✓	
Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	✓	Si rimanda al paragrafo 2.1.3 per la sovrapposizione del caviodotto a zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/04.

Tabella 2.1: Coerenza con criteri di cui al DM 10 settembre 2010

Si ritiene che i suddetti criteri di non idoneità possano essere ritenuti superabili: ciò prendendo in considerazione le caratteristiche specifiche previste per le opere qui in oggetto, progettate tramite un'attenta disanima delle caratteristiche ambientali ed ecologiche, prevedendo contenuti interventi di movimento di terreno, nonché prevedendo adeguati e mirati interventi mitigativi/compensativi, utili a permettere un corretto inserimento dell'attività agrivoltaica all'interno del locale contesto ecologico-ambientale e paesaggistico.

2.2.3 Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)

La Regione Sicilia ha avviato, a partire dagli anni '90, un iter di pianificazione territoriale di tipo paesaggistico, che ha riguardato in una prima fase le isole dell'arcipelago regionale, per poi estendersi progressivamente al resto del territorio, tramite l'emanazione delle Linee Guida del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR), approvato con DA n. 6080 del 21/05/2023.

Coerentemente a ciò, la Regione Sicilia non ha elaborato un unico Piano Paesaggistico Regionale, ma ha individuato n. 18 Ambiti Territoriali (cfr. Figura 2.20), ognuno dei quali destinato alla definizione/approvazione di un proprio specifico Piano Paesaggistico, da elaborare sulla base dei criteri e della struttura impartita dalle suddette Linee Guida. Gli

Ambiti territoriali sono individuati quali “*aree definite in relazione alla tipologia, rilevanza ed integrità dei valori paesaggistici*”, e risultano a loro volta articolati in Paesaggi Locali, individuati sulla base di fattori naturali, antropici e culturali caratterizzanti un’identità morfologica, paesaggistica e storico-culturale unitaria, definita e riconosciuta.



Figura 2.20. Ambiti Territoriali (Fonte PTPR).

Il sito internet della Regione Siciliana, Assessorato dei beni culturali e dell’identità siciliana, Dipartimento dei Beni Culturali e dell’Identità siciliana offre un Sistema Informativo Territoriale Paesistico della Regione Sicilia dal quale è possibile consultare il Piano paesaggistico territoriale in Gis-Web. A seguito della collaborazione tra i Dipartimenti regionali dei Beni Culturali e dell’Urbanistica, i Piani Paesaggistici della Regione siciliana sono stati pubblicati nel Geoportale gestito dal S.I.T.R. Infrastruttura Dati Territoriali della Regione Siciliana. Come si evince dallo screenshot del sito della Regione Sicilia riportato di seguito, attualmente i Piani paesaggistici consultabili sono quelli ricadenti nella provincia di Catania, Agrigento, Isole Pelagie, Caltanissetta, Messina, Ragusa, Siracusa, Trapani e Isole Egadi.

Piani paesaggistici attualmente consultabili
Piano Paesaggistico degli Ambiti 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17 ricadenti nella provincia Catania (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico degli Ambiti 2, 3, 5, 6, 10, 11 e 15 ricadenti nella provincia di Agrigento (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico delle Isole Pelagie (Lampedusa e Linosa) (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico degli ambiti 6, 7, 10, 11, 12 e 15 ricadenti nella provincia di Caltanissetta (norme di attuazione pdf decreto di approvazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico dell’Ambito 9 ricadente nella provincia di Messina (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico degli Ambiti 15, 16 e 17 ricadenti nella provincia di Ragusa (decreto di approvazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 ricadenti nella provincia di Siracusa (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico dell’Ambito 1 ricadente nella provincia di Trapani (norme di attuazione pdf) (decreto di approvazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico delle Isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo) (norme di attuazione pdf) (decreto di approvazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi
Piano Paesaggistico degli Ambiti 2 e 3 ricadenti nella provincia di Trapani (norme di attuazione pdf) - componenti del paesaggio - beni paesaggistici - regimi normativi

Figura 2.21. Ambiti Elenco dei Piani paesaggistici attualmente consultabili

Il Sito di progetto, come mostrato nella Figura 2.20, ricade all'interno dell'Ambito 3 "Area delle colline del trapanese" definito dalle linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (approvato con D.A. n.6080 del 21 maggio 1999). Per tale Ambito, ad oggi non è stato ancora approvato il relativo piano paesaggistico il cui stato di attuazione è sintetizzato nella tabella seguente.

In particolare, l'Area di progetto ricade nella Provincia di Palermo che al momento risulta essere in fase di concertazione, per cui né adottato, né approvato.

Tabella 2.2. Stato di attuazione della pianificazione paesaggistica per l'Ambito 3 in cui ricade l'Area di Progetto.

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	

Il Piano in questione dovrà essere redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, così come modificate dal D.lgs. 24 marzo 2006, n.157, D.lgs. 26 marzo 2008 n. 63, in seguito denominato Codice, ed in particolare all'art.143 al fine assicurare specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso:

- l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;
- prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.

2.2.4 Pianificazione Provinciale

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) è lo strumento di Pianificazione generale della Provincia Regionale introdotto dalla L.R. n. 9 del 6 marzo 1986 e si configura come uno strumento che ha degli effetti diretti e prescrittivi nel territorio provinciale.

La Provincia ha l'obbligo di predisporre, ai sensi art.12 della l.r. n.9/86 il Piano Territoriale Provinciale coerente anche con le scelte operate nel Programma di sviluppo economico-sociale, relativo:

- alla rete delle principali vie di comunicazioni stradali e ferroviarie;
- alla localizzazione delle opere ed impianti di interesse sovracomunali, rapportate alle materie di competenza della Provincia elencate all'art.13 della citata l.r. 9/86.

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Palermo (predisposto dalla Provincia di Palermo ai sensi art.12 della legge regionale n.9 del 6/06/86 e secondo la Circolare DRU 1 – 21616/02 dell'Ass.to Regionale Territorio e Ambiente) comprende tre figure pianificatorie (Quadro Conoscitivo con Valenza Strutturale (QCS), Quadro Propositivo con Valenza Strategica (QPS) e Piano Operativo (PO). Il QCS è stato esitato nel marzo 2004, dal 2006 è ripresa l'attività per portare a compimento la redazione del PTP, corredato di idoneo studio geologico e da Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Il processo relativo alla definizione del Quadro Propositivo con valenza Strategica (QPS) è stato accompagnato da un articolato programma di consultazioni che si è sviluppato su diversi livelli: una serie di eventi e occasioni di presentazione e discussione degli stati di avanzamento, rispettivamente indirizzati ai soggetti istituzionali, alle componenti economicosociali ed al pubblico più esteso e, nell'ambito del processo integrato di valutazione ambientale strategica, ai Soggetti Competenti in Materia ambientale. La definizione della fase strategica ha consentito la redazione dello Schema di Massima del PTP nel quale sono delineate le decisioni in materia di trasformazioni del territorio provinciale che saranno formalizzate e diverranno operative con il Piano Operativo.

Lo Schema di Massima è stato approvato con deliberazione di Consiglio N. 070/C del 24/06/2010.

Analizzando gli elaborati dello Schema di Massima, emerge che nella tav P5c l'Area di Progetto è interamente compresa nel Sistema agricolo ambientale "Aree della produzione vinicola DOC. Via del vino" (cfr. Figura 2.22).

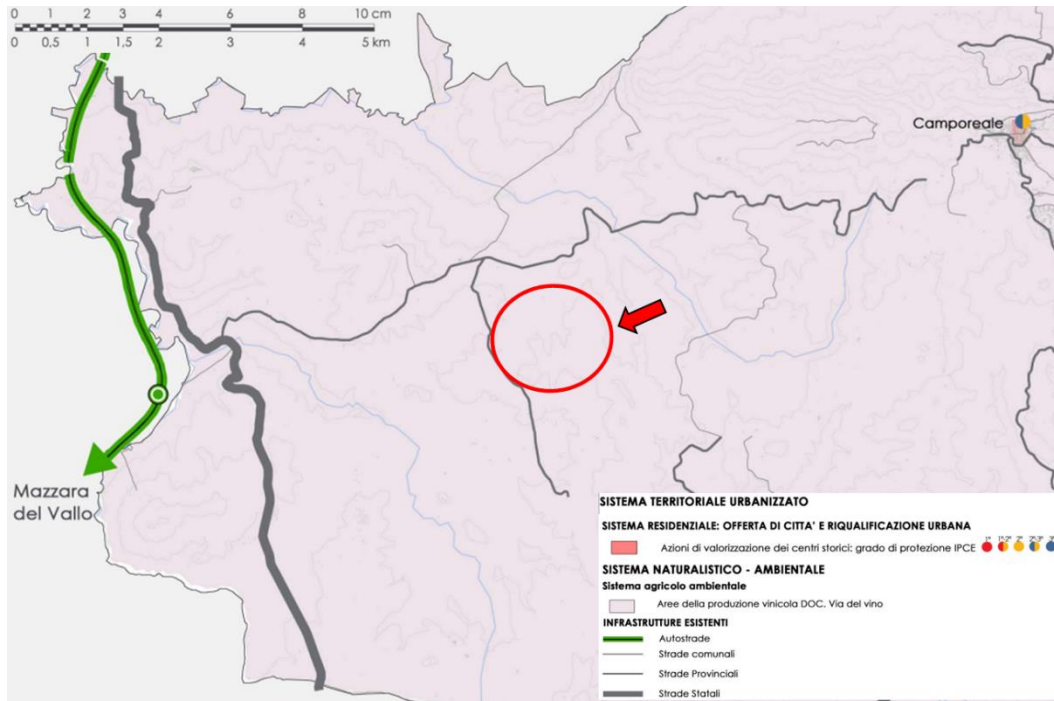


Figura 2.22. Sistema Territoriale Urbanizzato nell'Area Vasta di studio (fonte: schema di massima del PTP - Tav. P5c).

2.2.5 Pianificazione Comunale

Lo strumento urbanistico in vigore nel Comune di Monreale è costituito dal Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con D.A. n. 213 del 9 agosto 1980. Al momento della stesura di presente documento, la cartografia associata a tale Piano non risulta reperibile sul portale istituzionale del Comune di Monreale.

Nell'elaborato "URB_REL_01_Certificato di destinazione Urbanistica" si riporta il Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU), rilasciato dal Comune di Monreale in data 14/06/2023 relativamente ad alcune particelle oggetto del presente sviluppo impiantistico. Tale certificato ha attestato che secondo il PRG attualmente in vigore le particelle nn. 66,67,68,69 ricadono in zona "E – Zona Agricola. In queste zone sono consentite costruzioni di carattere agricolo (stalle, fienili, silos, ricoveri, ecc) con le seguenti prescrizioni:

- "a) Indice di densità edilizia fondiaria = 0,06 mc/mq;*
 - b) Le distanze dalle strade sono quelle previste D.M. 1/4/68 n.1404 e i distacchi minimi dai confini 10 m.*
- In dette zone è inoltre consentita la costruzione di abitazioni con i seguenti limiti edilizi:*
- a) Indice di densità edilizia fondiaria = 0,03 mc/mq;*
 - b) Gli edifici non possono comprendere più di due piani fuori terra e comunque non possono superare l'altezza massima di 7 m;*
 - c) Le distanze dalle strade sono quelle previste D.M. 1/4/68 n.1404 e i distacchi minimi dai confini 10 m.*
- In nessun caso, comunque, possono sommarsi le densità previste per le attrezzature agricole e le abitazioni.*
- Sono infine consentiti gli interventi di cui all'art. 22 della L.R. 71/78."*

Il CDU riporta inoltre che “*Le particelle nn.66 in parte, 365 in minima parte sono soggette al Vincolo paesaggistico ai sensi dell’art. 142 lettera c del D. Lgs 42/04 (fiumi, torrenti, corsi d’acqua 150 m).*”

Si specifica che la particella 365 non è oggetto del presente sviluppo impiantistico (si veda elaborato “PRO_REL_02_Piano Particellare”) mentre per quanto riguarda la particella nn.66, da quanto emerso dalle analisi di cui al presente elaborato non risulta alcun vincolo paesaggistico derivante dalla fascia di rispetto di fiumi o torrenti (si veda precedente Sezione 2.1.3, Figura 2.3 e Tavola SIA_TAV_07).

Infine, il CDU indica che le “*particelle nn.67 e 68 risultano interessate dalla fascia di rispetto alla strada provinciale “SP47”*”. Tuttavia, come visibile dall’inquadramento delle aree su cartografia catastale (si veda PRO_TAV_02) e su ortofoto (PRO_TAV_01), il tracciato effettivo e reale della SP47 risulta essere posto a distanze minime di 50 metri dalle suddette particelle.

2.2.6 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale

Di seguito vengono riportati alcuni strumenti di Pianificazione Settoriale che sarà necessario analizzare. L’elenco non è esaustivo e può essere adattato al caso in oggetto e alla collocazione regionale dell’impianto.

2.2.6.1 Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI) previsto dal D.L. 180/98 (Decreto Sarno) rappresenta uno strumento di settore volto alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo. È indirizzato, in particolare, alla valutazione del rischio di frana ed al rischio di alluvione su tutto il territorio regionale.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico, redatto ai sensi dell’art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell’art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell’art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d’uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Il PAI è stato approvato originariamente con DPR n. 538 del 20/09/2006 ed è stato più volte aggiornato: risulta attualmente vigente il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia – 3° Ciclo di pianificazione (2021-2027), approvato con DPCM del 07/06/2023.

Il PAI presenta le seguenti funzioni:

- la funzione conoscitiva;
- la funzione normativa e prescrittiva;
- la funzione programmatica.

Nei bacini idrografici sono stati individuati adeguati livelli di priorità che tengono conto sia del rischio che della pericolosità attraverso l’utilizzo di una serie di indici come:

- l’indice di franosità;
- il rischio geomorfologico;
- la pericolosità geomorfologica;
- il rischio idraulico;
- la pericolosità idraulica.

Le mappe di pericolosità idraulica elaborate in sede di PAI distinguono tra:

- P1 - pericolosità bassa: alluvioni rare, tempo di ritorno 300 anni;
- P2 - pericolosità media: alluvioni poco frequenti, tempo di ritorno pari a 100 anni;
- P3 - pericolosità elevata: alluvioni frequenti, tempo di ritorno tra 20 e 50 anni;
- P4 - pericolosità molto elevata;
- SA - siti di attenzione: aree su cui approfondire il livello di conoscenza.

Per quanto concerne la pericolosità geomorfologica, in sede di PAI sono state individuate le seguenti n.5 classi di pericolosità:

- P0 - Pericolosità bassa;

- P1 - Pericolosità moderata;
- P2 - Pericolosità media;
- P3 - Pericolosità elevata;
- P4 - Pericolosità molto elevata.

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

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

La cartografia PAI, applicabile al Sito in oggetto, compreso all'interno del bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo, è stata analizzata tramite la consultazione dei dati resi disponibili sul Sistema Informativo Territoriale Regionale.

Esaminando le mappe della pericolosità idraulica e geomorfologica si evince che le aree di installazione degli impianti agrivoltaici risultano essere localizzate in area non soggetta a vincoli (cfr. Figura 2.23) e l'area più prossima dista circa 4.5 km. Per quanto concerne la pericolosità geomorfologica, sono presenti numerose aree PAI nelle immediate vicinanze del Sito, ad una distanza minima di 40 m e comprese nell'intorno dei 5 km, classificate come P1, P2 e P3. Si riporta, inoltre, la presenza di un'area PAI P4 localizzata a NE dell'impianto ad una distanza di 4,3 km.

Relativamente al cavidotto in progetto, si osserva che un tratto di circa 360 metri risulta interferire con aree a pericolosità idraulica bassa (P1) ed elevata (P3). Si specifica che gli *“interventi finalizzati alla percorrenza e all'attraversamento dei corsi d'acqua relativo a infrastrutture a rete e viarie”* risultano consentiti dalle NTA del PAI.

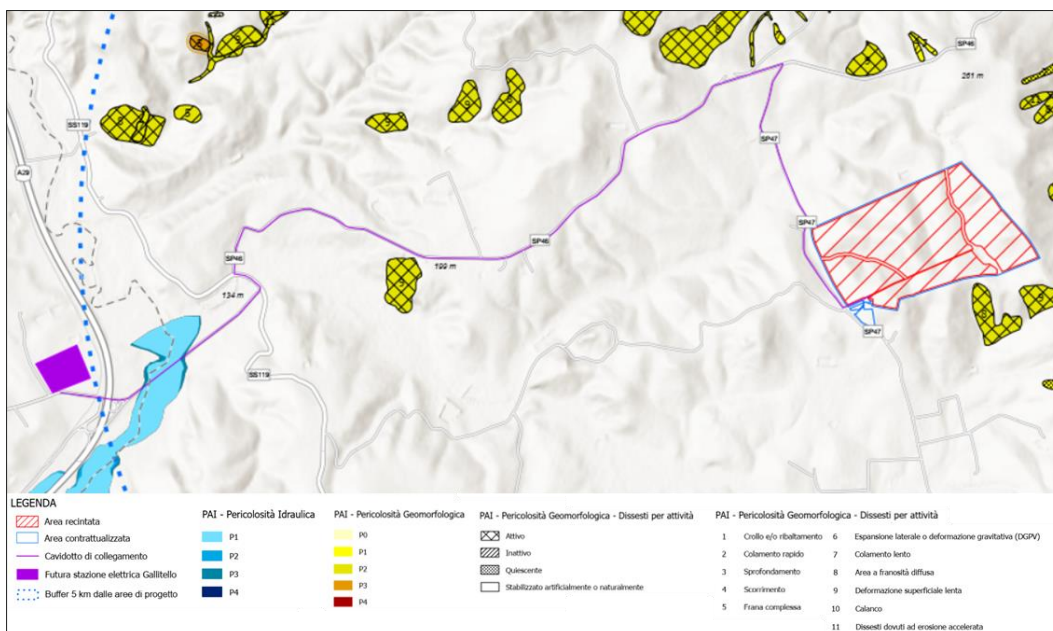


Figura 2.23: Cartografia PAI - pericolosità idraulica e geomorfologica (estratto Elaborato SIA_TAV_08)

Per quanto attiene la delimitazione delle zone a pericolosità idraulica ed a rischio idraulico si evidenzia che il PAI è stato integrato dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) del Distretto Idrografico della Sicilia, per i cui dettagli si rimanda alla successiva Sezione 2.2.6.2.

Per informazioni più dettagliate si rimanda allo Studio di Compatibilità Idraulica ed Idrogeologica (cod. elaborato IDR_REL_01).

2.2.6.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

La Regione Sicilia si è dotata del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, redatto secondo le indicazioni della Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con il D. Lgs. 49/2010. Il PGRA individua, nel territorio regionale, le aree interessate da alluvioni in diversi tempi di ritorno delle precipitazioni, definendo la relativa pericolosità, danno potenziale e rischio, ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. 49/2010.

Nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni per il territorio della Sicilia, in sede di prima applicazione della Direttiva, l'attività svolta è stata indirizzata principalmente alla valorizzazione e omogeneizzazione degli studi e delle aree individuate nei PAI vigenti per i quali è stata verificata la rispondenza dei contenuti a quanto previsto dalla Direttiva.

Il primo ciclo del PGRA della Regione Sicilia, infatti, adottato con D.P. n. 47/Serv.5°/S.G. del 18 febbraio 2016 ed approvato con DPCM del 07/03/2019 (pubblicato nella G.U. n. 198 del 24/08/2019), conferma perlopiù quanto previsto in ambito PAI. Come riportato nel portale regionale si evidenzia che a seguito della procedura di adozione da parte della Conferenza Istituzionale permanente con Delibera n. 05 del 22/12/2021, è stato approvato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027) – 2° ciclo di gestione.

Per l'analisi delle aree soggette a pericolosità di alluvione è stata consultata la cartografia di Piano disponibile presso il Sistema Informativo Territoriale Regionale i cui dati relativi al PGRA II Ciclo (2021-2027) risultano aggiornati a giugno 2021.

Come rappresentato in Figura 2.24, le aree di installazione degli impianti agrivoltaici, così come le aree limitrofe, non sono classificate zone a rischio secondo il PGRA. Infatti, le aree a rischio più prossime sono localizzate ad una distanza minima pari a circa 4,5 km.

Ugualmente alla cartografia PAI, un tratto di cavidotto di circa 360 metri risulta interferire con aree classificate dal PGRA con tempo di ritorno pari a 50 e 300 anni. Come già accennato in precedenza, la posa del cavidotto lungo strada esistente risulta consentita dalle NTA del PAI.

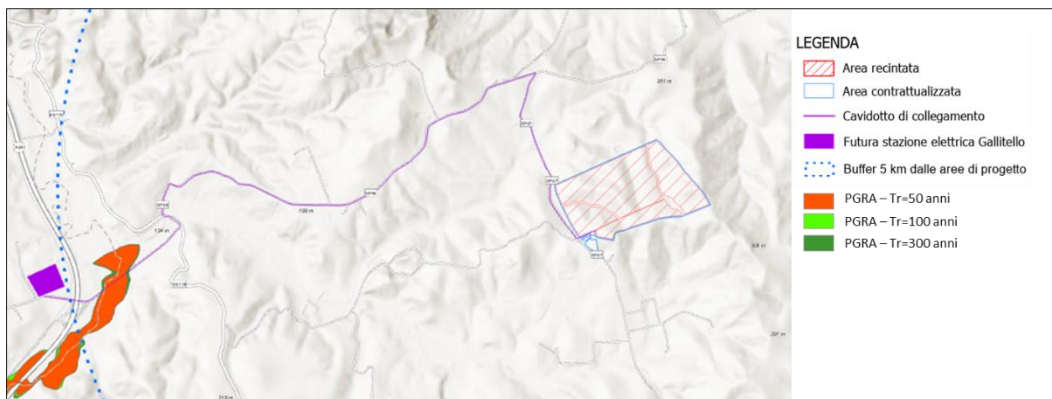


Figura 2.24: Cartografia PGRA (elaborazione Arcadis da Regione Sicilia).

2.2.6.3 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Al fine di prevenire e tutelare dal rischio di inquinamento i corpi idrici presenti sul territorio siciliano, come disposto dall'art.121 del D.lgs. 152/06, è stato approvato con Ordinanza n. 333 del 24/12/2008 il Piano di Tutela delle Acque. Tale piano costituisce lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Sicilia ed a garantire, nell'immediato e lungo periodo, un approvvigionamento idrico sostenibile.

Le attività di studio del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sicilia sono state articolate sostanzialmente in quattro flussi di lavoro: fase conoscitiva, di analisi, monitoraggio di prima caratterizzazione e di pianificazione.

Nella Regione Siciliana, la pianificazione delle azioni per migliorare la qualità degli acquiferi superficiali e sotterranei a livello dei bacini idrografici coincide con la programmazione degli

interventi di pianificazione delle azioni per migliorare l'intero distretto idrografico, ed è propedeutica alla redazione del piano di gestione di tale distretto, come riportano l'art 117 e l'allegato 4 Parte A del D.lgs. 152/06.

Il PTA individua i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità ambientale, definiti in relazione allo scostamento dallo stato di qualità proprio della condizione indisturbata, i corpi idrici a specifica destinazione con i relativi obiettivi funzionali e gli interventi atti a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitativa e quantitativa, fra loro integrate e distinte per bacino idrografico. Il PTA individua altresì le aree sottoposte a specifica tutela, con le relative misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, differenziate in:

- Aree sensibili;
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano-vincoli.

L'area di progetto è ricompresa nel sistema 'San Bartolomeo' e nel bacino idrografico significativo del fiume San Bartolomeo.

2.2.6.4 Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia

Con la Direttiva 2000/60/CE il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno istituito un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, finalizzato alla protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione e delle acque costiere e sotterranee.

Gli Stati Membri hanno l'obbligo di attuare le disposizioni di cui alla citata Direttiva attraverso un processo di pianificazione strutturato in 3 cicli temporali: "2009-2015" (1° Ciclo), "2015-2021" (2° Ciclo) e "2021-2027" (3° Ciclo), al termine di ciascuno dei quali è richiesta l'adozione di un "*Piano di Gestione*" (ex art. 13), contenente un programma di misure che tiene conto dei risultati delle analisi prescritte dall'articolo 5, allo scopo di realizzare gli obiettivi ambientali di cui all'articolo 4.

Il Piano di gestione rappresenta lo strumento tecnico-amministrativo attraverso il quale definire ed attuare una strategia per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e sotterranee, che:

- impedisca un ulteriore deterioramento, protegga e migliori lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevoli un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- miri alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;
- contribuisca a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

L'Autorità di bacino del distretto idrografico della Sicilia è stata istituita con legge regionale 8 maggio 2018 n. 8, in attuazione dell'art. 63 comma 2 del decreto legislativo 152 del 2006, ed è stata individuata quale soggetto competente all'adozione del Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia

Il "*Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia*", relativo al 1° Ciclo di pianificazione (2009-2015), è stato sottoposto alla procedura di VAS in sede statale (ex artt. da 13 a 18 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), ed è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con il DPCM del 07/08/2015.

Con decreto del 27/10/2016 pubblicato sulla G.U.R.I. n° 25 del 31/01/2017, è stato approvato il secondo "Piano di gestione delle acque del distretto idrografico della Sicilia", successivamente pubblicato sulla G.U.R.S. n° 10 del 10/03/2017.

Infine, con Delibera n.7 del 22/12/2021, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato il Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia per 3° ciclo di pianificazione (2021-2027).

La cartografia del suddetto Piano è stata analizzata tramite la consultazione degli elaborati cartografici resi disponibili dalla Regione Sicilia. Per ulteriori approfondimenti sul bacino idrografico in cui si colloca l'area di progetto e sull'analisi del monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei nelle vicinanze dell'area di studio, si rimanda al capitolo 4.2.

In relazione alla tipologia di intervento previsto, il progetto in esame non presenta elementi in contrasto con la disciplina di Piano, in quanto non comporterà impatti in termini quali-quantitativi dell'acqua utilizzata durante l'esercizio (uso irriguo delle coltivazioni e pulizia saltuaria dei pannelli solari) e non risulta in contrasto con le misure di prevenzione dell'inquinamento idrico (cfr. Stima degli impatti, Capitolo 5).

2.2.6.5 Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, redatto ai sensi del D.Lgs. n. 155/2010, è stato approvato dalla Giunta della Regione Siciliana con D.G.R. n. 268 del 18 luglio 2018.

Il Piano rappresenta lo strumento di pianificazione e coordinamento delle strategie di intervento volte a garantire il mantenimento della salubrità della qualità dell'aria in Sicilia e il suo miglioramento, nei casi in cui siano stati individuati elementi di criticità; costituisce un riferimento per lo sviluppo delle linee strategiche delle differenti politiche settoriali e per l'armonizzazione dei relativi atti di programmazione e pianificazione.

La valutazione della qualità dell'aria e gli obiettivi di qualità per garantire un adeguato livello di protezione della salute umana e degli ecosistemi sono definiti dalla direttiva 2008/50/CE sulla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" e recepiti dal D.Lgs. n. 155/2010. La Regione ha il compito di valutare preliminarmente la qualità dell'aria secondo un criterio di continuità rispetto all'elaborazione del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria previsto dal D.P.R. 203/88, e del successivo "Piano regionale di coordinamento per la tutela della qualità dell'aria ambiente" approvato con D.A. n. 176/GAB del 09/08/2007 al fine di individuare le zone del territorio regionale a diverso grado di criticità in relazione ai valori limite previsti dalla normativa in vigore per i diversi inquinanti atmosferici.

Sulla base di differenti fattori di proiezione e al fine di caratterizzare in aree separate l'evoluzione delle emissioni per ciascun inquinante, il Piano suddivide il territorio regionale nelle cinque zone qui elencate:

- Agglomerato di Palermo;
- Agglomerato di Catania;
- Agglomerato di Messina;
- Zona Aree Industriali;
- Zone Altro Territorio Regionale.

Il comune di Monreale (PA) nel Piano ricade nella Zona IT1915 "Altro Territorio Regionale".

2.2.6.6 Carta Forestale L.R. 16/96

La Legge Regionale L.R. 16/96 si pone come finalità quello di valorizzare le risorse ambientali per lo sviluppo sostenibile del territorio e per il miglioramento della qualità della vita della popolazione, in conformità agli accordi internazionali sottoscritti dallo Stato ed agli impegni internazionali da essi scaturenti. A tal fine la Regione promuove la valorizzazione delle risorse del settore agro-silvo-pastorale, il mantenimento e miglioramento del territorio rurale e montano e delle condizioni socio-economiche delle popolazioni di montagna e delle zone svantaggiate, l'incremento quali-quantitativo della superficie boscata, della selvicoltura e delle attività a questa connesse, la prevenzione delle cause di dissesto idrogeologico, la tutela degli ambienti naturali, del paesaggio e degli ecosistemi, la ricostituzione e il miglioramento della copertura vegetale dei terreni marginali, le funzioni sociali e multiple dei boschi, anche a fini ricreativi.

Nell'ambito della suddetta norma, l'Assessorato regionale dell'agricoltura e delle foreste, avvalendosi delle strutture centrali e periferiche del dipartimento regionale delle foreste, redige ed aggiorna l'inventario forestale regionale quale strumento di conoscenza a supporto e per la formazione delle politiche di settore. All'interno di quest'ambito, è allegata all'inventario una Carta Forestale regionale aggiornata, di norma, ogni cinque anni, utile alla georeferenziazione delle aree boscate.

All'interno di Figura 2.25 si riporta un estratto della Carta Forestale; si evidenzia come il contesto generale dove si prevede di inserire il progetto sia caratterizzato da una sostanziale assenza di aree boscate con estensione significativa, l'area è infatti prevalentemente occupata da seminativi.

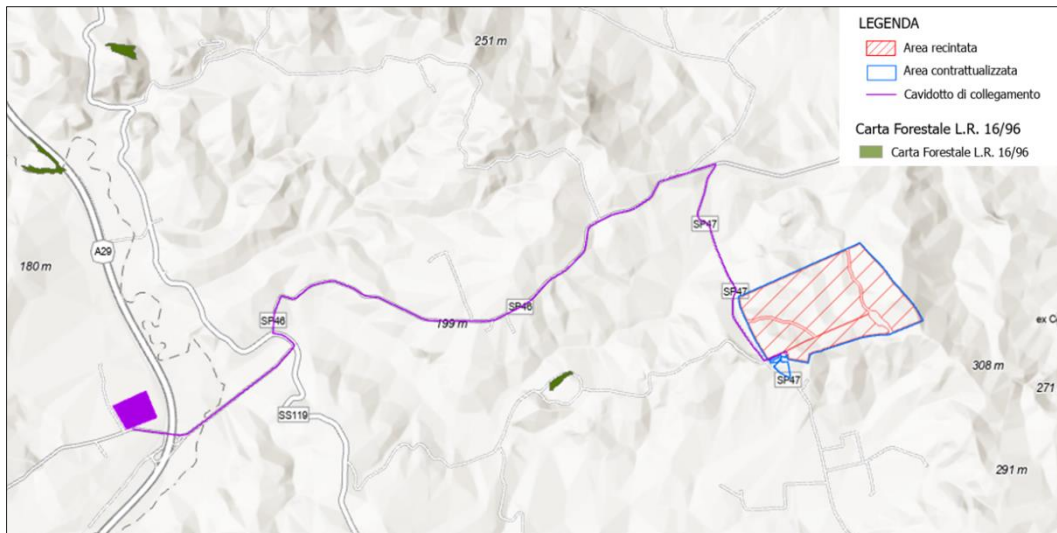


Figura 2.25: Inquadramento opere su cartografia Carta Forestale Sicilia (estratto da Tavola SIA_Tav_05).

Si evidenzia la presenza di un lago artificiale che da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all'infrastruttura antincendio regionale (cfr. Figura 2.26). Tale vasca è stata esclusa dal layout ed è stata mantenuta fruibile in quanto infrastruttura antincendio regionale.

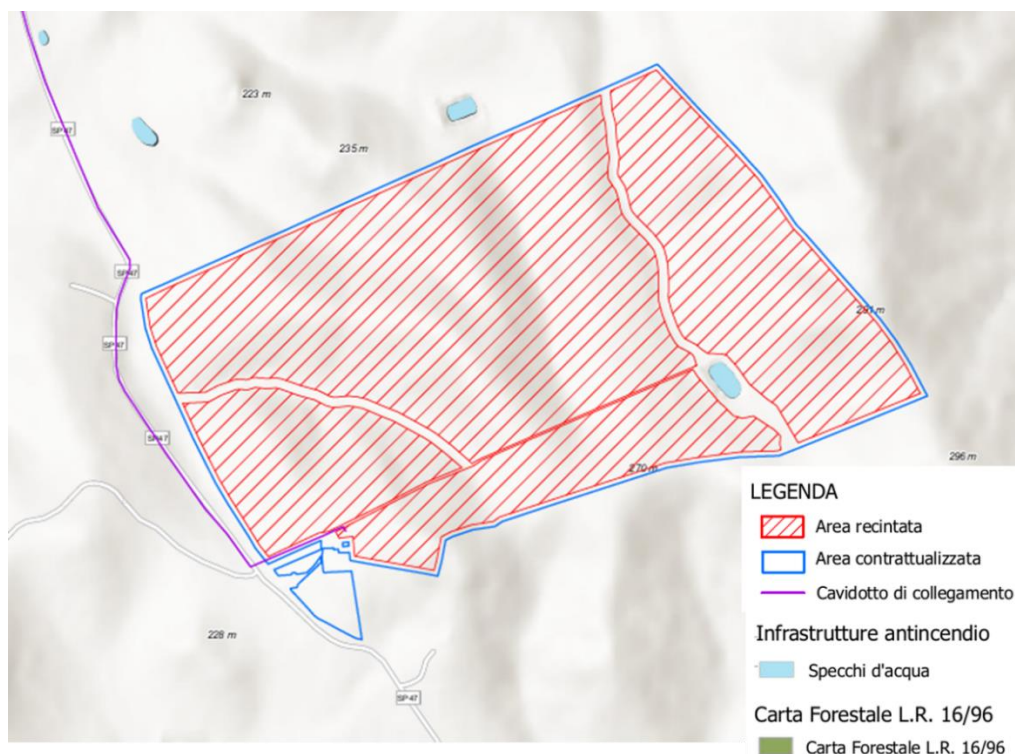


Figura 2.26: Carta Forestale L.R. 16/96

2.2.6.7 Piano Forestale Regionale

Il Piano Forestale Regionale 2009-2013 approvato con D.P. n. 158/S.6/S.G. del 10/04/2012, che risulta attualmente ancora vigente, fornisce una perimetrazione delle “Aree a Priorità di Intervento” (API): sulla base dei rischi valutati di desertificazione e rischio idrogeologico, sono state definite aree a scala regionale per le quali eventuali interventi di rimboschimento, o comunque di riedificazione della copertura arborea, risultano prioritari con una relativa scala di urgenza.

Come si evince dalla Figura 2.27, l'area di progetto non risulta intersecare o essere compresa all'interno di un'Area a Priorità di Intervento. Le API più vicine sono localizzate ad una distanza compresa tra i 3 e i 7 km e risultano classificate come 2a, 2b, 3a e 3b.

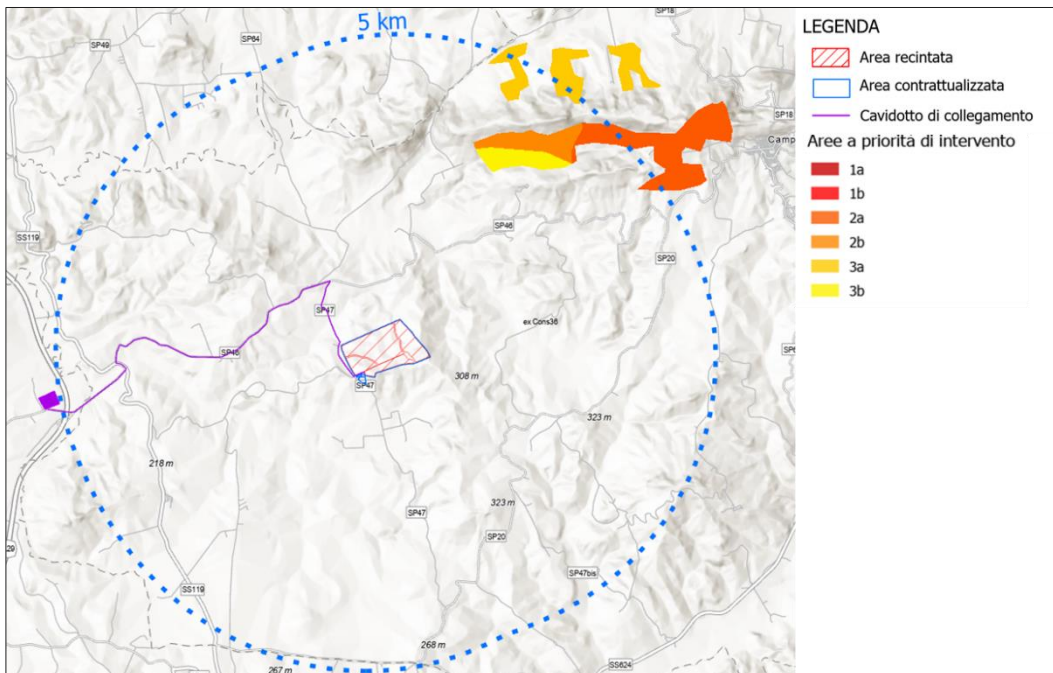


Figura 2.27: Aree a Priorità di Intervento (API) nell'Area Vasta di studio (elaborazione Arcadis da SIF Regione Sicilia).

2.2.6.8 Rete Ecologica Siciliana (RES)

La Rete Ecologica Siciliana (di seguito RES) è un'infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico.

Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio.

Seguendo gli indirizzi comunitari, la Sicilia si è dotata di una rete ecologica, una maglia d'interventi coordinati e pianificati di beni e servizi per lo sviluppo sostenibile. Dopo l'individuazione dei siti che compongono la rete Natura 2000 l'obiettivo principale è quello della creazione di una connettività secondaria attraverso la progettazione e la realizzazione di zone cuscinetto e corridoi ecologici che mettano in relazione le varie aree protette, costituendo così dei sottosistemi, funzionali anche al loro sviluppo secondo la struttura delineata nella rete ecologica paneuropea.

La geometria della rete assume una struttura fondata sul riconoscimento di:

- *Aree Centrali (Core Areas)*: coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti biotopi, habitat naturali e seminaturali, ecosistemi di terra e di mare caratterizzati per l'alto contenuto di naturalità;
- *Zone Cuscinetto (Buffer Zones)*: rappresentanti le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso fra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica di corretta gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica;

- *Corridoi di Connessione (Green Ways/Blue Ways)*: strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotopi, finalizzati a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e degli habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
- *Nodi (Key Areas)*: si caratterizzano come luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone, centrali e di filtro con i corridoi e i sistemi di servizi territoriali con essi connessi. Per le loro caratteristiche, i parchi e le riserve costituiscono i nodi della rete ecologica.

Nel 2005 la Regione Siciliana ha predisposto, nell'ambito della Misura 1.11 Azione 3 del POR 2000-2006, il progetto Carta Natura con l'elaborazione della Carta dei corridoi ecologici principali (DDG 544 del 08/07/05). La Carta Natura (cfr. Sezione 2.1.1.2) costituisce la base per la definizione della Rete Ecologica Siciliana.

Dalla consultazione della cartografia resa disponibile sul Geoportale Regionale si evince che le aree di progetto non risultano intersecare o essere comprese all'interno di nessuna area appartenente alla Rete Ecologica Siciliana (cfr. Tavola SIA_TAV_04).

2.2.6.9 Piano Regionale Faunistico Venatorio (PRFV)

La Regione Siciliana è dotata del Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018 approvato con D.P. n. 227 del 25/07/2013.

La finalità principale del Piano è quella di tutelare e migliorare l'ambiente ed individuare le linee generali e di indirizzo per la gestione faunistico-venatoria sul territorio siciliano, in particolare con gli obiettivi di:

- tutelare la fauna selvatica regionale, intesa sia come risorsa che come elemento fondamentale a garantire il corretto funzionamento dei sistemi naturali, nell'interesse regionale, nazionale ed internazionale;
- regolamentare il prelievo delle sole specie oggetto di prelievo venatorio e garantirne la sostenibilità.

Al fine di realizzare una corretta e coerente pianificazione faunistico-venatoria, all'interno del Piano è ricostruito il quadro degli elementi conoscitivi, sia di tipo faunistico, che anche di tipo territoriale ed ambientale. Gli istituti di protezione e gestione individuati dal PRFV sono di seguito riportati:

- *Aree protette regionali (parchi e riserve naturali)*;
- *Siti Natura 2000*;
- *Oasi di protezione, hanno la funzione di contribuire in maniera significativa alla conservazione delle popolazioni di specie minacciate. Tali oasi devono prioritariamente interessare:*
 - aree di tutela per la Coturnice di Sicilia (*Alectoris graeca ssp. whitakeri*), in quanto taxon endemico siciliano classificato come EN (in pericolo) dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) e specie in allegato I della Direttiva Uccelli;
 - boschi demaniali ad elevata biodiversità faunistica;
 - zone umide interessate da una significativa presenza di contingenti in migrazione e/o svernanti di specie incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli.
- Zone di protezione lungo le rotte di migrazione;
- Centri e allevamenti privati;
- Aziende Faunistico-Venatorie (AFV), istituite per finalità naturalistiche e faunistiche, in particolare per provvedere alla gestione dei territori e all'esercizio dell'attività venatoria secondo programmi specifici per la conservazione, il ripristino, il miglioramento dell'ambiente naturale, in maniera tale da assicurare l'insediamento, la riproduzione e l'incremento delle popolazioni naturali di fauna selvatica e di mantenere o migliorare l'equilibrio delle specie per le quali il territorio è maggiormente vocato;
- Aziende Agro-Venatorie (AAV), istituite ai fini di impresa agricola con lo scopo di favorire lo sviluppo delle zone rurali, con titolo ad usufruire di tutte le provvidenze previste a favore delle aziende agricole; nelle AAV viene esercitata, oltre ad un'attività di carattere

prevalentemente agricolo, anche un'attività alternativa venatoria mediante l'immissione e l'abbattimento di fauna da allevamento.

L'articolo 14, comma 1, della legge nazionale n.157/92 prevede che le regioni, con apposite norme, ripartiscano il territorio-agro-silvo-pastorale destinato alla caccia programmata ai sensi dell'articolo 10, comma 6, in Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) di dimensioni subprovinciali, possibilmente omogenei e delimitati da confini naturali. L'ambito territoriale di caccia costituisce, di fatto, una porzione del territorio agro-silvo-pastorale (TASP), idoneo alla presenza di fauna, dove è possibile programmare ed esercitare l'attività venatoria.

Il comune di Monreale e, quindi, il sito di progetto, ricade all'interno dell'ATC Palermo 1 (PA1), il quale ha una percentuale di TASP destinato a protezione del 43,2%.

Come rappresentato in Figura 2.28, l'Area di Progetto e l'Area Vasta non interferiscono con il Piano Faunistico Venatorio.

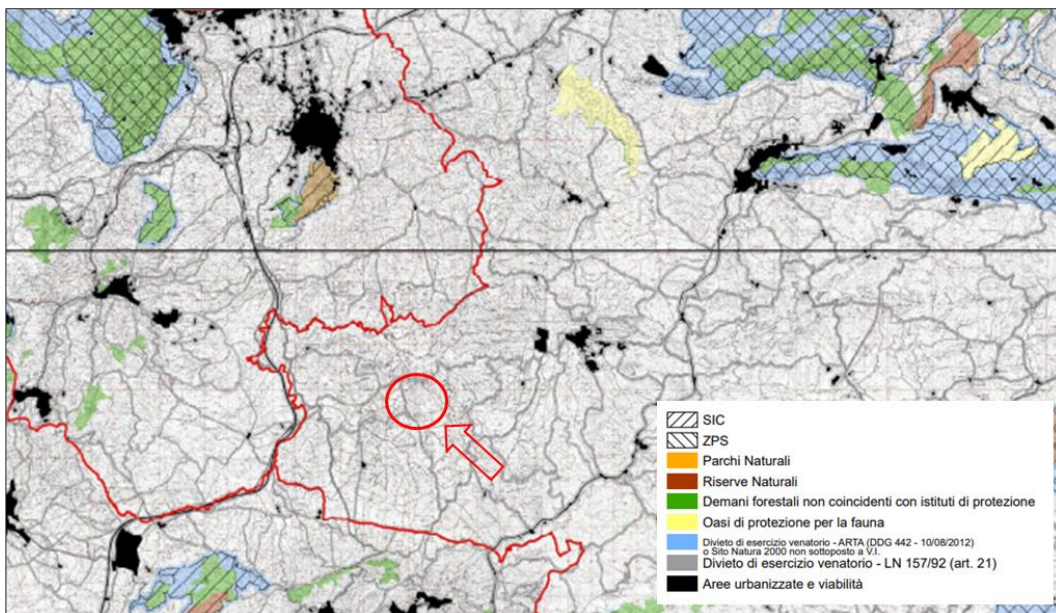


Figura 2.28: Stralcio del Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018, Cartografia ATC PA1 e localizzazione dell'Area di Progetto in rosso.

2.3 SINTESI DEI VINCOLI DELLA COERENZA AI PRINCIPALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Nella seguente Tabella 2.2 si riassume sinteticamente il rapporto tra il progetto proposto ed i principali strumenti vincolistici, di pianificazione territoriale, ambientale e paesaggistica analizzati a livello regionale, provinciale e comunale, oltre che di settore, riportando le sole interferenze riscontrate, le procedure autorizzative attivate o da attivare ai fini della verifica della compatibilità.

Tabella 2.3: Sintesi compatibilità del progetto con gli strumenti vincolistici, di pianificazione e di settore analizzati

Strumento normativo analizzato	Rif. Capitolo nello SIA	Elemento di tutela interessato dal progetto	Area progettuale interessata	Procedura autorizzativa da attivare o attivata ai fini della compatibilità dell'opera
D. Lgs. 42/2004	2.1.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	Le zone di posa dei pannelli fotovoltaici non interferiscono con alcuna area vincolata ai sensi del comma 1 dell'art.142 del D.Lgs 42/2004 mentre il tratto più occidentale di cavidotto attraversa corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto paesaggistica di cui all'art.142 lett.c del D.Lgs. n.42/2004, tutelati dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.	Tutti gli attraversamenti del reticolo idrografico saranno realizzati utilizzando le tecnologie trenchless o T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata) per non alterare lo stato attuale dei luoghi e le dinamiche idrauliche. Inoltre, si ribadisce che il cavidotto è sempre interrato e non dà luogo ad alcun impatto sul paesaggio tant'è che risulterebbe escluso dalla procedura di autorizzazione paesaggistica, come previsto dal DPR 31/2017.
PAI e PGRA	2.2.6.1 e 2.2.6.2	Fasce a pericolosità idraulica	Le aree di installazione dei campi agrivoltaici risultano essere esterne alle perimetrazioni di pericolosità idraulica e geomorfologica ai sensi del PAI. Il cavidotto di interconnessione alla futura stazione elettrica Gallitello risulta essere localmente interferente con aree a pericolosità idraulica bassa (PI1), e elevata (PI3).	Gli <i>“interventi finalizzati alla percorrenza e all'attraversamento dei corsi d'acqua relativo a infrastrutture a rete e viarie”</i> risultano consentiti dalle NTA del PAI

3 QUADRO PROGETTUALE

3.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO

Nel presente capitolo vengono esaminate le diverse ipotesi di tipo tecnico-impiantistico e localizzazione prese in considerazione dalla Società Proponente durante la fase di progettuale dell'intervento in oggetto.

3.1.1 Alternativa “zero”

La cosiddetta opzione “zero”, cioè la possibilità di non eseguire l'intervento, comporterebbe un mancato sfruttamento delle fonti rinnovabili, le quali rappresentano una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica.

La non realizzazione dell'impianto risulta in contrasto anche con gli obiettivi che il nostro Paese è intenzionato a raggiungere in relazione all'accordo siglato dalla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, oltre a quelli previsti dal piano sulla Strategia Energetica Nazionale del 2017 e dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) del 2020, che prevede tra l'altro una progressiva de-carbonizzazione al 2030, e la relativa dismissione delle centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale, e conseguente incremento della produzione da fonte rinnovabile.

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

Sulla base del calcolo della producibilità, per i cui dettagli si rimanda al documento di progetto, è stata stimata una produzione energetica dell'impianto pari a 77.163 MWh/anno.

Partendo da questo dato, è possibile calcolare il risparmio atteso in termini di emissioni in atmosfera evitate, ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Emissione		Fattori di emissione (*)	Unità di misura	Emissioni evitate	Unità di misura
Gas serra	CO ₂	251,26	g CO ₂ eq/kWh	19387,98	t/y
	CH ₄	0,64	g CO ₂ eq/kWh	49,38	t/y
	N ₂ O	1,3	g CO ₂ eq/kWh	100,31	t/y
Altri contaminanti atmosferici	NO _x	205,36	mg/kWh	15,85	t/y
	SO _x	45,5	mg/kWh	3,51	t/y
	COVNM	90,2	mg/kWh	6,96	t/y
	CO	92,48	mg/kWh	7,14	t/y
	NH ₃	0,28	mg/kWh	21,61	kg/y
	PM ₁₀	2,37	mg/kWh	182,88	kg/y

Nota: (*) I fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore sono riferiti al 2020. Link: <http://emissioni.sina.isprambiente.it/>

Tabella 3.1: Stima emissioni evitate in fase di esercizio

La costruzione dell'impianto avrebbe effetti positivi anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione sia diretta sia indiretta in tutte le fasi di progetto, ovvero in fase di progettazione (per le attività di ingegneria), nella fase di cantiere (per le attività di costruzione), nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione) e nella fase di dismissione (si veda successiva Sezione 3.6).

Oltre ai vantaggi occupazionali, l'intervento potrebbe favorire la creazione e lo sviluppo di società e ditte specializzate nel settore agrifotovoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Inoltre, si evidenzia che l'intervento in progetto sotto il profilo agronomico costituisce un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento. Infatti, la Società ha

ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati nella SEN, ovvero il contenimento del consumo del suolo e la tutela del paesaggio.

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agrivoltaico, sono di seguito elencati:

- *“Per i grandi impianti fotovoltaici, occorre regolamentare la possibilità di realizzare impianti a terra, oggi limitata quando collocati in aree agricole, armonizzandola con gli obiettivi di contenimento dell’uso del suolo”*
- *“Sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”*
- *“Dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi del 2030 e considerando che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione di consumo del suolo”*
- *“molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l’obiettivo, tuttavia, di rilanciare prioritariamente la valorizzazione agricola (...). Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l’utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l’utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l’uso agricolo dei terreni (ad es. impianti rialzati da terra)”*

Si ritiene utile riportare parte della recente Sentenza del TAR Lecce N. 00481/2021 (pubblicata il 11/02/2022) in cui viene indicata la sostanziale differenza fra un impianto fotovoltaico tradizionale e un impianto agrivoltaico:

“In particolare, mentre nel caso di impianti fotovoltaici tout court il suolo viene reso impermeabile, viene impedita la crescita della vegetazione e il terreno agricolo, quindi, perde tutta la sua potenzialità produttiva, nell’agri-fotovoltaico l’impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti e ben distanziati tra loro, in modo da consentire la coltivazione sul terreno sottostante e dare modo alle macchine da lavoro di poter svolgere il loro compito senza impedimenti per la produzione agricola prevista. Pertanto, la superficie del terreno resta permeabile, raggiungibile dal sole e dalla pioggia, e utilizzabile per la coltivazione agricola.

Infine, l'intervento è stato progettato per consentire anche una valorizzazione ambientale dei terreni, attualmente adibiti per la quasi totalità a seminativo. Sono previsti interventi di miglioramento del sistema naturalistico tramite l'inserimento di elementi quali:

- prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo (circa 18,3 ha)
- una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 ha. Tale fascia sarà composta, dall'esterno verso l'interno, da una linea tagliafuoco di 2-2,5 m, una doppia fila sfalsata di piante di *Olea* europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

3.1.2 Alternative di localizzazione

Nella scelta dell'area oggetto di intervento sono state considerate positivamente le seguenti caratteristiche dell'area selezionata:

1. **Assenza di gravami vincolistici, idoneità delle aree ai sensi del D.Lgs 199/2021 e mancanza di elementi di non idoneità previsti dalla normativa nazionale (DM 10.09.2010) e dalla normativa regionale.**

Si rimanda all'analisi vincolistica di cui al Capitolo 0 per avere conferma di quanto indicato.

2. Buone caratteristiche di irraggiamento

L'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale.

3. Facilità di accesso al sito

Esiste una rete viaria ben sviluppata ed in condizioni tali da minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione.

4. Prossimità alla RTN

La presenza della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) ad una distanza dal sito tale da consentire l'allaccio elettrico dell'impianto senza la realizzazione di infrastrutture elettriche di rilievo e su una linea RTN con ridotte limitazioni.

5. Condizioni morfologiche adeguate

Per l'installazione dei tracker, si sono evitate le zone in cui l'area presentasse le pendenze al di sopra del 15%, consentendo di evitare completamente i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti e/o livellamenti.

6. Assenza di specie arboree di pregio dato l'attuale utilizzo agricolo estensivo

Le superfici di progetto sono attualmente adibite per la quasi totalità a seminativo con coltivazioni estensive e, pertanto, non di particolare pregio sotto il profilo ecosistemico. La biodiversità di tali ambienti è limitata essendo periodicamente oggetto di pratiche agricole spesso invasive sotto il profilo della biodiversità.

7. Assenza di colture di pregio

L'area oggetto di intervento è interessata esclusivamente da campi coltivati in maniera estensiva a cereali autunno-vernini.







Alla luce delle considerazioni di cui sopra, si ritiene che una eventuale localizzazione alternativa dell'impianto non produrrebbe i medesimi effetti positivi in termini di sostenibilità del progetto sotto il profilo economico, sociale e ambientale.

3.1.3 Alternative progettuali

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

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

Nella tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

Tipo Impianto Fotovoltaico	<i>Impianto fisso</i>	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore di rotolito)</i>	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore ad asse polare)</i>	<i>Impianto mono-assiale (inseguitore di azimut)</i>	<i>Impianto biassiale</i>	<i>Impianto ad inseguitore biassiale su strutture elevate</i>
						
Impatto Visivo	Contenuto perché le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4m).	Contenuto perché le strutture, anche con i pannelli alla massima inclinazione, non superano i 4,50m.	Moderato: le strutture arrivano ad un'altezza di circa 6m.	Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (anche 8-9m)	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 8-9m.	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8m.
Possibilità coltivazione	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli solo per un 10%.	È possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 30%.	Strutture piuttosto complesse che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio dei mezzi agricoli.	Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono oltre aree libere per la rotazione. L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli. Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici.	Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 30%.	Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile per fini agricoli per un 70%. Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3-4 m di altezza.
Costo investimento	Costo di investimento contenuto.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3-5%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10-15%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25-30%.	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 45-50%.
Costo O&M	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso.	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai sistemi standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system.	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai sistemi standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system.	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc..	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi).	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Coti aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi).
Producibilità impianto	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-23% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 22% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito).	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito).

Sulla base di tali parametri, si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza positiva, mentre il valore più alto una valenza negativa.

Valore punteggio	Criterio				
	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità specifica impianto
1	Basso	Elevata	Basso	Basso	Alta
2	Intermedio	Media	Medio	Medio	Media
3	Alto	Scarsa	Elevato	Elevato	Bassa

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Come si può evincere dalla tabella sotto riportata, in base ai criteri valutativi adottati dalla Società, la migliore soluzione impiantistica è quella mono-assiale ad inseguitore di rollio. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e allo stesso tempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli.

Rank	Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità specifica impianto	TOTALE
1	Impianto mono-assiale (Inseguitore di rollio)	1	2	1	1	2	7
2	Impianto fisso	1	3	1	1	3	9
3	Impianto mono-assiale (Inseguitore ad asse polare)	2	3	2	1	2	10
4	Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate	3	1	3	3	1	11
5	Inseguitore mono-assiale (Inseguitore di azimut)	3	3	3	2	1	12
6	Impianto biassiale	3	2	3	3	1	12

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto denominato “NEX088a - Monreale” sarà realizzato nel territorio del Comune di Monreale (PA) in terreni classificati agricoli secondo PRG del Comune di Monreale (zona “E”) che presentano, allo stato attuale, un uso del suolo a seminativo di carattere estensivo (grano e orzo principalmente).

Ai fini progettuali è stata analizzata dettagliatamente la morfologia dell’area di intervento tramite rilievo topografico con Drone matrice 300 RTK/PPK e Emlid Reach RX eseguito in data 03.11.2023. Sono state analizzate le pendenze di sito al fine di prevedere l’utilizzo delle sole superfici che presentano già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto. Infatti, sull’intera area disponibile (con diritti di superficie acquisiti), pari a 93,150 Ha, è stato previsto l’utilizzo di 18,330 ha (superficie coperta dai moduli), suddivisa in n°4 campi recintati, per una superficie complessiva di 83,308 Ha (area recintata).

Le aree effettivamente utilizzate dal progetto (aree recintate) sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, il progetto in oggetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”. Inoltre, è stato previsto di mantenere fruibile l’accesso allo specchio d’acqua presente all’interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all’infrastruttura antincendio regionale.

Il campo fotovoltaico così progettato sarà costituito da 54.292 moduli di tipo bifacciali, aventi potenza di picco pari a 690 Wp e dimensioni di 2384 x 1303 x 33 mm, montati su strutture di sostegno ad inseguimento solare mono-assiale (trackers). I trackers saranno installati in direzione nord-sud, capaci di ruotare in direzione est-ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di “seguire” il Sole lungo il suo moto diurno e ottimizzando la produzione.

Le strutture di sostegno avranno disposizione unifilare (282 inseguitori con configurazione 1V14 e 1798 inseguitori con configurazione 1V28). La conversione da corrente continua a corrente alternata sarà realizzata mediante convertitori statici trifase (inverter) di tipo centralizzato, per un totale di 11 inverter (n°9 inverter da 4.000 KVA e n°2 inverter da 2.667 kVA per un totale di 41,334 MVA di potenza installata in CA) racchiusi in altrettanti skid o container cabinati.

I container, progettati e costruiti per il trasporto con tutti i componenti già installati al suo interno, hanno le seguenti dimensioni: lunghezza 6058 mm, larghezza 2.438 mm, altezza 2.896 mm. Il container è costruito con telai in acciaio zincato.

L’impianto sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù di una STMG in fase di revisione al momento di redigere la presente relazione.

La produzione energetica dell’impianto agrivoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Alta Tensione a 36 kV e successivamente veicolata, tramite un elettrodotto interrato sempre in AT a 36kV, verso il punto di consegna nella nuova Sottostazione Elettrica di Terna Gallitello” 380/150/36 kV, condivisa con altri utenti produttori.

Il percorso dell’elettrodotto di connessione in AT si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 8,6 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l’impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando ove possibile gli attraversamenti di terreni agricoli. Per ulteriori dettagli in merito al percorso del suddetto elettrodotto e alla gestione delle interferenze si rimanda agli elaborati dedicati.

La configurazione impiantistica prevista in progetto (si veda Figura 3.1) sarà in grado di preservare la vocazione agricola dell’area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli. La soluzione impiantistica di impianto agrivoltaico interfilare con tracker prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato dall’impianto.

In sintesi, la proposta agronomica prevede:

- prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo;
- la prosecuzione della coltivazione nell'interfilare tra i moduli, nonché nelle aree recintate non oggetto di installazione dei filari fotovoltaici, per una superficie complessiva coltivabile di 60,493 ha. Si prevede colture in rotazione di leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla) e prato polifita permanente;
- in supporto alla produzione agricola da leguminose si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera.

L'intervento in oggetto prevede inoltre, fuori dall'area recintata, dei seguenti interventi:

- una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 Ha. Tale fascia sarà composta, dall'esterno verso l'interno, da una linea tagliafuoco di 2-2,5 m, una doppia fila sfalsata di piante di Olea europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

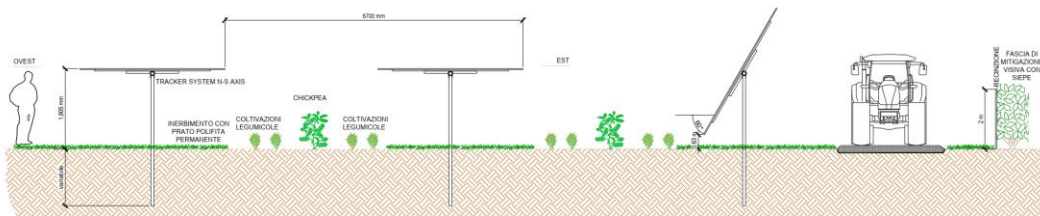


Figura 3.1. Schema dell'impianto agrivoltaico (estratto elaborato PRO_TAV_16)

3.2.1 Criteri di progettazione

Per l'elaborazione del presente progetto sono stati considerati i seguenti criteri di carattere generale:

- Ubicazione dell'impianto in terreni non gravati da vincoli che li rendano incompatibili con la realizzazione del presente progetto secondo le normative vigenti;
- Ubicazione dell'impianto in terreni caratterizzati da conformazione idonea per l'installazione di un impianto di generazione AGRIVOLTAICO e che non richieda alcun intervento di livellamento massiccio del suolo e movimentazione di terreno;
- Minimizzazione dell'impatto visivo dell'impianto stesso mediante la previsione di opere di mitigazione ambientale e di opere di riqualificazione;
- Utilizzo di tecnologie innovative, in termini di selezione dei principali componenti (moduli AGRIVOLTAICO bifacciali, inverter, tracker e strutture di sostegno) e di opportuni accorgimenti progettuali al fine di massimizzare la producibilità energetica;
- Utilizzo di strutture di sostegno dei moduli AGRIVOLTAICO che non richiedano la realizzazione di invasive fondazioni in cemento, e che siano di conseguenza agevolmente removibili in fase di dismissione dell'impianto AGRIVOLTAICO;
- Utilizzo di cabine elettriche (o power stations) realizzate esclusivamente in soluzioni skid o containerizzate al fine di minimizzare le opere civili e di agevolarne la rimozione a fine vita dell'impianto.

3.2.2 Dati generali del progetto

Committente	Monreale S.r.l.
Luogo di realizzazione: Impianto AGRIVOLTAICO	Monreale (PA)
Elettrodotto	Monreale (PA)
Denominazione impianto	NEX088a - Monreale
Superficie di interesse	Area Lorda: 93,150 Ha Campo agrivoltaico: 83,308 Ha (area recintata)

	Superficie coperta dai moduli: 18,330 ha Superficie coltivabile: 60,493 ha Fascia perimetrale di mitigazione ambientale (comprensiva di fascia tagliafuoco) e opere di riqualificazione impluvi e laghetti: 5,1 ha (fuori recinzione)
Potenza di picco	37,46 MWp
Potenza apparente	41,33 MVA
Potenza/energia sistema di accumulo	Non previsto
Modalità connessione alla rete	Collegamento in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 kV denominata "Gallitello".
Tensione di esercizio:	
Bassa tensione CC	<1500 V
Bassa tensione CA	800 V sezione generatore (inverter) 400/230 V sezione ausiliari
Alta tensione	36 kV 150 kV
Strutture di sostegno	Tracker mono-assiali
Inclinazione piano dei moduli (tilt)	Tracker: 0° (rotazione Est/Ovest ±55°)
Angolo di azimuth	0°
N° moduli fotovoltaico	54.292
N° inverter centralizzati	11
N° tracker mono-assiali	2080 strutture
N° cabine di trasformazione BT/AT	11
Producibilità energetica attesa (1° anno)	77,16 GWh 2060 kWh/kWp

3.2.3 Configurazione dell'impianto

L'impianto agrivoltaico è suddiviso in 4 campi recintati (cfr. Figura 3.2), per una superficie complessiva di 83,308 Ha, ed in 11 sottocampi (afferenti ognuno ad un inverter), all'interno delle quali sono disposti i tracker e le cabine Power skids.

Le aree effettivamente utilizzate dal progetto (aree recintate) sono state definite avendo cura di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli ed interferenze. In particolare, il progetto in oggetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie". Inoltre, è stato previsto di mantenere fruibile l'accesso allo specchio d'acqua presente all'interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all'infrastruttura antincendio regionale.

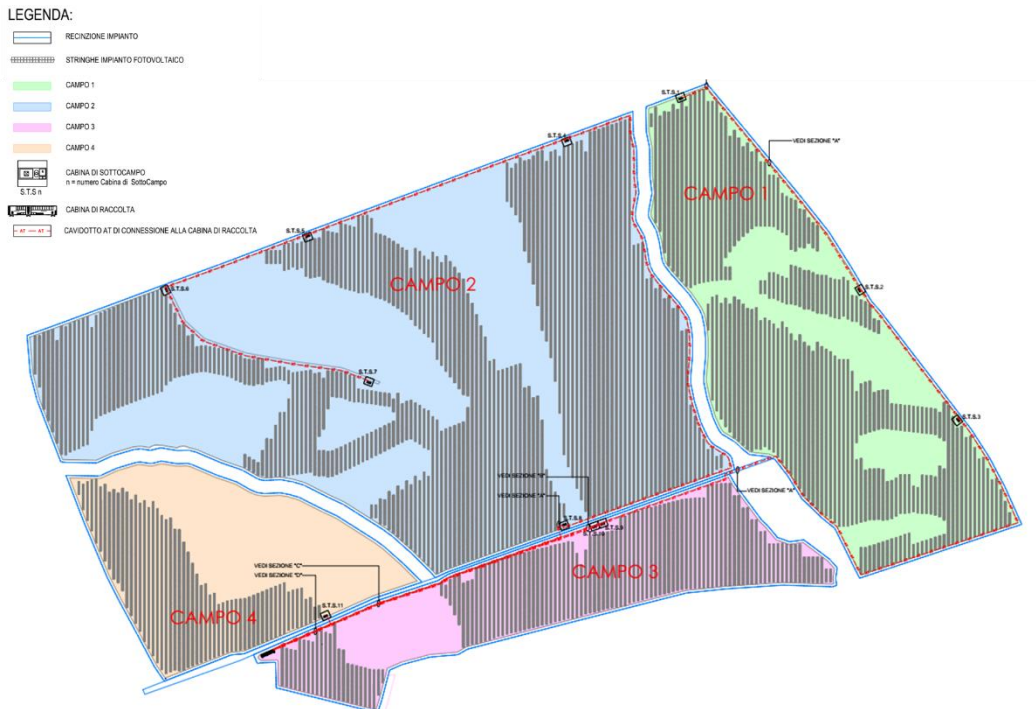


Figura 3.2. Configurazione dell'impianto (estratto di PRO_TAV_13)

L'energia generata dai quattro campi previsti in progetto viene raccolta tramite una rete di elettrodotti interrati in Alta Tensione eserciti a 36 kV che confluiscono in un unico punto all'interno della cabina di smistamento in alta tensione, ubicata lungo il confine Nord -Ovest del Campo 3. Alla cabina di smistamento, dotata di opportune protezioni elettriche, saranno collegate le cabine di trasformazione/power stations in configurazione anello aperto, come evidenziato nelle tavole allegate al progetto.

Un elettrodotto interrato in Alta Tensione a 36 kV di lunghezza pari a circa 8,6 km trasporterà quindi l'energia generata e resa disponibile presso la Sottostazione Elettrica RTN "Gallitello" di nuova realizzazione nel Comune di Calatafimi-Segesta.

La potenza nominale complessiva dell'impianto agrivoltaico, determinata dalla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici, è pari a 37.460 kWp, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza da indicare sull'aggiornamento della STMG, pari ad almeno 37 MW.

In Tabella è riportata la consistenza dell'impianto agrivoltaico, in termini di potenza nominale e di numerosità dei principali componenti installati:

Moduli FOTOVOLTAICO	Tracker 14x1	Tracker 28x1	Inverter e Cabine trasformazione
54.292	282	1798	11

Tabella 3.2: Consistenza dell'impianto agrivoltaico

3.2.4 Configurazione del Campo Fotovoltaico

All'interno dei confini dell'impianto fotovoltaico sarà prevista l'installazione di 11 cabine di trasformazione/power stations (si veda Figura 3.3) realizzate in soluzioni containerizzate e contenenti n°3 sezioni ben definite: una sezione per il quadro in alta tensione, una sezione per il trasformatore di potenza AT/BT (che riceve l'energia da un inverter) e una sezione inverter, il tutto in un'unica struttura preassemblata e monomarca.

Per l'impianto fotovoltaico in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di tipo centralizzato, posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 26 connessioni per terminale, 24 bipolari con fusibile (32 poli protetti da fusibili) provenienti dalle "string box" presenti sul campo.

La scelta di utilizzare inverter multi-MPP consente di minimizzare le perdite di disaccoppiamento o mismatch massimizzando la produzione energetica, agevolando inoltre le eventuali operazioni di manutenzione/sostituzione degli inverter aumentando il tempo di disponibilità dell'impianto fotovoltaico nel suo complesso.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio monocristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 moduli nel caso di stringhe complete oppure da n.14 stringhe, chiamate mezze stringhe, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1P).

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli fotovoltaici attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore fotovoltaico. Il movimento dei moduli è previsto per inclinazioni $\pm 55^\circ$.

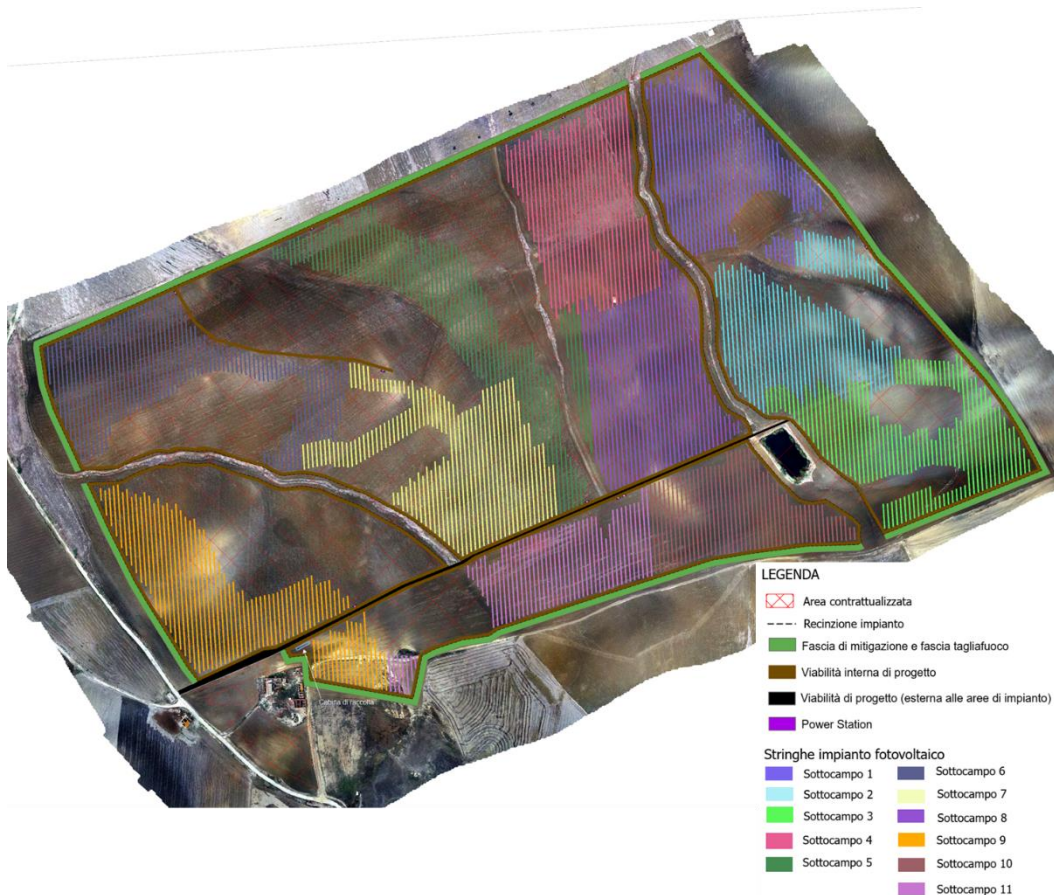


Figura 3.3. Dettaglio suddivisione in sottocampi (estratto di PRO_TAV_8)

3.2.5 Definizione del Layout

Il layout dell'impianto fotovoltaico è stato definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e conseguentemente massimizzare la produzione energetica dell'impianto.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaico, degli inverter e delle cabine elettriche è stata progettata in maniera tale da:

- Rispettare i confini dei terreni disponibili prevedendo l'inserimento di opportune opere di mitigazione ambientale lungo il perimetro dell'impianto fotovoltaico;
- Utilizzare le sole superfici che presentano già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto (si veda successiva sezione 2.7.1).

- Evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”;
- Rispettare un franco idraulico di 1 m dalle aree esondabili con tempo di ritorno di 100 anni modellate tramite lo Studio di compatibilità idraulica e idrologica (Elaborato IDR_REL_01);
- Mantenere fruibile l’accesso allo specchio d’acqua presente all’interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all’infrastruttura antincendio regionale;
- Mantenere un significativo spazio libero tra le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaico (pitch 6,70m), nonché tra le strutture di sostegno e la recinzione perimetrale (>5m), tale da consentire la conduzione di attività agricole con l’impiego di mezzi meccanici; la viabilità interna all’impianto è stata altresì progettata per consentire una agevole circolazione dei mezzi agricoli all’interno dell’area;
- Minimizzare gli ombreggiamenti reciproci tra i filari di moduli fotovoltaico, regolando opportunamente la posizione delle strutture di sostegno ovvero la distanza tra le stesse;
- Consentire l’installazione dei locali tecnici/cabine elettriche, rispettando i 5 m richiesti secondo prescrizione VVFF ed allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli fotovoltaico e lasciando libero un sufficiente spazio di manovra per gli automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio e manutenzione dell’impianto.

3.2.6 Caratteristiche tecniche dei principali componenti d’impianto

Per la descrizione dettagliata delle caratteristiche tecniche dei principali componenti d’impianto si rimanda all’elaborato dedicato “Relazione tecnica generale”, nella quale saranno descritti:

- Moduli fotovoltaici
- Strutture di sostegno -Inseguitori mono-assiali (tracker)
- Cabine di trasformazione, con descrizione di:
 - Inverter
 - Trasformatore AT/BT
 - Quadro AT
 - Sezione Ausiliari
- Cabina AT di smistamento
- Collegamenti elettrici, suddivisi in:
 - Cavi BT
 - Cavi AT
- Protezioni elettriche
- Impianto di terra
- Impianti ausiliari.

Per una descrizione invece più sintetica dei principali componenti d’impianto, si rimanda alla Relazione Descrittiva Generale (elaborato PRO_REL_01) dove vengono trattati rispettivamente:

- Moduli fotovoltaici
- Inseguitore solare e strutture di supporto
- Dispositivi di conversione, trasformazione e protezione – Power Station
- Cabina di smistamento o raccolta
- Elettrodotti AT
- Impianti di illuminazione e di videosorveglianza
- Impianti anti-roditori
- Sistema antincendio Impianto Fotovoltaico
- Rischio incidenti – Sicurezza dei lavoratori

Si ritiene opportuno sottolineare come la scelta definitiva del produttore/modello dei componenti d’impianto sarà effettuata in fase di progettazione costruttiva in seguito all’esito positivo della procedura autorizzativa, sulla base delle attuali condizioni di mercato nonché

delle effettive disponibilità da parte dei produttori, senza tuttavia apportare alcuna variazione sostanziale rispetto al presente progetto.

3.2.7 Progetto agronomico

Con l'obiettivo di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, per il presente progetto è stata adottata la soluzione impiantistica che prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato dall'impianto.

Nella Relazione Pedaagronomica (codice elaborato AGR_REL_01), alla quale si rimanda per i dovuti approfondimenti, è stata verificata l'effettiva fattibilità e resa del progetto agronomico tramite il confronto tra i dati di irraggiamento contestualizzati nel layout di riferimento del parco agrivoltaico (in uscita dal programma Pvsyst) con le esigenze di irraggiamento delle colture da inserire in funzione del loro stadio fenologico (cfr. Tabella 3.3).

Per valutare la possibilità di coltivare il suolo all'interno delle file di pannelli (interfila) sono stati esaminati i dati di flusso fotonico fotosintetico relativi a coltivazioni di leguminose da granella (e a molte graminacee) e a colture da rinnovo. I valori di PPF risultano essere compresi tra 250 e 600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

I dati ricavati dalle valutazioni effettuate dimostrano che la convivenza tra fotovoltaico e agricoltura tradizionale sia sostenibile con gli opportuni accorgimenti. Il caso in esame studiato e specificatamente legato ai legumi dimostra come i valori di PPF ottenuti con la soluzione proposta rientrino perfettamente nelle esigenze fotosintetiche delle colture esaminate. Ogni mese considerato e le rispettive ore di luce giornaliere hanno prodotto un quantitativo di fotoni fotosintetici in grado di consentire alle piante il proprio sviluppo.

Si precisa che la fascia di terreno agrario tra le file e sotto i pannelli risulta perfettamente percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole di idonee dimensioni. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione delle zone di suolo libero faranno capo ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio, cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica.

Periodo di riferimento	Durata media di giorno (ore e luc)	Integrato Globale su suolo (kWh/m^2 al giorno)	Fascio a cielo limpido (kWh/m^2 al giorno)	Fascio a cielo chiaro diffuso (kWh/m^2 al giorno)	Conversione da kWh/m^2 al giorno in W/m^2 per le ore di luce	Albedo (%)	Irradiazione mensile al suolo (W/m^2)	PPF ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$); Essenze (media)	Conversione da W/m^2 a $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ - relativa al layout
Gennaio	8 ore e 32 min	1288	2.4	0.8	41,93		426		174,42
Febbraio	9 ore e 28 min	2411	3.5	1.0	70,75		588		294,30
Marzo	10 ore e 30 min	3683	4.8	1.2	97,43		686		405,32
Aprile	11 ore e 31 min	5266	6.0	1.4	127,01		786		528,38
Maggio	12 ore e 23 min	6633	6.8	1.5	148,79		830		618,96
Giugno	13 ore e 1 min	6753	7.0	1.6	144,11		838	250-450	599,50
Luglio	12 ore e 54 min	6616	6.8	1.5	142,44	30	826		592,56
Agosto	12 ore e 14 min	5377	6.0	1.4	122,09		781		507,91
Settembre	11 ore e 15 min	3730	4.8	1.2	92,10		686		383,13
Ottobre	10 ore e 15 min	2192	3.5	1.0	58,32		552		242,61
Novembre	9 ore e 16 min	1260	2.4	0.8	37,77		423		157,12
Dicembre	8 ore e 26 min	860	2.0	0.8	28,33		368		117,84

Tabella 3.3: Tabella riepilogativa calcolo del PPF in relazione al piano colturale

La proposta agronomica prevedrà, in sintesi, leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla), prato polifita permanente: il tutto sarà organizzato in rotazione.

L'area interessata, al netto delle zone non soggette a coltivazione (viabilità, proiezione sotto i moduli, fasce di rispetto, ecc...) risulta essere pari a 61,3 ha. Impiegando in coltivazione piante miglioratrici si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo si favorirà il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà effettuato, in fase di monitoraggio, il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura e/o una sua valutazione qualitativa. Inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi.

Sarà fondamentale la programmazione dei cicli colturali delle varie colture che di seguito verranno proposte per mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. L'avvicendamento delle colture determina dei vantaggi per la gestione delle malerbe infestanti perché contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa essenza. La "spinta" principale verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose da granella e, in particolare, da quelle a ciclo autunno-vernino come il cece, la fava e la lenticchia. Innanzitutto, sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione. Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere fortemente ridotte (l'apporto di azoto di un cereale in rotazione ad una leguminosa potrà essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance). Leguminose come l'erba medica, impiegata per esempio in miscuglio con altre specie per gli inerbimenti (nel prato polifita per esempio), grazie al loro apparato radicale fittonante, migliorano la struttura del suolo, facilitano l'assorbimento dei nutrienti profondi poco disponibili e aumentano la sostanza organica anche negli strati più profondi del suolo.

Inoltre, in supporto alla produzione agricola da leguminose, la proposta agronomica si completa con la semina di prato permanente polifita di interesse mellifero in corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo e con apicoltura (si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera).

3.2.7.1 La gestione colturale

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno.

Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa.

Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della fertilità fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. È bene ridurre, altresì, i periodi in cui il campo ha terreno nudo, specialmente in zone soggette a fenomeni di tipo erosivo.

Per questo, sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. Ciò potrà avvenire ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose da granella, mediante una coltura intercalare (da rinnovo, come per esempio un pomodoro o un melone) tra le due principali, oppure inserendo una pianta da coltivare a ciclo breve dopo quella principale. L'avvicendamento delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle erbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee e piante leguminose) permette di interrompere il ciclo di alcune malerbe infestanti. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un

miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura (limitandone il compattamento e la degradazione). La “spinta” principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose. Innanzitutto, sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione.

Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere fortemente ridotte (l’apporto di azoto di un cereale in rotazione ad una leguminosa potrà essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance). Leguminose come l’erba medica, impiegata per esempio in miscuglio con altre specie per gli inerbimenti sotto i pannelli, grazie al loro apparato radicale fittonante, potranno migliorare la struttura del suolo, facilitare l’assorbimento dei nutrienti profondi poco disponibili e aumentare la sostanza organica anche in strati più profondi del suolo.

Colture da impiegare in rotazione												
MESI	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
COLTURA MIGLIORATRICE												
COLTURA DEPAUPERANTE												
PRATI												
COLTURE DA RINNOVO												

Tabella 3.4: Tipologie di coltivazioni in funzione dei mesi dell’anno

Numerosi studi hanno dimostrato come il terreno nudo porta ad una perdita di azoto per volatilizzazione, un maggior rischio di erosione e maggiore libertà per le infestanti di crescere e diffondersi.

Le leguminose da granella, nello specifico, sono colture importantissime per lo sviluppo e l’affermazione dell’agricoltura “biologica” perché hanno antiche tradizioni (pisello, fava, lenticchia, cece, lupino, cicerchia, ecc..) e conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili. Inoltre, sono importanti nell’alimentazione del bestiame e dell’uomo, quale fonte ad altissimo contenuto proteico e rappresentano uno strumento fondamentale per il recupero e la valorizzazione delle aree marginali sottoutilizzate.

Un esempio di rotazione colturale cui ci si riferirà per lo sviluppo del progetto potrà prevedere lo schema di seguito riportato:

Biennale

Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere)

Triennale

Coltura da rinnovo – Frumento (o cereale in genere) – Leguminosa (per esempio fava)

Quadriennale

Coltura da rinnovo/ Cereale - Leguminosa – Leguminosa – Cereale

3.2.7.2 L’inerbimento sotto ai moduli

In base ai risultati dell’analisi pedologica e geologica in merito alle condizioni erosive del suolo a seguito di fenomeni piovosi, dopo un’attenta analisi multidisciplinare e multicriteriale si è arrivati alla conclusione che un inerbimento sotto i moduli con un prato permanente polifita (stabile) consentirebbe di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario.

Se la difesa contro i fenomeni erosivi superficiali rappresenta lo scopo primario degli interventi volti a favorire una elevata copertura vegetale, non vanno dimenticate le numerose e altrettanto importanti funzioni svolte da un manto erboso. Tra queste ricordiamo:

- trattenuta degli elementi nutritivi accumulati durante l’evoluzione pedogenetica, nell’ambito del profilo del suolo biologicamente attivo, con riduzione delle perdite per lisciviazione a valori comparabili a soprassuoli forestali;
- miglioramento del bilancio idrico e termico; in una giornata calda e soleggiata si calcola che gli strati di aria sovrastanti un prato, per effetto dell’evapotraspirazione fogliare, abbiano una temperatura inferiore di 5°C rispetto ad un terreno nudo e di 15°C rispetto ad una copertura d’asfalto (Noè 1994);

- mantenimento di condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo biologico nel suolo e nello strato aereo prossimo al terreno stesso;
- capacità di filtrare e di decomporre, grazie all'ambiente umido e ricco di flora microbica, inquinanti atmosferici di vario genere depositati per gravità o tramite le piogge;
- migliore inserimento nel contesto ambientale delle aree rimaneggiate e mitigazione di impatti di tipo paesaggistico;
- mantenimento di una elevata biodiversità, sia vegetale, sia animale, e ricostituzione di habitat di interesse naturalistico.

Lo spazio da inerbire, pari a 18,33 ettari, prevedrà la messa a dimora di un prato polifita permanente con la semina di un miscuglio composto da sei essenze pratensi, tre leguminose e tre graminacee. Tale tipologia è stata scelta in virtù delle caratteristiche delle singole essenze, caratterizzate per lo più da un ciclo poliennale. Si prevede la rottura del substrato di radicazione e la risemina del prato polifita ogni 7 anni.

La tipologia di essenze scelte per comporre il prato polifita, avranno un ciclo poliennale (conseguenza della loro capacità di auto risemina) consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Le specie da impiegare nella costituzione del prato permanente saranno:

- Erba medica (*Medicago sativa* L.)
- Sulla (*Hedysarum coronarium* L.)
- Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.)
- Panico (*Setaria italica* o *Panicum Italicum*)
- Loietto perenne (*Lolium perenne*)
- Festuca perenne (*Festuca arundinacea*)

Di seguito si riporta un computo metrico di massima delle opere di inerbimento previste (fonte Assoverde):

	Codice	Descrizione	U.M.	Qtà	Prezzo		
INERBIMENTO	2505002	Lavorazione del terreno alla profondità di m0,3 – 0,5 compreso amminutamento ed ogni altro (Terreno sciolto – medio impasto) onere. Superficie effettivamente lavorata	ha	18,33	590,00	€/ha	10.814,70 €
	2505003	Fornitura e spandimento di ammendante organico, letame maturo, prevedendo un quantitativo minimo di 3 kg/mq, da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale	ha	18,33	1.170,00	€/ha	21.446,10 €
	2505004	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento a mmendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	18,33	280,00	€/ha	5.132,40 €
	2504001	Realizzazione di un inerbimento su una superficie piana o inclinata mediante la semina a spaglio di un miscuglio di semi di specie erbacee selezionate e idonee al sito in ragione di 50 g/mq, esclusa la preparazione del piano di semina. Inclusa la fornitura di concime ad effetto starter, esclusa la preparazione del piano di semina.	ha	18,33	0,25	€/mq	45.825,00 €
							83.218,20 €

Tabella 3.5: Computo metrico di massima delle opere di inerbimento previste (fonte Assoverde)

3.2.7.3 Analisi delle potenzialità mellifere

Si prevede la realizzazione di un apiario che abbia un numero di arnie in grado di apportare un miglioramento del panorama apistico siciliano. Le produzioni agricole (prato polifita permanente sotto i moduli e la coltivazione di leguminose da foraggio - Sulla in particolare) saranno in grado di fornire cibo a sufficienza per una cospicua popolazione di api. Si prevede di collocare nel sito di progetto circa 50 arnie. Per dettagli circa la modalità di calcolo della stima di arnie e aspetti di posizionamento dell'apiario si rimanda alla relazione agronomica di progetto.

3.2.7.4 Conformità alle Linee Guida Agrivoltaico

In relazione alle norme relative agli impianti agrivoltaici, regolamentati dalle linee guida del MITE (oggi MASE), e richiamate nella norma CEI 82.93 (aggiornamento 2024) e nella UNI/PdR 148:2023, si fa presente che il presente impianto, per la configurazione dei moduli scelta, rientra nella definizione di "agrivoltaico base". Pertanto, tale impianto, rispecchierà i requisiti richiamati dalle norme sopra menzionate e, in particolare, i Requisiti A e B.

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

- Requisito A.1): Superficie minima coltivata deve essere almeno il 70 % della superficie totale di un sistema Agrivoltaico - Agricola $\geq 0,70$ Stot

Nel caso in oggetto:

$$S_{\text{tot}} = 83,31 \text{ ha}$$

$S_{\text{agricola}} = 60,49 \text{ ha}$ (Area destinata alla produzione agricola (area di progetto al netto dell'area occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici e dalla proiezione dei moduli))

$$S_{\text{agricola}} = 72,61\% \cdot S_{\text{tot}}$$

[Il parametro risulta verificato]

- Requisito A.2): La percentuale complessiva coperta dai moduli fotovoltaici (LAOR) deve essere inferiore o uguale al 40% (LAOR \leq 40%). Dove il LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}).

Nel caso in oggetto:

$$S_{pv} = 18,33 \text{ ha}$$

$$S_{\text{tot}} = 83,31 \text{ ha}$$

$$LAOR = S_{pv} / S_{\text{tot}} = 22 \%$$

[Il parametro risulta verificato]

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

- Requisito B.1): Occorre garantire la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento.

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. In particolare, si specifica quanto segue: le verifiche degli investimenti colturali ante miglioramento configurano la struttura aziendale come marginale e poco produttiva. Il tessuto originario ha storicamente fatto riferimento ad un tipo di agricoltura tradizionale vocata alla monocoltura e, in particolare, alla coltivazione di cereali. Non sono presenti, quindi, produzioni di pregio quali DOP o IGP. Una tale gestione colturale, essendo il grano una coltura depauperante il suolo, ha creato impoverimento del terreno e una resa media per ettaro, con varietà standardizzate, adatte ad un mercato di quantità (ammasso). Tutto ciò si è tradotto negli anni in notevoli quantità di grano pagate a bassissimo prezzo. Ciò detto possiamo stimare il valore della produzione agricola lorda in 700-800 €/ha. I nuovi investimenti, invece, rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, che oltre ad assicurare una redditività certa e stabile, di fatto, rappresentano una continuità del settore agricolo così come previsto dai parametri delle Linee Guida. In tal senso il cambiamento dell'identità colturale, che da sempre prevedeva una agricoltura che impoveriva il suolo, con essenze "miglioratrici", storicamente impiegate però per la zootecnia, ha di fatto segnato un punto di svolta. Le leguminose da granella, in particolar modo, non solo arricchiscono il suolo fissando l'azoto atmosferico ma, dal punto di vista agroalimentare, rappresentano una notevole fonte di proteine alternative a quelle animali. La resa media di un legume da granella si aggira intorno ai 16-18 q.li di granella per ettaro. Il prezzo di mercato, riferito ai borsini merci principali per le coltivazioni di cece e lenticchia, per esempio, sancisce un introito per l'agricoltore che va oggi da 1,10€ a 1,25€ per kg di prodotto. Anche considerando i prezzi più bassi raggiungiamo e superiamo i 1500 €/ha e, pertanto, il requisito risulta verificato.

[Il parametro risulta verificato]

- Requisito B.2): Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FV_{standard} in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima. ($F_{\text{agri}} \geq 0,6 \cdot F_{\text{standard}}$).

Nel caso in oggetto:

$$FV_{\text{agri}} = 0,92447 \text{ [GWh/ha/anno]} - FV_{\text{standard}} = 0,83184 \text{ [GWh/ha/anno]}$$

$$0,6 \cdot FV_{\text{standard}} = 0,49910$$

[Il parametro risulta verificato]

3.2.8 Opere di mitigazione paesaggistica e di rinaturalizzazione

Di seguito si descrivono sinteticamente le opere di mitigazione paesaggistica e di rinaturalizzazione previste in progetto, per approfondimenti si rimanda alla Relazione Pedoagronomica (codice elaborato AGR_REL_01).

3.2.8.1 Fascia perimetrale di mitigazione

Il progetto prevede, come opera di mitigazione degli impatti per un inserimento “armonioso” del parco fotovoltaico nel paesaggio circostante, la realizzazione di una fascia arborea perimetrale di 3,78 ha. Tale fascia, larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco, sarà debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica con la seguente composizione:

- una siepe arbustiva naturaliforme e sempreverde a ridosso della recinzione perimetrale
- una doppia fila sfalsata di piante arboree
- una fascia tagliafuoco di 2/2,5 metri

Le essenze adoperate per la siepe arbustiva naturaliforme saranno le seguenti:

- *Tamarix africana*
- *Spartium junceum*
- *Olea europea var. sylvestris*
- *Rhamnus alaternus*
- *Pistacia terebinthus*

Per quanto riguarda la doppia fila arborea si prevede l'utilizzo di specie vegetali autoctone altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche, privilegiando le specie che producono frutti vistosi e saporiti e quelle che rendono impenetrabile il verde, per dare rifugio all'ornitofauna. La siepe percorrerà tutto il perimetro del parco fotovoltaico, sarà cioè lunga circa 4 km. Le piante, ben formate e rivestite dal colletto all'apice vegetativo, saranno fornite in vaso 20 e avranno un'altezza da 0,40 a 0,60 m, e verranno distanziate tra loro 50 cm (3 piante per ogni metro lineare). L'arbusto verrà fatto crescere fino al raggiungimento dell'altezza prefissata che corrisponderà al limite della recinzione.

Le essenze da impiegare saranno diverse, ovvero:

- *Olea europea var. sylvestris*
- *Pistacia lentiscus*
- *Pistacia terebinthus*
- *Pyrus amygdaliformis*
- *Rhamnus alaternus*
- *Spartium junceum*
- *Tamarix africana*
- *Tamarix gallica*

La realizzazione della fascia perimetrale prevederà, inoltre, la costituzione di una zona “tagliafuoco” a ridosso delle piante arboree per scongiurare l'eventuale propagazione di incendi dall'esterno verso l'area dell'impianto. La sua funzione sarà quella di fermare l'incendio che procede perpendicolarmente a esso, senza alcun intervento da parte delle forze di estinzione. Verrà realizzata eliminando completamente una fascia di vegetazione abbastanza larga in quanto tale tipologia non solo deve opporsi e bloccare fronti di fiamma di diversa intensità ma deve avere una larghezza tale da impedire salti di faville capaci di trasmettere inneschi da un lato all'altro del viale stesso. Per garantire questi obiettivi di funzionalità, la larghezza della fascia completamente priva di vegetazione sarà compresa tra 2,0 e 2,5 m. L'efficienza della linea tagliafuoco sarà conservata nel tempo provvedendo a mantenere il livello di biomassa all'interno della fascia entro limiti che ne consentano la corretta funzionalità. Tale condizione sarà resa possibile attraverso una manutenzione costante (eliminazione di infestanti e/o erba secca) per limitare entro valori stabiliti la vegetazione erbacea ed arbustiva al fine di contenerne la biomassa.

Di seguito si riporta una sezione esplicativa delle modalità di realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale (si veda Figura 3.4).



Figura 3.4. Sezione trasversale alla recinzione della fascia di mitigazione perimetrale

3.2.8.2 Riqualficazione degli impluvi e laghetti

Come indicato nel precedente Capitolo 3.2.5, la perimetrazione delle aree di impianto (aree recintate) è stata eseguita in maniera tale da evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904.

Infatti, il reticolo idrografico minore e la vasca/bacino di raccolta delle acque individuati in CTR presenti nelle aree contrattualizzate sono stati mantenuti al di fuori del perimetro di impianto.

Ai fini di riqualficare tali elementi di naturalità ed aumentarne la valenza ecologica si prevede di eseguire un intervento di ricostituzione naturalistica tramite una serie di interventi da attuare attraverso tecniche di ingegneria naturalistica e mediante la rivegetazione dell'area, ottenuta attraverso l'impiego di specie erbacee ed arbusti resistenti alle condizioni pedoclimatiche del sito di impianto.

Lungo gli impluvi si prevede di creare una fascia di riqualficazione di 5 m per ogni lato, come anche 5 m sono previsti lungo le sponde del laghetto (si veda Figura 3.5).

L'inerbimento

Gli inerbimenti hanno lo scopo di stabilizzare il terreno attraverso l'azione consolidante degli apparati radicali, di proteggere il terreno dall'erosione superficiale dovuta all'azione battente delle precipitazioni e dal ruscellamento superficiale e di ricostruire la vegetazione e le condizioni di fertilità. Nell'inerbimento che si propone saranno utilizzate specie erbacee adatte ai diversi tipi di terreno, tenendo in considerazione il clima e la quota del sito di intervento. La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici). La semina idraulica tramite l'impiego di motopompe volumetriche, montate su mezzi mobili e dotate di agitatore meccanico garantirà una omogeneità della miscela e uno spargimento del miscuglio di essenze scelte (graminacee e leguminose, eventuali specie sarmentose e fiorume autoctono) efficace ed uniforme.

Essenze arbustive

Per le opere di riqualficazione con arbusti (gli stessi impiegati nella realizzazione della fascia arbustiva naturaliforme a ridosso della recinzione perimetrale) saranno impiegate piantine da vivaio con pane di terra la cui messa a dimora si effettuerà durante il periodo di riposo vegetativo. I tutori previsti verranno conficcati nella buca di piantagione prima della posa delle piante e fatti affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca. La pianta sarà posata in modo che il colletto radicale si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non sia né compressa né spostata. La densità di impianto sarà pari a 1 x 0,5 mq e la disposizione, come detto, sarà naturaliforme.

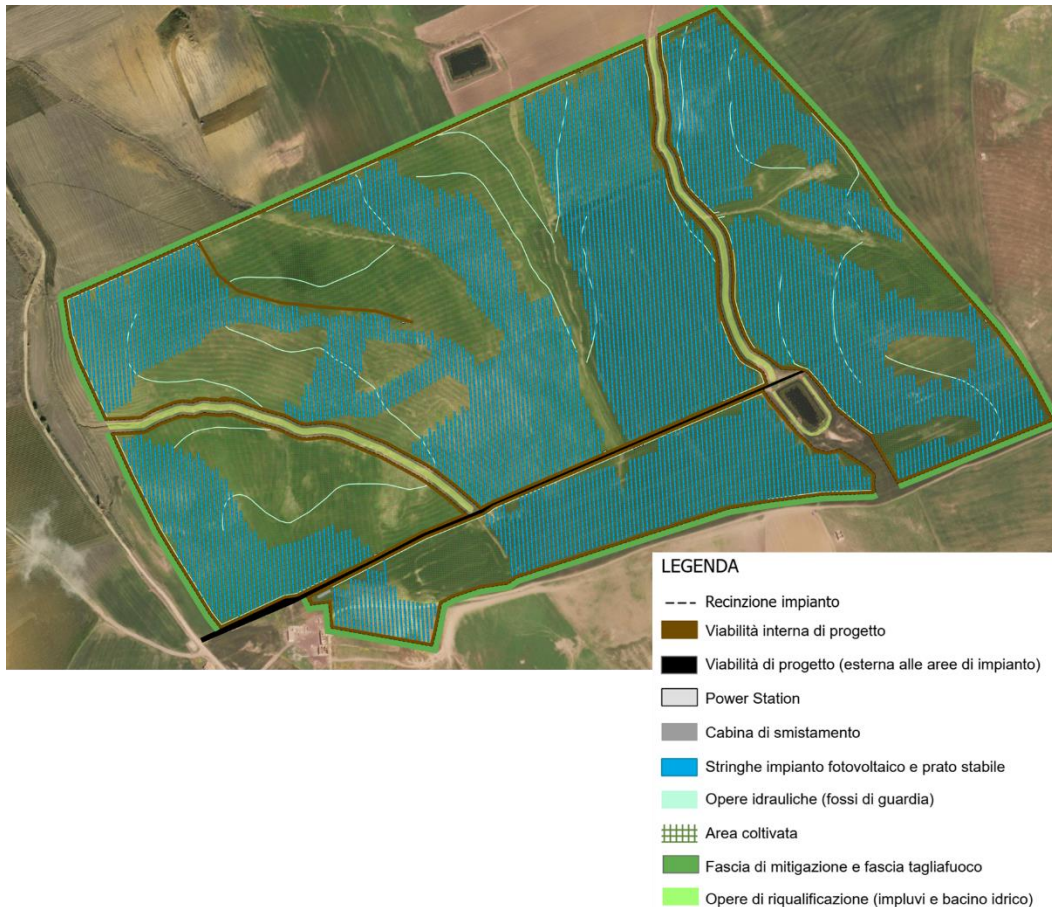


Figura 3.5. Sistemazione finale del sito – si veda estensione delle opere di riqualificazione (estratto di PRO_TAV_12)

3.2.9 Opere di regimentazione idraulica

Per il presente progetto è stato redatto uno Studio di Compatibilità Idraulica e Idrologica (si veda elaborato IDR_REL_01) ed una Relazione di Invarianza Idraulica (si veda elaborato IDR_RE_02) ai fini di:

- ricostruire la dinamica di allagamento dell'area di interesse con relativi tiranti e velocità per eventi con tempo di ritorno di 2, 50, 100 e 500 anni;
- valutare la compatibilità dell'intervento in progetto con le piene 500-ennali;
- verificare che non si modifichino le condizioni di pericolosità e rischio del territorio circostante a seguito degli interventi da realizzarsi;
- definire eventuali interventi di mitigazione necessari a garantire la sicurezza idraulica del territorio;
- definire eventuali opere di regimazione necessarie al rispetto del principio di invarianza di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021.

Per una descrizione dettagliata degli aspetti di cui sopra si rimanda alle rispettive relazioni mentre di seguito si descrivono brevemente le opere di regimentazione idraulica dell'area oggetto dell'intervento, meglio descritte nell'elaborato "Relazione intervento di regimentazione idraulica" (si veda elaborato IDR_REL_03).

Ai fini di rispettare il principio di invarianza di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021 saranno installate una serie di opere idrauliche, costituite da fossi di guardia, in grado di garantire un volume utile di accumulo necessario per la laminazione dell'onda di piena.

Secondo il D.D.G. n.102 le opere di laminazione devono essere progettate con un tempo di ritorno $T=30$ anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%) e verificate per $T=50$ anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%). I volumi per tali tempi di ritorno sono riportati di seguito:

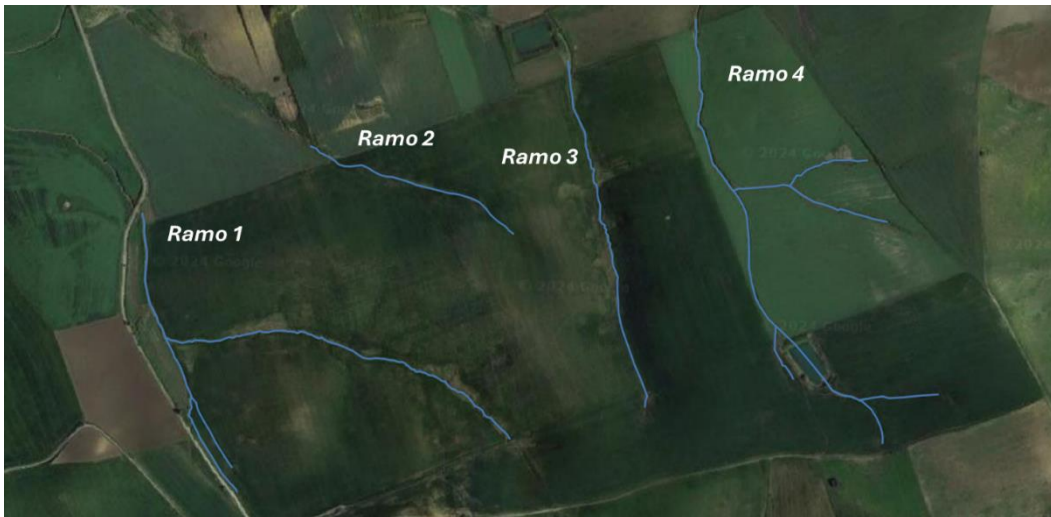


Figura 3.6. Inquadramento sottobacini all'interno dell'area di progetto

Ramo	Volume T=30 anni (mc)	Volume T=50 anni (mc)
1	429.05	508.97
2	94.21	111.08
3	356.05	414.58
4	548.86	650.93

Tabella 3.6: Volumi pe tempi di ritorno

Per il calcolo delle opere di laminazione idraulica ci si è riferiti al volume richiesto per un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%), essendo dai calcoli eseguiti più conservativo, rispetto al volume richiesto per T=50 anni garantendo un grado di riempimento massimo del 90% (franco del 10%).

Le opere di regimentazione idraulica delle 4 sotto aree denominate:

1. Bacino Ramo 1;
2. Bacino Ramo 2;
3. Bacino Ramo 3;
4. Bacino Ramo 4,

saranno costituite da canalette di scolo e fossi di guardia in grado di generare sull'area un volume di accumulo utile alla laminazione dell'onda di piena.

I fossi di guardia saranno realizzati mediante rimodellamento del terreno sia lungo la direttrice perimetrale interna alla strada poderale sia lungo le curve di livello (isoipse) drenanti verso il ramo idrologico del bacino scolante.

Ai fini del calcolo del volume di accumulo è stata definita la geometria dei fossi di guardia come di seguito riportato (si veda Figura 3.7 e Figura 3.8) con relativa sezione areale utilizzata per il calcolo del volume disponibile di laminazione. In base alla geometria dei fossi di guardia imposti sull'area è stato definito per ognuno dei sottobacini (Ramo 1, Ramo 2, Ramo 3 e Ramo 4) il volume di accumulo sull'area per la laminazione dell'onda di piena.

Il layout delle opere di regimentazione delle aree è mostrato dettagliatamente nell'elaborato grafico PRO_TAV_17 "Viabilità e sistemi di drenaggio", di cui si riporta un estratto in Figura 3.9.

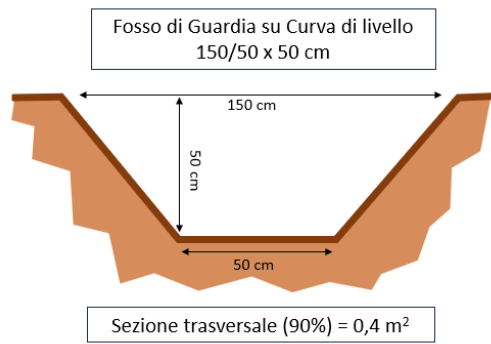


Figura 3.7. Sezione fosso di guardia ricavato mediante rimodellamento del terreno

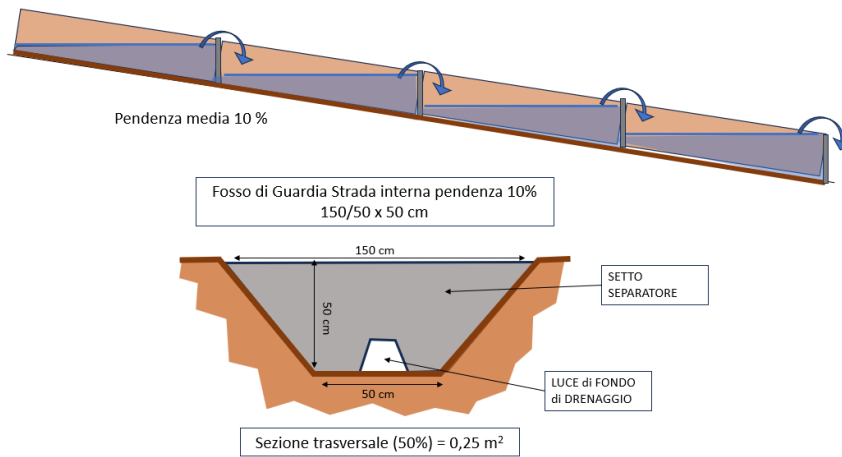


Figura 3.8. Sezione fosso di guardia su strada interna pendenza 10%

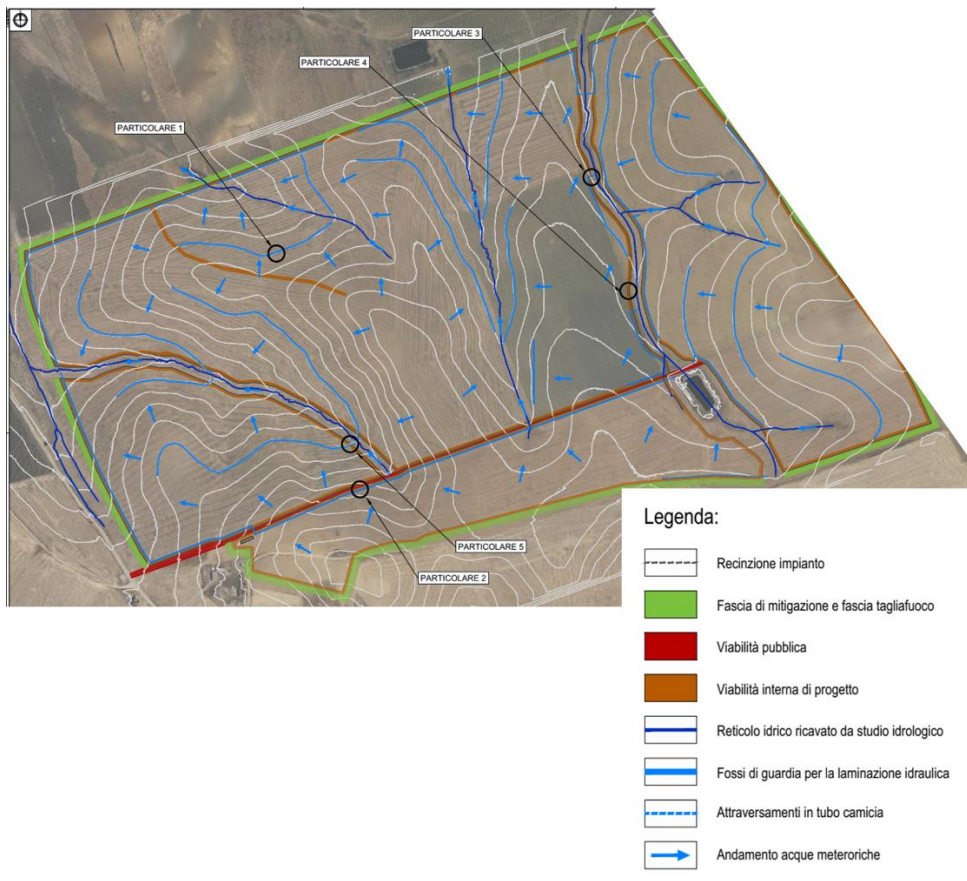


Figura 3.9. Opere di regimentazione idraulica

Il volume totale di laminazione imposto su tutta l'area è di 2.570 m³, ampiamente superiore al volume richiesto dai calcoli di modellazione idraulica di 2.044 m³, risultante dalla somma dei volumi di laminazione richiesti riferiti ad un tempo di ritorno T=30 anni garantendo un riempimento massimo del bacino pari al 70% (franco del 30%).

I fossi di guardia sopra descritti e adeguatamente dimensionati avranno la funzione idraulica di:

- Generare sull'area un volume diffuso di laminazione in grado di intercettare e controllare il deflusso distribuito delle superfici scolanti, siano esse a suolo verde che con presenza di pannellatura;
- Convogliare le acque intercettate verso i rami drenanti dell'area mediante tubazioni di scarico calibrate, allo scopo comunque, una volta laminate, di far defluire le acque verso il percorso naturale di drenaggio del versante collinare.

3.2.9.1 Compatibilità delle opere idrauliche con le attività agricole previste dell'area

Le opere di regimentazione idraulica sopra descritte e dimensionate non andranno in alcun modo ad intaccare la disponibilità agricola dell'area, se non per la sottrazione di una minima parte di suolo dovuta alla traccia del fosso di guardia che dovrà essere mantenuta integra e mantenuta periodicamente per il corretto drenaggio delle acque.

Più precisamente la superficie areale dedicata all'installazione dei fossi di guardia è di 10.600 m², di cui circa il 70% ovvero 7.400 m² saranno installati in area coltivabile. Considerando una superficie di area coltivabile di circa 613.000 m², la sottrazione dell'area coltiva dovuta all'installazione delle opere di laminazione idraulica risulta dell'1,2 %. La superficie agricola residua risulta pari a 60,493 ha.

I fossi di guardia saranno realizzati mediante sagomatura e rimodellamento del terreno e dovranno essere segnalati con adeguate paline segnalatrici e opportunamente protetti da interferenze con le pratiche agricole (e.g. aratura). Laddove è richiesto il passaggio dei mezzi agricoli, saranno realizzati degli attraversamenti mediante posa sull'area di tubi camicia da 500 mm di diametro, tali garantire l'integrità del fosso, la continuità del drenaggio e la compatibilità con la circolazione dei mezzi agricoli.

3.2.10 Descrizione delle interferenze

3.2.10.1 Interferenze impianto

Il layout di impianto è stato progettato in maniera tale da evitare interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904. Tuttavia, dall'analisi idrologica-idraulica di cui all'elaborato IDR_REL_01 "Studio di compatibilità idraulica e idrologica" emergono ulteriori linee di impluvio all'interno dell'area di progetto che risultano interferite dalle opere di progetto.

In particolare, emergono cinque punti di interferenza tra la viabilità da realizzarsi e le linee di impluvio ivi modellate (si veda Figura 3.10).

Per la risoluzione di tali interferenze si è ipotizzato l'utilizzo di uno scatolare in c.a. per l'attraversamento del reticolo, il cui dimensionamento è stato effettuato considerando i risultati delle simulazioni idrauliche ottenuti con il codice di calcolo HEC-RAS per un tempo di ritorno pari a 100 anni.

Lo scatolare in oggetto, per il cui dimensionamento si rimanda allo "Studio di compatibilità idraulica e idrologica", è previsto essere di dimensione 1,50 m (altezza) x 2,00 m (larghezza), in grado di garantire il transito della portata di progetto con franco idraulico non inferiore ad 1 m sul tirante idrico.



Figura 3.10. Interferenze tra layout di progetto linee di impluvio

3.2.10.2 Interferenze opere di connessione

Il cavo di connessione in AT che va dall'area di impianto al punto di connessione è stato sviluppato interamente lungo strade esistenti, SP47 prima per poi seguire la SP46, proseguire sulla SP119 ed attraversare la sia la rete ferroviaria sia la rete autostradale E90 per giungere al punto di connessione.

Nell'elaborato PTO_TAV_04 "Cavidotto AT - Percorso con risoluzione interferenze", al quale si rimanda, si identificano le interferenze del cavidotto e si indicano le modalità di risoluzione delle stesse.

In particolare, si riscontrano n°11 interferenze di cui n°9 con il reticolo idrografico indicato nella Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 (edizione ATA 2012-2013).

Le soluzioni proposte per la risoluzione delle interferenze con tale reticolo idrografico sono di tipo 'trenchless', ovvero una tipologia di interrimento del cavo che non prevede il tradizionale scavo a cielo aperto. Esempi di tecnologie trenchless sono TOC, microtunnel e spingitubo. Nelle interferenze individuate è stata prevista l'adozione della TOC, ma, in accordo col gestore, possono essere prese in considerazione altre tecnologie trenchless minormente invasive.

Nel tratto terminale del cavidotto, in prossimità del punto di connessione risultano necessari un attraversamento dell'autostrada E90 ed uno della linea ferroviaria. Tali attraversamenti saranno realizzati tramite staffaggio del cavidotto all'esistente ponte. L'attraversamento sarà eseguito parallelamente alla sede stradale che attraversa l'infrastruttura (sia essa autostrada o ferrovia) tramite l'ancoraggio dei cavi, effettuando lo staffaggio sotto la soletta in c.a. del ponte stesso o sulla fiancata della struttura mediante apposite staffe in acciaio, opportunamente dimensionate, sulle quali verranno appoggiati e/o vincolati i cavi dell'elettrodotta, protetti meccanicamente da carter metallici. Gli staffaggi verranno raccordati tramite cunicoli inclinati alla trincea di scavo lungo la sede stradale.

Di seguito un elenco delle interferenze e delle relative modalità di risoluzione:

ID	Interferenza	Coord X [EPSG 32633]	Coord Y [EPSG 32633]	Risoluzione
I.1	Impluvio	324796,3336	4193275,632	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.2	Impluvio	324681,1452	4193631,107	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.3	Impluvio	324221,5177	4194260,397	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.4	Impluvio	323636,5134	4193938,286	TOC, Trenchless o Cavo interrato

I.5	Impluvio	320974,3051	4193504,821	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.6	Impluvio	320891,4367	4193190,006	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.7	Impluvio	320996,1437	4193142,274	TOC, Trenchless o Cavo interrato
I.8	Impluvio	320384,0251	4192581,004	T.O.C.
I.9	Impluvio	320283,0898	4192513,768	T.O.C.
I.10	Autostrada	319959,5281	4192397,468	Staffaggio
I.11	Ferrovia	319878,5559	4192413,609	Staffaggio

Tabella 3.7: Elenco interferenze e relative modalità di risoluzione

3.3 FASE DI CANTIERE

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

- Lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:
 - Accantieramento
 - Livellamenti
 - Viabilità di progetto
 - Cabine e prefabbricati
 - Recinzioni ed accessi
 - Strutture di sostegno moduli fotovoltaici
 - Installazione dei moduli
 - Cavidotto BT e AT
 - Posa rete di terra
 - Finitura aree
 - Installazione sistema antintrusione e videosorveglianza
 - Ripristino aree di cantiere
- Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
 - Coltivazione leguminose 1° anno
 - Inerbimento 1° anno
 - Fascia perimetrale di mitigazione
 - Opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti

L'area di logistica di cantiere è stata prevista al di fuori delle aree di impianto, in corrispondenza di aree nella disponibilità del proponente (particella catastale 345 del Foglio 158 del Comune di Monreale) poste lungo la SP47 a breve distanza (circa 100 m) dal sito di installazione dell'impianto ed agevolmente collegate dalla SP stessa.

Come da cronoprogramma riportato nella successiva Figura 3.11, la fase di cantiere è prevista avere una durata complessiva pari a circa 21 mesi.

L'entrata in esercizio commerciale dell'impianto agro-fotovoltaico è prevista dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2-3 mesi).

Nei successivi paragrafi si descrivono puntualmente le attività che verranno realizzate, facendo anche delle indicazioni sulle modalità di gestione del cantiere, delle tempistiche realizzative, delle risorse che verranno impiegate durante la realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

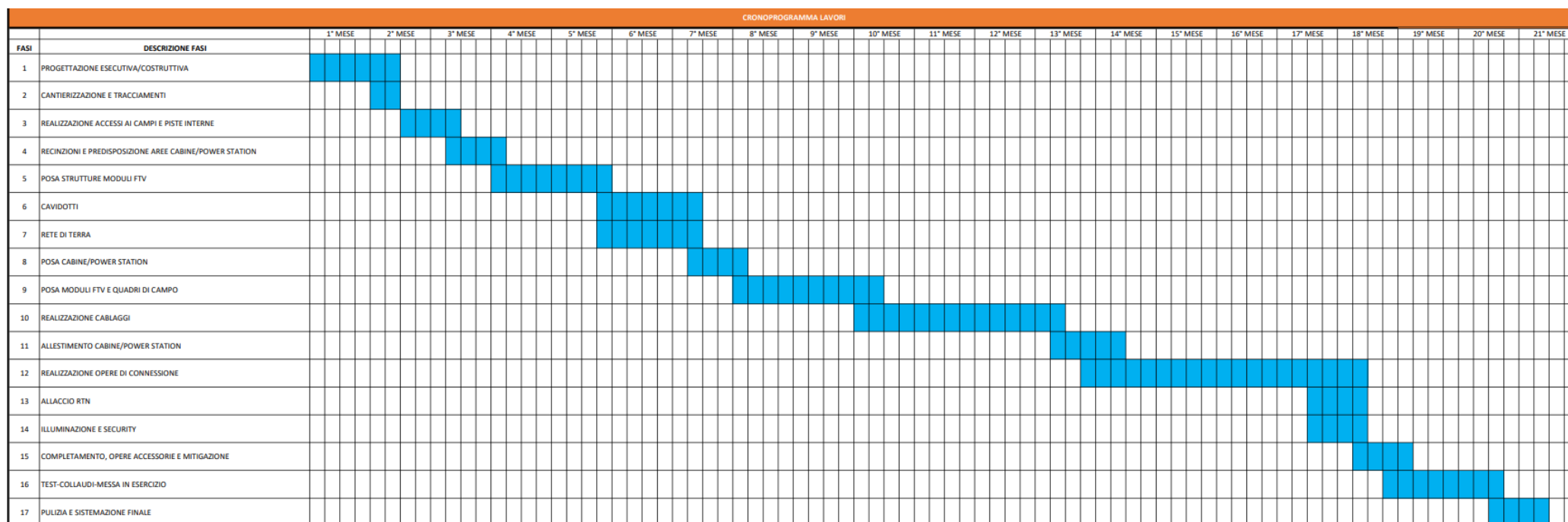


Figura 3.11. Cronoprogramma Fase di cantiere

3.3.1 Accantieramento

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario delimitare con apposita segnaletica di cantiere le aree di intervento e procedere con la predisposizione dell'area di cantiere con l'attivazione della fornitura di energia elettrica ed il posizionamento degli uffici per il cantiere, dei locali spogliatoi, dei servizi igienici, locali mensa, primo soccorso, sale riunioni ecc., tutti containerizzati, nonché il parcheggio delle vetture del personale di cantiere. Tale area avrà un'occupazione complessiva di circa 1500 mq. La planimetria dell'area di cantiere e stoccaggio è riportata nella seguente Figura 3.12.

L'area di logistica di cantiere è stata prevista al di fuori delle aree di impianto, in corrispondenza di aree nella disponibilità del proponente (particella catastale 345 del Foglio 158 del Comune di Monreale) poste lungo la SP47 a breve distanza (circa 100 m) dal sito di installazione dell'impianto ed agevolmente collegate dalla SP stessa. Per l'ubicazione dell'area di cantiere si veda l'elaborato PRO_TAV_05.

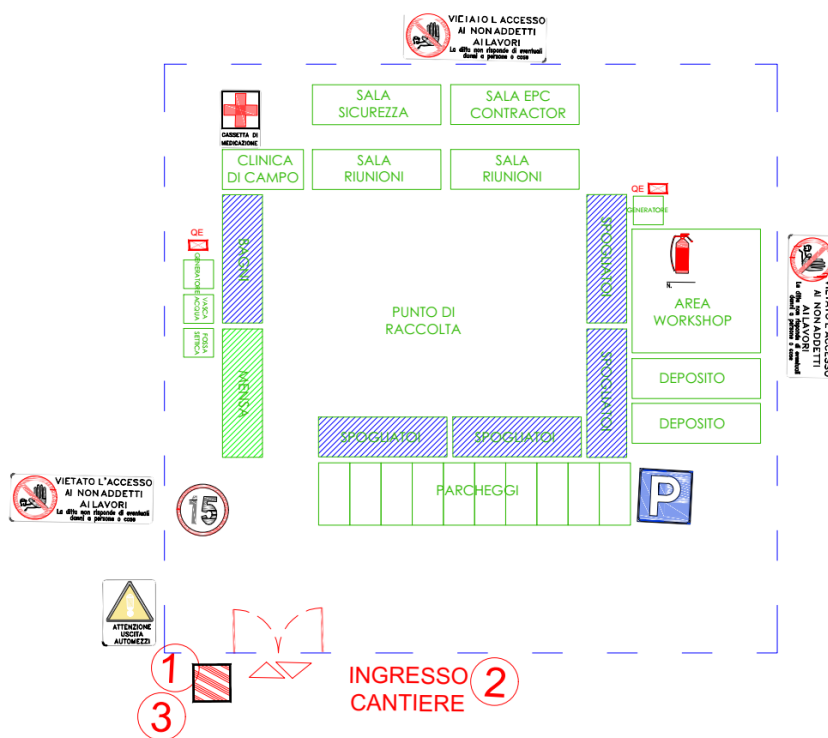


Figura 3.12. Planimetria area di cantiere (estratto di PRO_TAV_27)

Nelle aree di cantiere e per il deposito e lo stoccaggio dei materiali e dei rifiuti di cantiere (per lo più imballaggi dei moduli) è prevista la realizzazione di una pavimentazione provvisoria in materiale inerte riciclato e finitura superiore con misto stabilizzato, con interposizione di uno strato di tessuto non tessuto TNT per evitare la dispersione del materiale.

Il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento.

3.3.2 Livellamenti

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario effettuare alcune minime attività di preparazioni dei terreni stessi che consistono nella sola rimozione di eventuali pietre superficiali.

Infatti, la scelta progettuale di utilizzare strutture di sostegno dei moduli FV a palo infisso e senza fondazioni, nonché la previsione di utilizzo delle sole superfici che presentano già allo stato attuale una pendenza ed una esposizione idonee allo sviluppo impiantistico di progetto consentiranno di evitare livellamenti generalizzati delle aree di progetto.

Livellamenti saranno invece necessari per le sole aree previste per il posizionamento delle cabine (soluzione containerizzata o prefabbricata) e lungo il tracciato stradale, attività che verranno descritte successivamente.

3.3.3 Viabilità di progetto

Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una rete di viabilità interna ai cambi, collegata con una strada principale di accesso, entrambe strade bianche di nuova realizzazione.

Le strade di servizio interne ai campi (strade interne in Figura 3.17) saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli fotovoltaico). La massima pendenza prevista in progetto per la strada principale di accesso è pari a circa 10 % mentre per le strade interne si prevede di mantenere quanto più possibile la conformazione topografica attuale, con pendenze sino al 15 %.

A tal fine sono previsti livellamenti del terreno in corrispondenza delle strade in progetto e delle piazzole ove saranno posizionate le cabine delle power station e della cabina di smistamento (soluzioni containerizzate o prefabbricate). Considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, parte dei materiali scavati per la realizzazione delle strade (stimati in circa 31.600 m³) saranno utilizzati in corrispondenza di punti depressi presenti lungo il tracciato delle strade stesse, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici "Campo FV - Sezioni e particolari strade in progetto" (PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15c), si stima un riutilizzo di circa 27.400 m³.

Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o AT) e di segnale. Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione. La larghezza delle strade viene contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli, e per il presente progetto è stata stabilita pari a 4 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli fotovoltaico non inferiore ad un metro.

Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno, per la viabilità interna ci si limiterà alla realizzazione di uno scavo nel terreno di 4,00 mt di larghezza e 15 cm di profondità da riempire con misto di cava compattato ed eventualmente posato dopo la sistemazione di uno strato di geotessile sul fondo dello scavo, soluzione che permette di rimuovere più facilmente il misto in fase di dismissione dell'impianto (si veda Figura 3.13).

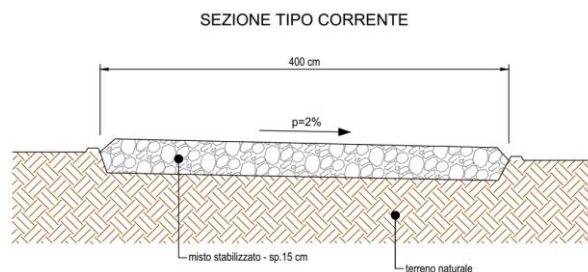


Figura 3.13. Sezione tipo delle piste interne per manutenzione (estratto di PRO_TAV_15a)

Per quanto concerne la strada principale di accesso, quest'ultima sfrutta il tracciato una precedente strada podereale attualmente già esistente, sarà mantenuta esterna alle aree recintate rimanendo di pubblico dominio ai fini di consentire l'accesso anche alla vasca presente nelle aree contrattualizzate ed indicata essere parte dell'infrastruttura antincendio regionale. di tale infrastruttura.

Data la limitata lunghezza (circa 1 km) e le previsioni di utilizzo da parte di mezzi più importanti, la strada principale di accesso sarà realizzata con soluzioni leggermente più durature e resistenti di quelle interne ai campi ma sempre basate sul criterio del minimo impatto ambientale e totale reversibilità in fase di dismissione dell'impianto. Tale

infrastruttura sarà realizzata con uno scavo di larghezza massima pari a 4,00 m e profondità pari a circa 35/40 cm, la sede stradale sarà realizzata con un primo strato di 10 cm di pietrisco, pezzatura 1-14 mm, ed un secondo strato di circa 30 cm con misto granulare stabilizzato con legante naturale (si veda Figura 3.14).

SEZIONI TIPO STRADE COLLEGAMENTO AI CAMPI

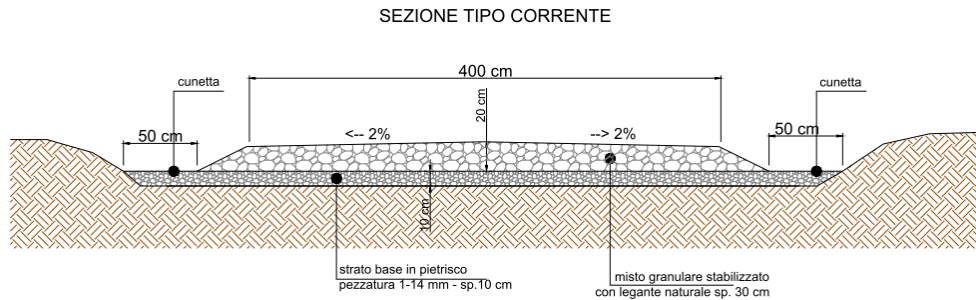


Figura 3.14. Sezione tipo strada principale di accesso (estratto di PRO_TAV_15a)

Per ulteriori dettagli in merito al posizionamento delle strade interne ad ogni campo fotovoltaico si rimanda agli specifici elaborati grafici “Campo FV - Sezioni e particolari strade in progetto” (PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15c).

3.3.4 Cabine e prefabbricati

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell’impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine, previa realizzazione del piano di posa delle stesse.

Infatti, le power station e le cabine sono fornite in sito complete di sotto vasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di scavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina e/o Power Station, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

Le cabine e gli edifici prefabbricati previsti per l’impianto fotovoltaico in oggetto saranno delle seguenti tipologie:

- Cabina di smistamento;
- Cabine di trasformazione/power station

La cabina di smistamento avrà una lunghezza di 26 m, larghezza 6 m e altezza di 3,6 m. Gli elementi della cabina, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Prima della posa della cabina sarà predisposto il piano di posa. Per la realizzazione del piano di posa si prevede di realizzare uno scavo di circa 75 cm al fondo del quale sarà realizzato un basamento in magrone di cls per uno spessore di circa 15 cm.

Sopra tale piano di posa sarà collocata la cabina di smistamento che è già fornita di vasca prefabbricata di spessore pari a circa 70 cm. Tale vasca svolge la doppia funzione di fondazione e di alloggio dei cavi. Per ulteriori dettagli si rimanda all’elaborato grafico dedicato (PRO_TAV_19).

Per quanto riguarda le cabine di trasformazione/power station, queste avranno una lunghezza di 6,05 m, larghezza di 2,44 m e altezza di 2,89 m e saranno posizionate presso apposite piazzole. Quest’ultime saranno realizzate tramite un apposito scavo di profondità massima 15 cm, nell’area circostante le cabine, con successivo riempimento con misto compatto ed eventuale geotessile sul fondo dello scavo. L’area di scavo sarà limitata a quella strettamente necessaria alla movimentazione dei mezzi di manutenzione e, se

necessario, per un'area leggermente maggiore durante la fase di cantiere, per via dei mezzi d'opera, con successiva rimozione e sistemazione definitiva a fine lavori.

Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù. Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sotto vasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

3.3.5 Recinzioni e accessi

Al fine di impedire l'accesso all'impianto fotovoltaico a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza di ciascun campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione precedentemente descritti. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

La recinzione sarà realizzata mediante paletti metallici zincati a "T" infissi nel terreno e rete a maglia romboidale in filo di vivagno, a forte zincatura, di spessore pari a 2,2 mm. Per il passaggio della microfauna la recinzione si presenta rialzata di 20 cm da terra. L'altezza della recinzione sarà pari a 2,00 mt, la rete sarà rialzata da terra di circa 20 cm al fine di permettere il passaggio della microfauna. La recinzione sarà irrigidita mediante delle saette metalliche a "U" posizionate ogni 25 m di recinzione e negli angoli.

I particolari dimensionali delle recinzioni sono riportati nell'elaborato grafico PRO_TAV_23 "Dettaglio recinzione perimetrale e cancelli", di cui si riporta un estratto in Figura 3.15.

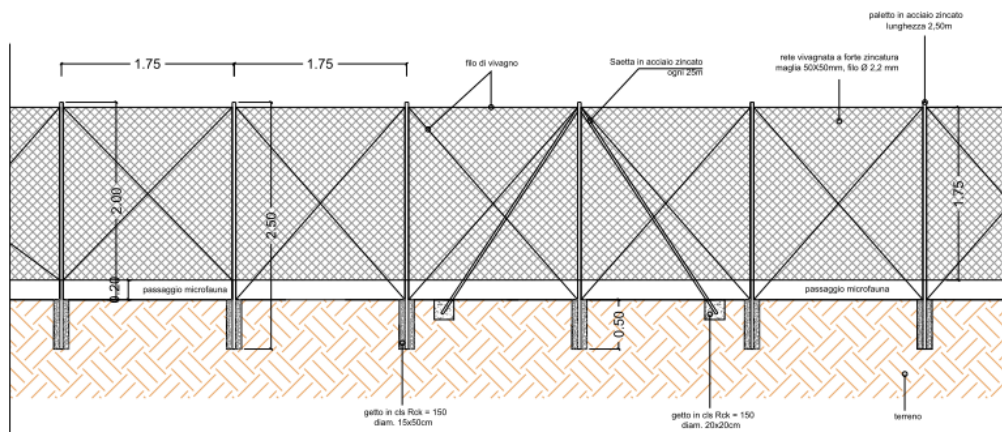


Figura 3.15. Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (estratto PRO_TAV_23)

L'accesso pedonale e carrabile ai campi sarà garantito da cancelli metallici installati in prossimità della viabilità esistente in numero pari a 7 (si veda Figura 3.17). Gli stessi avranno dimensioni pari a 5,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza e saranno installati su cordoli in c.a. non strutturale di dimensioni pari a 30x50 cm. I montanti saranno realizzati in profili scatolari di acciaio zincato mentre i battenti saranno composti da profilati zincati a "L" e rete elettrosaldata.

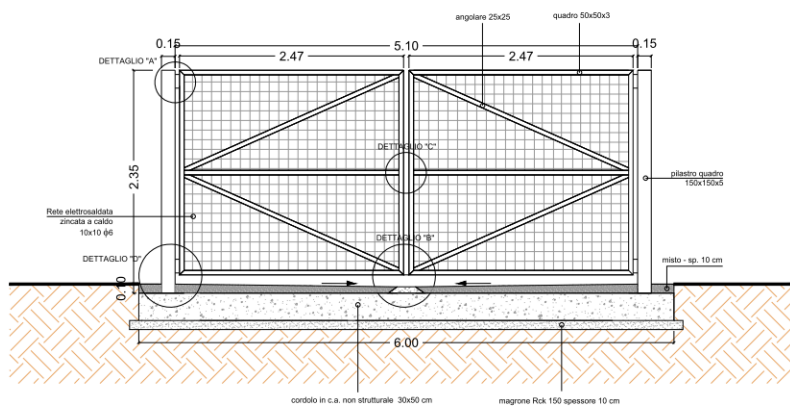


Figura 3.16. Cancelli di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (estratto PRO_TAV_23)



Figura 3.17. Viabilità di progetto e accessi

3.3.6 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici

Tali strutture, le cui principali caratteristiche e modalità di funzionamento sono state descritte nel paragrafo dedicato, sono sostenute da pali metallici infissi a terra tramite battitura o avvitarmento, quindi senza la necessità di realizzare fondazioni in cemento.

Infatti, concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procede al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvede alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione viene effettuata con delle macchine battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Le attività possono iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

La profondità indicativa di infissione dei pali di sostegno è variabile a secondo la tipologia del terreno tra 1 e 1,8 m. Il suo valore definitivo sarà tuttavia determinato caso per caso in funzione della specifica tipologia di terreno sottostante individuata tramite le apposite indagini geologiche.

Tutti gli elementi della struttura, inclusi i sistemi di fissaggio/ancoraggio dei moduli fotovoltaici, sono realizzati in acciaio galvanizzato a caldo in grado di garantire una vita utile delle strutture pari a 30 anni.

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc.)
- Regolazione finale della struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

3.3.7 Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiavi dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

3.3.8 Cavidotti BT e AT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC, AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura.

La posa dei cavidotti AT all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade provinciali e statali, esterne al sito, avverrà in un secondo momento.

Le linee elettriche di progetto saranno posate con cavidotti interrati il cui tracciato è riportato negli allegati elaborati grafici PRO_TAV_13 "Campo FV - Layout Dettagliato Cavidotti AT" e PRO_TAV_14 "Campo FV - Layout Dettagliato Cavidotti BT e CC".

I cavi elettrici interrati, rispetto al piano finito di progetto sia di strade che di eventuali piazzali o rispetto alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi a profondità e dimensione variabile a seconda della tipologia e numerosità dei cavi elettrici che si prevede di dover inserire nella specifica trincea di scavo.

Per quanto riguarda i cavidotti in AT di collegamento tra le Power station e la cabina di smistamento, questi saranno posizionati in trincee di profondità pari a circa 1,5 m e larghezza variabile da 40 a 100 cm (si veda sezioni tipologiche di cui all'elaborato PRO_TAV_26 – l'ubicazione delle sezioni in pianta è indicata nell'elaborato PRO_TAV_13).

Ai fini di minimizzare le attività di scavo, il tracciato dei cavidotti in AT segue il tracciato della viabilità interna di progetto, si veda l'elaborato grafico PRO_TAV_13. I cavi saranno posati all'interno di uno strato di materiale terroso proveniente dagli scavi della trincea stessa, opportunamente vagliato 0/12 mm ai fini di rimuovere i clasti di dimensione maggiore. Lo spessore di riempimento con materiale vagliato sarà pari a circa 110 cm. I cavi saranno segnalati con tegoli o le lastre copricavo. Il rimanente volume dello scavo sarà riempito con misto granulometrico stabilizzato e pietrisco calcareo per uno spessore totale di circa 40 cm.

Per quanto concerne i cavidotti BT e CC, questi collegheranno le stringhe fotovoltaiche con le Power station. Il tracciato dei cavidotti è riportato in elaborato PRO_TAV_14 "Campo FV - Layout Dettagliato Cavidotti BT e CC".

I cavi BT e CC saranno anch'essi posizionati in trincee di profondità pari a circa 1,1 m e larghezza variabile da 60 a 80 cm (si veda sezioni tipologiche di cui all'elaborato PRO_TAV_26 – l'ubicazione delle sezioni in pianta è indicata nell'elaborato PRO_TAV_14). I cavi saranno posati all'interno di uno strato di materiale terroso proveniente dagli scavi della trincea stessa, opportunamente vagliato 0/12 mm. Lo spessore di riempimento con materiale vagliato sarà pari a circa 70 cm. I cavi saranno

segnalati con nastro segnalatore. Il rimanente volume dello scavo sarà riempito con misto granulometrico stabilizzato e pietrisco calcareo per uno spessore totale di circa 40 cm.

Le profondità di posa dei cavi sono tali da garantire l'esecuzione delle attività agricole tra le interfile.

Le fasi di realizzazione dei cavidotti sono:

1. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero dei cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. Attività eseguita con escavatore cingolato;
2. Posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
3. Posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
4. Riempimento con materiale terroso proveniente dagli scavi opportunamente vagliato 0/12 mm. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Installazione di nastro di segnalazione. Attività eseguita manualmente;
6. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
7. Chiusura trincea con o misto di cava/stabilizzato di cava. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

La posa cavi AT esterni alle aree di impianto prevede le seguenti attività:

1. Fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. Attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
2. Scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. Attività eseguita con escavatore;
3. Posa cavi AT. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
4. Posa di sabbia. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
5. Posa F.O. armata o in corrugati. Attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
6. Posa di terreno vagliato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
7. Installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). Attività eseguita manualmente;
8. Posa eventuale di pozzetti di ispezione. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
9. Rinterro con il terreno precedentemente scavato. Attività eseguita con pala meccanica/bob cat.
10. Realizzazione di nuova fondazione stradale. Attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru.
11. Posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate. Attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

3.3.9 Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine.

La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con l'integrazione di dispersori (puntazza).

3.3.10 Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre, saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

3.3.11 Installazione sistema antintrusione e videosorveglianza

Contemporaneamente all'installazione della struttura porta moduli si realizzerà l'impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza. Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione che i cavi dati dei vari sensori antintrusione e TVCC. I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione ed ogni 70 m nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

1. Esecuzione cavidotti;
2. Posa pali con telecamere. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
3. Installazione sensori antintrusione. Attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
4. Collegamento e configurazione sistema antintrusione e TVCC.

3.3.12 Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali da costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

3.3.13 Lavori agricoli

Di seguito si descrivono sinteticamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato stabile permanente sotto la superficie dei moduli e la coltivazione da leguminosa, nonché le attività necessarie alla realizzazione delle opere di mitigazione paesaggistica e ambientale.

Per dettagli si rimanda allo Studio Agronomico (elaborato AGR_REL_01).

3.3.13.1 Coltivazione leguminose 1° anno

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (per le aree interne all'impianto). Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (max 40 cm) e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura. Seguirà concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica.

La coltivazione in campo prevedrà la semina come se non fosse presente "materialmente" l'impianto fotovoltaico: si effettuerà una semina su tutta l'area inclusa nella recinzione recintata, ad eccezione delle zone sotto i pannelli (dove verrà comunque realizzato un inerbimento permanente a "prato stabile") e in quelle occupate dalla viabilità e dalla zona di posa delle cabine

Le attività di semina e raccolta seguiranno specifico piano agronomico meglio descritto nello Studio Agronomico (elaborato AGR_REL_01), al quale si rimanda.

3.3.13.2 Inerbimento 1° anno

In corrispondenza delle aree ove saranno ubicati i moduli fotovoltaici si prevede di realizzare un inerbimento permanente a "prato stabile". Per tali fini saranno necessarie

attività di lavorazione del terreno superficiali (30/50 cm) e successivo spandimento di ammendante organico, letame maturo (quantitativo minimo di 3 kg/mq) da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale.

Sarà poi realizzato un inerbimento mediante semina a spaglio di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di 50 g/mq.

3.3.13.3 Fascia perimetrale di mitigazione

Lungo la fascia perimetrale degli impianti è prevista la realizzazione di una fascia verde di mitigazione perimetrale larga 10 m e lunga tutto il perimetro del parco.

Tale fascia sarà debitamente lavorata e oggetto di piantumazione specifica. Sul terreno con una macchina operatrice pesante sarà effettuata una prima lavorazione meccanica alla profondità di 20-25 cm (fresatura), allo scopo di decompattare lo strato superficiale. In seguito, in funzione delle condizioni termopluviometriche, si provvederà ad effettuare eventualmente altri passaggi meccanici per ottenere il giusto affinamento del substrato che accoglierà le piante arboree. Complesse le operazioni riferite alle lavorazioni del substrato di radicazione si passerà alla piantumazione delle essenze arboree e di quelle arbustive.

In merito alle piante arboree, previste su una doppia fila con posizionamento a quinconce, per il sito in oggetto verranno impiegate piante autoradicate di altezza 1,00-1,20 m, in zolla. Ogni albero piantumato sarà corredato di un opportuno paletto di castagno per aiutare la pianta nelle giornate ventose e consentirne una crescita idonea in altezza in un arco temporale piuttosto ampio.

L'impianto vero e proprio sarà preceduto dallo scavo della buca che avrà dimensioni atte ad ospitare la zolla e le radici della pianta (indicativamente larghezza doppia rispetto alla zolla della pianta). Nell'apertura delle buche il terreno lungo le pareti e sul fondo sarà smosso al fine di evitare l'effetto vaso. Alcuni giorni prima della messa a dimora della pianta si effettuerà un parziale riempimento delle buche, prima con materiale drenante (argilla espansa) e poi con terriccio, da completare poi al momento dell'impianto, in modo da creare uno strato drenante ed uno strato di terreno soffice di adeguato spessore (generalmente non inferiore complessivamente ai 40 cm) sul quale verrà appoggiata la zolla. Una volta posizionata la pianta nella buca, verrà ancorata in maniera provvisoria ai pali tutori per poi cominciare a riempire la buca.

Per il riempimento delle buche d'impianto sarà impiegato un substrato di coltivazione premiscelato costituito da terreno agrario (70%), sabbia di fiume (20%) e concime organico pellettato (10%). Il terreno in corrispondenza della buca scavata sarà totalmente privo di agenti patogeni e di sostanze tossiche, privo di pietre e parti legnose e conterrà non più del 2% di scheletro ed almeno il 2% di sostanza organica. Ad esso verrà aggiunto un concime organo-minerale a lenta cessione (100 g/buca).

Le pratiche di concimazione gestionali saranno effettuate ricorrendo a fertilizzanti minerali o misto-organici. La colmatatura delle buche sarà effettuata con accurato assestamento e livellamento del terreno, la cui quota finale sarà verificata dopo almeno tre bagnature ed eventualmente ricaricata con materiale idoneo.

Oltre all'inserimento della doppia fila di piante arboree, il progetto ha previsto la realizzazione, a ridosso della recinzione perimetrale, di una siepe arbustiva sempreverde, con funzione mitigatrice del potenziale impatto, al fine di migliorare ulteriormente già dai primi anni l'inserimento paesaggistico del progetto nel territorio. Le piante, ben formate e rivestite dal colletto all'apice vegetativo, saranno fornite in vaso 20 o in fitocella e avranno un'altezza da 0,40 a 0,60 m, e verranno distanziate tra loro 50 cm (3 piante per ogni metro lineare). Ogni arbusto sarà collocato nella propria buca avendo avuto preliminarmente cura di smuovere il terreno per non creare l'effetto vaso; inoltre, alla base della buca, verrà distribuito del concime organico maturo per favorire la fase di attecchimento della pianta stessa dopo il trapianto.

Dopo la fase di piantumazione sarà necessario realizzare un impianto di irrigazione a goccia, con singoli punti goccia per ogni pianta: l'impianto irriguo, che seguirà in tutto il suo perimetro il parco fotovoltaico, sarà suddiviso in settori per rendere omogenea l'erogazione della risorsa irrigua senza determinare pressioni di esercizio elevate e dannose. La

tubazione principale risulterà costituita in polietilene a bassa densità, di diametro 20 mm. In corrispondenza di ogni pianta vi sarà un foro da cui fuoriuscirà la quantità di acqua nell'intervallo di tempo stabilito necessario alla pianta per l'avviamento dalla propria fase di radicazione nel nuovo substrato agrario. In linea generale un siffatto impianto irriguo potrà erogare, per ogni singolo punto irriguo, fino a 4 litri di acqua per ogni ora.

Ogni settore sarà comandato da una elettrovalvola, la quale a sua volta comunicherà con una centralina elettronica su cui saranno predisposti e calendarizzati i vari turni irrigui in funzione, per esempio, della stagionalità e/o dell'intensità luminosa di un determinato periodo. L'intero impianto irriguo sarà così perfettamente automatizzato. Sull'approvvigionamento idrico, per far fronte all'attecchimento delle piante e per l'utilità a servizio del campo fotovoltaico, è intenzione della società utilizzare il bacino idrico presente nell'area contrattualizzata.

3.3.13.4 Opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti

Per le opere di riqualificazione degli impluvi e del laghetto presente nelle superfici contrattualizzate si prevede l'inerbimento e la piantumazione di specie arbustive.

L'inerbimento sarà eseguito tramite idrosemina e/o idrostolonizzazione effettuata tra l'inizio dell'autunno e l'inizio della primavera.

La tecnica dell'idrosemina prevede l'impiego di una miscela composta da acqua, miscuglio di sementi idonee, concime, collanti, prodotti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito in una unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idroseminatrici). Previa analisi chimico-fisica del terreno agrario, qualora fosse necessario, nella miscela si provvederà ad aggiungere anche una parte organica costituita da fibre naturali (paglia, fieno, ecc.).

Per la piantumazione di specie arbustive saranno impiegate piantine da vivaio con pane di terra la cui messa a dimora si effettuerà durante il periodo di riposo vegetativo. I tutori previsti verranno conficcati nella buca di piantagione prima della posa delle piante e fatti affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca. La pianta sarà posata in modo che il colletto radicale si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione e la radice non sia né compressa né spostata. La buca di piantagione verrà poi colmata con terra di scavo o con materiale di scotico prelevato da zone limitrofe. La compattazione della terra si eseguirà con cura, in modo da non danneggiare le radici e non squilibrare la pianta, che deve rimanere dritta e non lasciare sacche d'aria: la completa compattazione sarà ottenuta attraverso una abbondante irrigazione, che favorirà inoltre la ripresa vegetativa.

3.3.14 Prove e messa in servizio dell'impianto fotovoltaico

Terminata la costruzione dell'impianto fotovoltaico segue la fase di commissioning, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate. Questa fase, che precede la messa in servizio, assicura che l'impianto sia stato installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il commissioning consistono in: verifica dei livelli di tensione e corrente dei moduli (Voc, Isc), verifica di continuità elettrica, verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra, verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici, controllo della polarità, test di accensione, spegnimento e mancanza della rete esterna.

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata ed energizzata, l'impianto fotovoltaico deve essere sottoposto a una fase di testing per valutare le performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria. Le fasi di commissioning e testing hanno una durata complessiva stimata di circa 2-3 mesi.

3.4 FASE DI ESERCIZIO

La conduzione dell'impianto fotovoltaico in condizione di regolare esercizio sarà di tipo non presidiato. Il sistema precedentemente descritto consentirà infatti di monitorare da remoto tutte le grandezze ed i parametri necessari per verificarne il corretto funzionamento, e di inviare segnali/comandi/setpoint di funzionamento ai principali componenti di impianto. Il

controllo e monitoraggio dell'impianto sarà possibile anche in locale, ovvero tramite postazione PC ubicata nella cabina di smistamento.

L'intervento in campo sarà previsto per le varie attività di manutenzione ordinaria/programmata, con cadenze variabili in funzione della tipologia di attività da effettuare, di cui si riporta un elenco non esaustivo:

- Manutenzione del verde;
- Pulizia periodica della superficie frontale dei moduli fotovoltaici, nonché dei sensori per la misura dell'irraggiamento solare (3 lavaggi/anno);
- Controllo visivo dello stato di moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- Verifica e manutenzione periodica degli inverter di stringa, come prescritto dal produttore;
- Verifica e manutenzione dei quadri elettrici e della relativa componentistica;
- Controllo e manutenzione di cavidotti ed impianti di messa a terra;
- Controllo visivo, ed eventuale manutenzione, delle recinzioni e degli impianti antintrusione.

Solo in caso anomalie di funzionamento (es. allarmi rilevati da remoto) è previsto l'intervento in campo di ditte esterne specializzate.

Per ulteriori dettagli in merito alle attività di gestione e manutenzione dell'impianto si rimanda alla relazione dedicata.

3.4.1 Produzione attesa

Al fine di stimare la producibilità energetica annua dell'impianto fotovoltaico è stato utilizzato il software PVSyst (versione 7.4.5), software di riferimento per il settore fotovoltaico, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido strumento per questo genere di simulazioni.

La producibilità energetica dell'impianto così stimata risulta essere pari a 77,16 GWh/anno, per il primo anno. Si rimanda all'elaborato PRO_REL_11 "Calcolo della stima di producibilità impianto" per maggiori dettagli.

3.5 FASE DI DISMISSIONE

La vita utile di un impianto di generazione fotovoltaico è stimata in almeno 30 anni. Al termine di questa vita utile si procederà allo smantellamento dell'impianto o, previa autorizzazione del caso, al suo potenziamento in base alle nuove tecnologie che verranno presumibilmente sviluppate.

Considerando l'ipotesi di smantellamento dell'impianto, sarà individuata una data ultima dell'esercizio, dopo la quale inizierà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, ovvero allo stato preesistente prima della costruzione dell'impianto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Con "dismissione e demolizione" si intende rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti. Si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno. Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrate (fondazioni cabine, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione della recinzione. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree. I lavori agricoli si limiteranno ad un'aratura dei terreni in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- Le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);

- I moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- I cavi (rame e/o alluminio).

Per il finanziamento dei costi di queste opere verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Per ulteriori dettagli in merito alle fasi di dismissione dell'impianto si rimanda all'elaborato dedicato "Piano di dismissione e smaltimento impianto FV".

3.6 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

3.6.1 Ricadute sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico, possono essere così sintetizzati:

- 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;
- Proseguimento dell'attività agricola e miglioramento della produttività agronomica delle aree interessate dall'impianto.

3.6.2 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'Impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'Impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell'Impianto agrivoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle colture, delle olive impiantate lungo la fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, quali:

- Vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quantificabili in:
 - Impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agrivoltaico e delle opere elettriche di Utenza;
- Vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico, quantificabili in:
 - Impiego diretto di manodopera per le attività di monitoraggio, manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili e per le attività agricole;
- Vantaggi occupazionali indiretti per la fase di esercizio, quali:
 - Impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto agrivoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

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

Per quanto riguarda le ricadute dirette, si stima che il progetto possa impiegare il seguente numero di persone (per un periodo più o meno lungo a seconda della mansione):

Descrizione attività	N. di persone impiegate
Attività di Cantiere – durata indicativa di 21 mesi	
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	8
Acquisti ed appalti	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	7
Sicurezza	3
Lavori civili	14
Lavori meccanici	28
Lavori elettrici	20
Lavori agricoli e del verde	6
Commissioning e start up	6
TOTALE	95
Attività di Esercizio – vita utile 30 anni	
Monitoraggio impianto da remoto	1
Lavaggio moduli	8
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4
Verifiche elettriche	4
Attività agricole	3
TOTALE	20
Attività di dismissione	
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	2
Lavori di demolizione civili	4
Lavori di smontaggio strutture metalliche	6
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	6
Lavori agricoli	2
TOTALE	24

Di seguito si riporta una stima delle ricadute dirette ed indirette:

Dal rapporto GSE del 2022 dal titolo “Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica” emerge che nel 2021 le rinnovabili elettriche hanno occupato circa 14 mila ULA, dirette ed indirette (1 ULA indica la quantità di lavoro prestato nell’anno da un occupato a tempo pieno).

I dati sull’occupazione permanente diretta e indiretta legata alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti delle Fer elettriche mostrano un incremento di circa 7.000 ULA dirette e indirette tra il 2013 e il 2021, a seguito della progressiva diffusione degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda le ULA temporanee, i settori che contribuiscono maggiormente alla creazione di posti di lavoro sono il fotovoltaico e l’eolico.

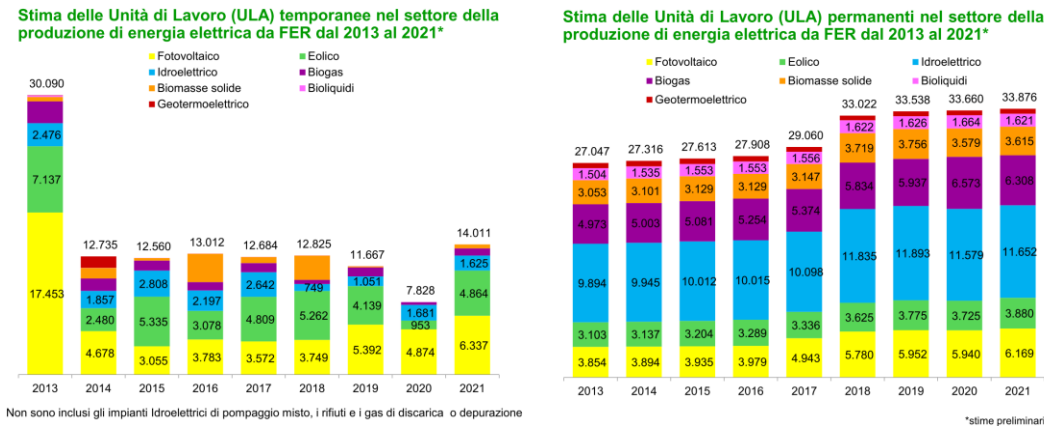


Figura 3.18. Fonte: Rapporto GSE 2021 “Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica”

Per il settore fotovoltaico, di interesse per il progetto proposto, si ottiene il seguente rapporto:

Anno	ULA dirette ed indirette	MW installati	ULA/MW
2021	6.337	938 ⁵	6,7

Pe il progetto proposto si ottiene:

MW di progetto	ULA/MW	ULA dirette ed indirette per il progetto proposto
37,46	6,7	248

3.6.3 Ricadute economiche

Gli impatti socioeconomici positivi legati alla presenza di un impianto agrivoltaico nella zona di realizzazione del progetto possono assumere diverse forme che influenzano specificamente le comunità locali. In primo luogo, in conformità all'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", l'autorizzazione unica può prevedere l'adozione di misure compensative non meramente patrimoniali a favore dei comuni interessati. Queste misure possono orientarsi verso interventi di miglioramento ambientale correlati alla mitigazione degli impatti del progetto, efficienza energetica, diffusione di impianti a fonti rinnovabili e sensibilizzazione della cittadinanza su tali tematiche.

Oltre ai benefici associati alle misure compensative, amministrazioni locali e centrali possono beneficiare di ulteriori entrate fiscali. La valutazione dei benefici per la comunità deve considerare il contributo all'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali, è essenziale considerare le spese sostenute dalla società durante l'esercizio, poiché tali costi operativi saranno direttamente investiti sul territorio attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende locali.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale, è altresì importante includere le spese sostenute dalla società per l'acquisizione dei terreni necessari alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere elettriche di utenza. Tali spese rappresentano un ulteriore vantaggio per l'economia locale, poiché costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

⁵ Fonte: Rapporto GSE 2021 “Monitoraggio degli impatti economici e occupazionali delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica”

3.7 EMISSIONI, SCARICHI E UTILIZZO MATERIE PRIME

3.7.1 Emissioni in atmosfera

Fase di cantiere

Le sorgenti emissive di inquinanti e polveri in atmosfera in tale fase sono riconducibili a:

- gas di scarico indotto dagli automezzi transitanti in ingresso e in uscita dal cantiere e all'interno dell'area di progetto;
- sollevamento polveri dovuti alle lavorazioni svolte (es. scavi, carico e scarico del materiale scavato con mezzi pesanti).

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere. L'utilizzo di tali mezzi sarà funzionale alle attività previste all'interno del cantiere che avranno una durata temporale variabile e potranno svolgersi contemporaneamente in aree differenti del cantiere.

Attrezzatura	Numero
Attività di Cantiere	
Escavatore cingolato	4
Battipalo	4
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	5
Pala cingolata	5
Autocarro mezzo d'opera	5
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	2
Pompa per calcestruzzo	2
Bobcat	2
Macchine trattrici	2
Attività di Esercizio	
Furgoni e autovetture da cantiere	1
Trattore gommato	1
Mini-mietitrebbie	1
Attività di dismissione	
Escavatore cingolato	2
Battipalo	1
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	2
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	2
Camion con gru	2
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7

Bobcat	1
Trattore agricolo	1

3.7.2 Consumi idrici

Fase di cantiere:

In fase di realizzazione dell'opera si prevedono minimi consumi idrici principalmente connessi al fabbisogno igienico-sanitario del personale di cantiere e alle operazioni di umidificazione delle aree interessate dalle lavorazioni per l'abbattimento delle polveri, specialmente nel periodo estivo.

L'approvvigionamento idrico necessario alle varie utenze di cantiere sarà a carico dell'Appaltatore e presumibilmente sarà fornito da terzi tramite autobotti.

Il cantiere verrà attrezzato con appositi bagni che saranno gestiti e periodicamente svuotati in accordo alla normativa vigente. Pertanto, non è prevista alcuna generazione di reflui civili e sanitari che possano disperdersi nell'ambiente.

Fase di esercizio

La fase di esercizio dell'impianto in progetto non comporterà l'attivazione di scarichi in prossimità dell'impianto agro-fotovoltaico che non sarà presidiato.

Piccoli consumi idrici saranno necessari per le attività di lavaggio dei moduli fotovoltaici, condotte indicativamente su base quadrimestrale (tre volte l'anno), durante la manutenzione ordinaria.

Considerando un numero totale di moduli fotovoltaici pari a 54.292, ciascuno dei quali con una superficie di 3,11 m² circa, si stima che la quantità di acqua necessaria per singola pulizia, sia pari a 206 m³ circa.

Si specifica che in generale, nelle stagioni sub-aride, la presenza dei pannelli ad un'altezza tale da non ostacolare la movimentazione dei mezzi meccanici ed il loro effetto di parziale ombreggiamento del suolo, determineranno una significativa contrazione dei flussi traspirativi a carico delle colture agrarie, una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, un accrescimento vegetale meno condizionato dalla carenza idrica, un bilancio radiativo che attenua le temperature massime e minime registrate al suolo e sulla vegetazione e, pertanto, un più efficiente funzionamento dei pannelli fotovoltaici.

Le acque di lavaggio dei moduli fotovoltaici, non essendo additivate con prodotti chimici, potranno essere disperse nel terreno sottostante.

Fase di dismissione

Similmente alla fase di cantiere i minimi consumi di acqua prevista saranno connessi al fabbisogno igienico-sanitario del personale presente e alle operazioni di umidificazione delle aree interessate dalle lavorazioni per l'abbattimento delle polveri, specialmente nel periodo estivo.

Anche in tale fase si utilizzeranno bagni chimici per raccogliere i reflui civili e sanitari, la cui gestione avverrà nel rispetto della normativa vigente.

3.7.3 Movimentazione terra

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi. In primis verrà effettuata una pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali pietre superficiali.

Si procederà poi con livellamenti del terreno in corrispondenza delle strade in progetto e delle piazzole ove saranno posizionate le cabine delle power station e della cabina di smistamento (soluzioni containerizzate o prefabbricate) descritte nel precedente Capitolo

3.2. Considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, parte dei materiali scavati per la realizzazione delle strade (stimati in circa 31.600 m³) saranno utilizzati in corrispondenza di punti depressi presenti lungo il tracciato delle strade stesse, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici “Campo FV - Sezioni e particolari strade in progetto” (PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15c), si stima un riutilizzo di circa 27.400 m³.

Si procederà poi con la realizzazione delle trincee di scavo necessarie per la posa dei cavidotti in progetto. Parte dei materiali scavati per la realizzazione dei cavidotti interni alle aree di campo saranno utilizzati per la chiusura della sezione di scavo, si stima un riutilizzo pari all'80%, per un volume complessivo di circa 6.800 m³.

Infine, quota parte dei terreni scavati potranno essere riutilizzate in sito per la realizzazione di cunette di terra, di forma trapezoidale, utili ad evitare fenomeni di ristagno idrico che potrebbero verificarsi lungo le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto. In fase di progettazione esecutiva saranno quantificati i volumi di terreno potenzialmente utili a tali scopi. Cautelativamente, non si considerano tali volumi nella stima di movimento terra e rinterro di seguito riportata.

Si ricorda che in corrispondenza delle aree pannellate non sono previste opere di livellamento/sbancamento in quanto:

- è stata prevista l'ubicazione dei tracker in corrispondenza delle aree con pendenze ed esposizioni idonee all'installazione dell'impianto;
- è stato scelto di utilizzare strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici a palo infisso, senza fondazioni.

Di seguito si riporta una stima dei volumi di scavi e rinterri necessari per la realizzazione delle opere in oggetto:

Attività di scavo	Volume di scavo [m3]	Volume di rinterro [m3]
Strada principale di accesso	5916	2887
Strade interne all'impianto (Internal 2 in PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15 c)	11062	7085
Strade interne all'impianto (Internal 3 in PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15 c)	3840	4361
Strade interne all'impianto (Internal 4 in PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15 c)	3755	1556
Strade interne all'impianto (Internal 5 in PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15 c)	6368	10909
Strade interne all'impianto (Internal 6 in PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15 c)	675	665
Power station e cabine	270	0
Cavidotti AT sino a cabina di raccolta	5088	4664
Cavidotti BT interni all'impianto	3050	2247
Cavidotto AT da cabina di raccolta a RTN	6450	3870
Opere di regimazione idraulica	2533	0
Totale	49007	38244

I materiali da cava necessari per le opere di progetto sono, invece, sintetizzati di seguito:

Attività	Volume [m3]
Stabilizzato per chiusura sezioni di scavo dei cavidotti da cabina di raccolta a RTN	6450
Misto di cava per realizzazione strada principale di accesso	1085
Stabilizzato di cava per realizzazione strada principale di accesso	543
Misto di cava per realizzazione strade interne all'impianto	5228
Misto di cava per chiusura cavidotti BT	803
Stabilizzato di cava per chiusura cavidotti BT	482
Totale inerti	14589

3.7.4 Emissioni acustiche

Le uniche fonti di rumore all'interno dell'impianto agrivoltaico sono riconducibili a:

- funzionamento delle apparecchiature elettriche (trasformatori e inverter) delle power stations/cabine;
- motori dell'inseguitore a rotolamento (tracker), per la rotazione delle strutture inseguendo la direzione del sole nel suo percorso quotidiano.

Tali fonti sonore sono trascurabili per i seguenti motivi:

- le apparecchiature sono progettate e realizzate nel rispetto degli standard normativi ed alloggiato all'interno di cabinati che attenuano ulteriormente il livello di pressione sonora, già comunque molto contenuta;

- i motori dell'inseguitore a rotolio lavorano con una frequenza molto bassa e non percepibile.

Nella Cabina Utente invece non sono presenti apparecchiature sorgente di rumore. Gli interruttori all'interno dell'edificio utente possono essere fonte di rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti). In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01/03/1991 e dalla legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447.

Per maggiori informazioni si rimanda all'elaborato SIA_REL_03 "Valutazione Previsionale di Impatto Acustico".

3.7.5 Traffico indotto

Le attività di cantiere comporteranno la generazione di traffico indotto da e verso il sito di progetto per il trasporto di materiale e personale. Si specifica che alcuni mezzi meccanici una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività, mentre i mezzi utilizzati per il trasporto del personale e materiale si sposteranno da e verso il cantiere con maggiore frequenza giornaliera (indicativamente 4 volte/giorno) in base alle esigenze di cantiere strettamente connesse alle attività in svolgimento.

Durante la fase di esercizio l'utilizzo di mezzi meccanici sarà necessario per le operazioni di manutenzione ordinaria e gestione dell'impianto e per le cure colturali, con frequenze di transito sicuramente limitate.

3.7.6 Movimentazione e smaltimento dei rifiuti

Fase di cantiere

In fase di cantiere, trattandosi di materiali preassemblati, si avrà una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti, materiale di imballaggio delle componenti elettriche e dei pannelli fotovoltaici) che saranno tutti conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente.

Di seguito un elenco indicativo dei possibili codici EER dei rifiuti potenzialmente prodotti in fase di cantiere:

Codice EER	Descrizione	Origine
150101	Imballi carta	Imballaggi
150102	Imballi di plastica	Imballaggi
150103	Pallet rotti e gabbie	Imballaggi
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	Imballaggi
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio
150203	Guanti, stracci	Realizzazione impianto
170107	Scorie cemento	Realizzazione impianto
170201	Scarti legno	Realizzazione impianto
170203	Canaline, Condotti aria	Realizzazione impianto
170301*	Catrame sfridi	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	Cavi	Realizzazione impianto
170904	Terre e rocce da scavo	Attività di cantiere
200304	Fanghi delle fosse settiche	Attività di cantiere

Fase di esercizio

I possibili rifiuti prodotti in fase di esercizio sono legati alle attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto. Si potranno generare:

- Eventuali oli esausti Codice EER 130301 o 130307 (trasformatori isolati in olio nelle power station. Le power station sono fornite già comprensive di vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata dal produttore della power station stessa);
- Rifiuti provenienti dalla normale attività di pulizia e manutenzione;
- Rifiuti da raccolta differenziata.

Tali rifiuti saranno inviati a smaltimento esterno tramite ditte autorizzate.

Fase di dismissione

I rifiuti prodotti in tale fase saranno costituiti prevalentemente da strutture, impianti ed apparecchiature, materie prime e sostanze/materiali.

Durante la dismissione delle strutture le eventuali sostanze pericolose presenti nei componenti e nei sistemi (es: eventuali olii esausti dei trasformatori) saranno stoccate in appositi serbatoi dotati adeguati bacini di contenimento.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica.

Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorporabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- i cavi (rame e/o alluminio).

I pannelli fotovoltaici provenienti dalla dismissione dell'impianto verranno gestiti in conformità al D.Lgs. 49/2014, per come integrato dal DLgs n. 118/2020, con il codice EER 16.02.14 "Rifiuti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche – apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13".

In ogni caso, oltre la componentistica elettrica ed elettronica, anche i moduli fotovoltaici rientrano nell'ambito di applicazione dei RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) la cui gestione è disciplinata dalla Direttiva 2012/19/EU. I moduli fotovoltaici sono costituiti da materiali non pericolosi cioè silicio (che costituisce le celle), il vetro (protezione frontale), fogli di materiale plastico EVA (protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

Allo stato attuale delle tecnologie disponibili, gli scenari di recupero dei materiali costituenti i pannelli fotovoltaici a silicio cristallino sono di seguito evidenziati:

Materiale	Percentuale del materiale nel pannello fotovoltaico	Percentuale di recupero dei materiali
Vetro	74,16 %	90 %
Alluminio (cornici)	10,30 %	> 95 %
Silicio (celle)	3,48 %	90 %
Eva (tedlar)	10,75 %	Non recuperabile
Altro (Ribbon)	2,91 %	> 95 %

Allo stato attuale delle tecnologie disponibili, il recupero complessivo di materia supera l'85%.

3.7.7 Inquinamento luminoso

Durante la fase di cantiere/decommissioning si prevede di minimizzare, ove possibile e in misura tale da non compromettere la sicurezza dei lavoratori, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari.

In generale, eventuali lampade presenti nell'area cantiere, saranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

È prevista l'installazione di un sistema di Illuminazione esterna perimetrale, costituito da lampade a LED direzionali posizionate su pali, con funzione antintrusione, che si accenderà solo in caso di intrusione dall'esterno al fine di minimizzare l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico. Nelle altre aree esterne non sono in genere previsti punti di illuminazione.

4 QUADRO AMBIENTALE

In conformità alle Linee Guida SNPA, nel presente studio si definiscono:

- Area di Sito: area coincidente con l'area di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione;
- Area Vasta: porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla componente considerata.

4.1 ATMOSFERA

4.1.1 Caratterizzazione meteoclimatica

Come riportato all'interno del documento "Climatologia della Sicilia" disponibile sul sito del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS), considerando le condizioni medie dell'intero territorio, la Sicilia, secondo la classificazione macroclimatica di Köppen, può essere definita una regione a clima temperato-umido (di tipo C) (media del mese più freddo inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C) o, meglio, mesotermico umido sub-tropicale, con estate asciutta (tipo Csa): ciò corrisponde ad un clima tipicamente mediterraneo, caratterizzato da una temperatura media del mese più caldo superiore ai 22°C e da un regime delle precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle piogge nel periodo freddo (autunno-invernale).

Tuttavia, questa definizione ha un valore solamente macroclimatico, cioè serve a distinguere, ad esempio, il clima siciliano da quello del Medioriente o dell'Europa centrale. Se si passa infatti all'analisi di quanto può trovarsi all'interno del clima temperato del tipo C di Köppen, si possono distinguere diversi sottotipi: clima temperato subtropicale, temperato caldo, temperato sublitoraneo, temperato subcontinentale, temperato fresco, ognuno dei quali è riscontrabile nelle diverse aree del territorio della Regione.

Partendo da queste considerazioni, occorre sottolineare che lo studio climatico del territorio regionale non risulta affatto semplice; e il grado di complessità va aumentando analizzando non solo i valori medi annui, ma anche quelli mensili, nonché analizzando gli eventi estremi delle temperature massime e minime, o gli eventi piovosi eccezionali. In quest'ultimo caso, infatti, la variabilità spaziale e temporale diventa molto elevata, principalmente a causa della complessità morfologica del territorio regionale.

Al fine di approfondire la trattazione della tematica in oggetto, qui di seguito si espone la classificazione climatica riportata all'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (1° Ciclo di pianificazione - 2009-2015), redatto dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia. Tale elaborazione è stata effettuata facendo ricorso alla cartografia relativa agli indici climatici forniti dal suddetto SIAS, ed elaborata in base agli indici di classificazione proposti da Lang (Pluviofattore o Regenfaktor), da De Martonne (Indice di aridità), da Emberger (Quoziente pluviometrico) e da Thornthwaite (Indice globale di umidità). L'elaborato finale è rappresentato dalla Carta Regionale dell'Indice di Aridità (Figura 4.1), corrispondente al rapporto P/ETP , dove con P si indicano le precipitazioni mediane annue e con ETP si indica l'evapotraspirazione potenziale media annua. In funzione del suddetto Indice di Aridità (Ia) possono essere individuate le seguenti n. 3 classi climatiche:

- $Ia < 0,5$: clima arido/semiarido;
- $Ia 0,5-0,65$: clima asciutto/sub-umido;
- $Ia > 0,65$: clima umido.

Le aree del territorio regionale con clima umido sono quelle della catena montuosa settentrionale, dei monti Sicani, della parte più alta degli Iblei e dei versanti nord-orientali dell'Etna. In queste aree l'effetto combinato di alti valori di precipitazioni e di bassi valori di ETP porta ad avere una situazione di clima umido. Condizioni intermedie, con clima asciutto-subumido si ritrovano nelle restanti aree settentrionali di collina, nelle aree centrali montuose e nelle aree collinari degli Iblei. Le aree che presentano un clima semiarido-arido sono infine quelle di pianura e bassa collina dei settori occidentali, centro-meridionali e orientali. I bassi quantitativi di precipitazioni totali annue, congiuntamente agli alti livelli radiativi ed elevate temperature, che portano ad avere alti valori di ETP, conferiscono a tali ultime zone evidenti condizioni di semi-aridità o aridità.

Come rappresentato in (Figura 4.1), l'Area Vasta risulta prevalentemente ascrivibile ad un clima di tipo asciutto/sub-umido.

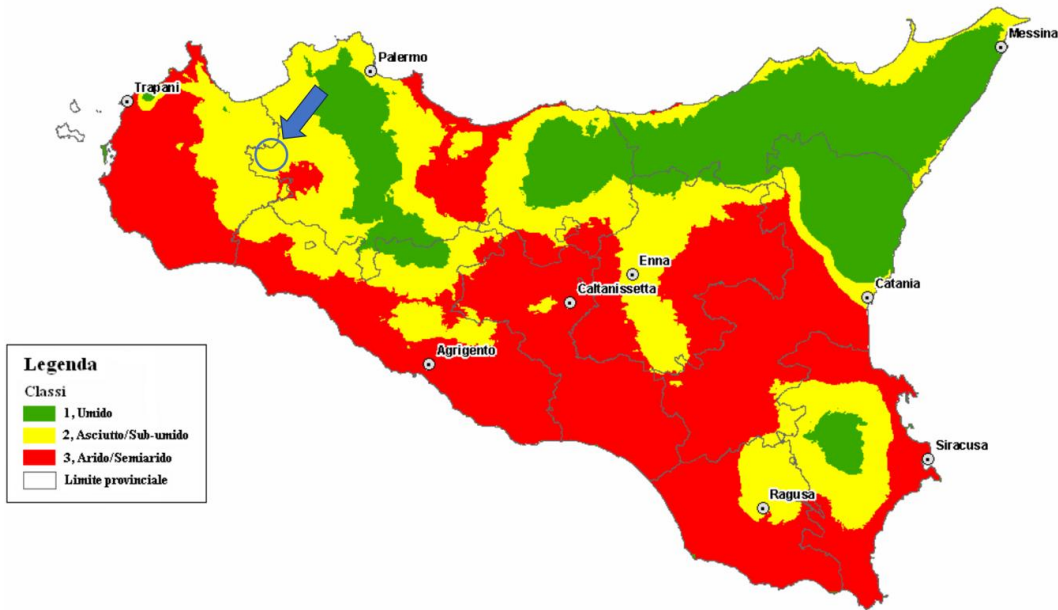


Figura 4.1. Carta Regionale dell'Indice di Aridità (fonte: Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia).

Per definire con maggior dettaglio le caratteristiche meteoroclimatiche dell'Area Vasta di intervento, si riporta di seguito un'analisi dei dati rilevati presso la stazione meteorologica di Monreale (località Vigna d'Api), gestita dal SIAS (Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano).

In particolare, in Tabella si riportano sinteticamente i principali indicatori climatici relativi alla suddetta stazione (temperatura media, massima e minima, umidità, velocità del vento media e massima, precipitazioni totali), elaborati sulla base dei dati giornalieri del triennio 2020÷2022; nelle successive Figura 4.2 ÷ Figura 4.5 si riporta la relativa rappresentazione grafica dei dati in oggetto.

Mese	Temp. Media [°C]	Temp. Max [°C]	Temp. Min [°C]	Umidità [%]	Vento Media [km/h]	Vento Max [km/h]	Precipitaz. Tot. [mm]
Gennaio	7,4	18,7	-0,3	85,0	9,0	29,7	200,9
Febbraio	8,9	19,7	0,0	69,7	9,0	29,7	124,8
Marzo	8,5	20,8	0,6	78,0	6,7	26,0	288,9
Aprile	12,0	24,7	2,2	69,7	6,7	27,0	93,7
Maggio	17,3	30,6	6,9	58,0	6,7	26,0	48,7
Giugno	22,5	35,6	10,7	49,3	5,7	22,7	19,8
Luglio	24,6	37,4	14,6	50,0	4,7	18,0	95,1
Agosto	25,0	38,0	15,1	53,0	6,3	23,3	59,6
Settembre	21,4	37,8	12,3	70,0	6,7	27,0	105,5
Ottobre	15,8	28,9	8,0	80,3	7,3	24,3	185,4
Novembre	12,8	23,4	4,6	87,0	8,7	30,7	356,7
Dicembre	9,7	19,0	2,9	85,0	11,7	37,7	497,1

Tabella 4.1: Dati meteoroclimatici - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS)

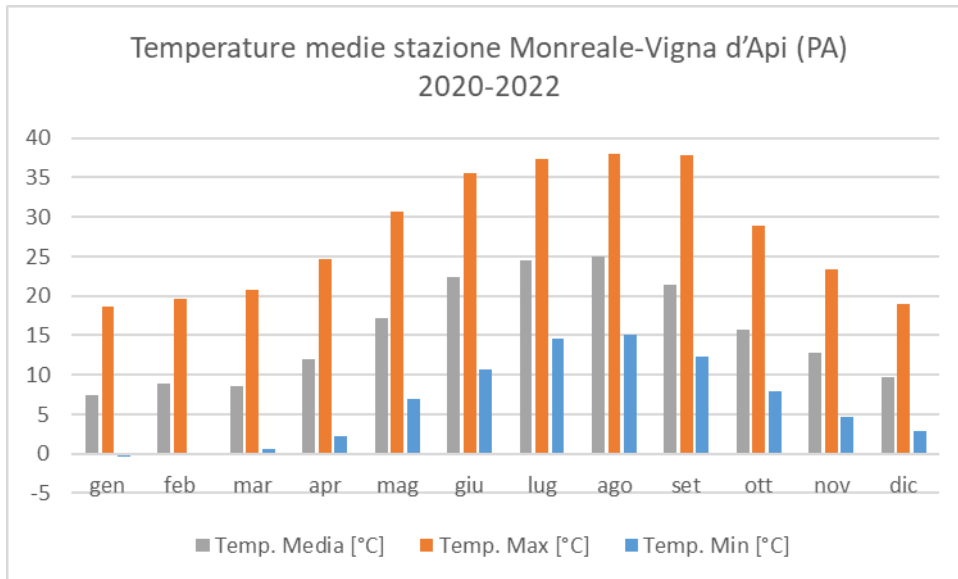


Figura 4.2. Temperature mensili (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).

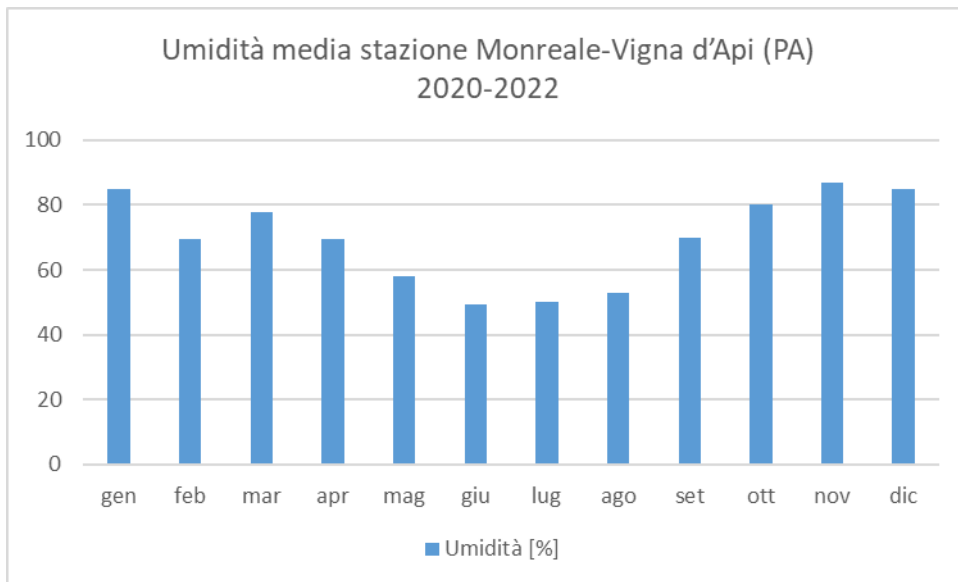


Figura 4.3. Umidità mensile (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).

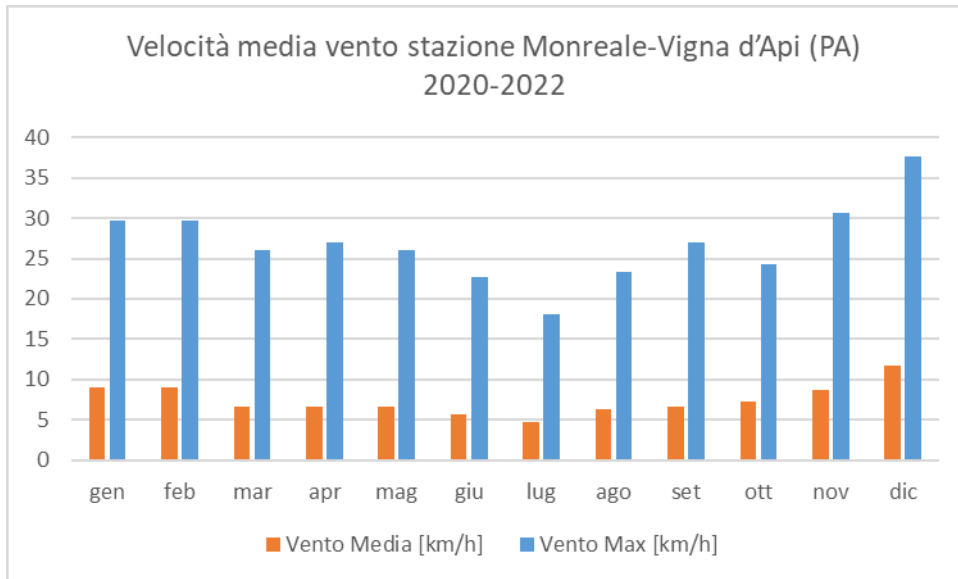


Figura 4.4. Velocità del vento mensile (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).

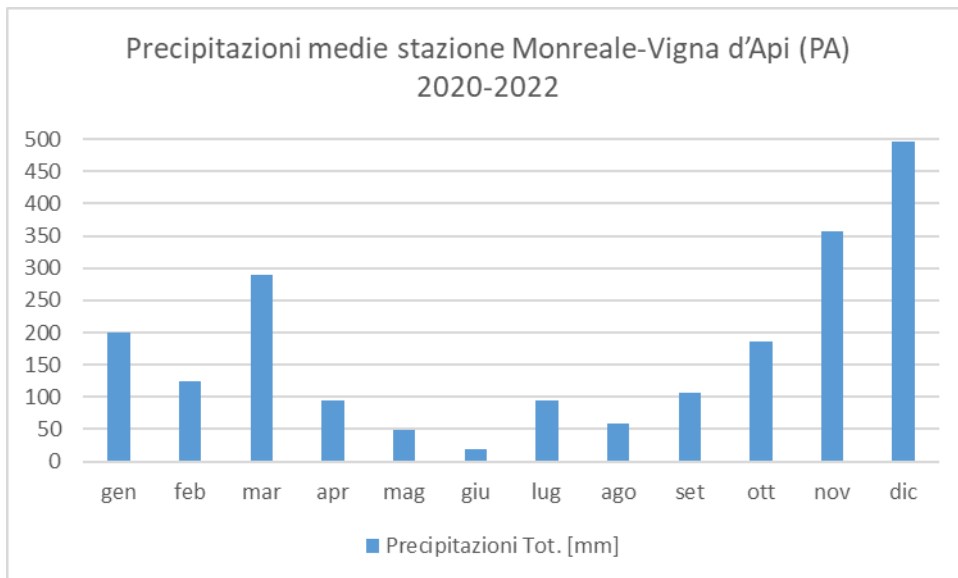


Figura 4.5. Precipitazioni mensili (2020-2022) - Stazione Monreale-Vigna d'Api (Fonte: SIAS).

4.1.2 Vulnerabilità ai cambiamenti climatici

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta dovrà affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che potranno accadere in un futuro anche prossimo. Nei prossimi decenni la regione Europea ed in particolare la regione del Mediterraneo dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi correlati principalmente ai seguenti fenomeni:

- innalzamento eccezionale delle temperature medie e massime (soprattutto in estate);
- aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed alluvioni);
- crescita del livello dei mari;
- diminuzione dei ghiacciai presenti nelle principali catene montuose mondiali;
- riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali, con conseguente possibile calo della produttività agricola e perdita di ecosistemi naturali.

Nel corso del tempo, di pari passo con il progressivo manifestarsi degli effetti dell'accelerazione del mutamento climatico, gli indirizzi normativi europei e nazionali hanno affinato le strategie energetiche, anche al fine del contrasto e della mitigazione del fenomeno, come riassunto all'interno della precedente Sezione 2.2.1.

Nonostante le politiche e gli sforzi volti a ridurre le emissioni si siano rivelati efficaci, un certo livello di cambiamenti climatici è già in corso e le prime conseguenze sono già visibili in Europa e nel mondo; pertanto, si è progressivamente consolidata la convinzione che la protezione dell'atmosfera e del clima debba necessariamente attuarsi anche attraverso un processo di adattamento ("mainstreaming"), inteso come una serie di iniziative e misure orientate a ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali ed antropici agli effetti attuali o attesi dei cambiamenti climatici, rafforzando la capacità di resilienza del territorio alle sollecitazioni del global warming. In questa prospettiva, la Commissione Europea nel 2009 ha adottato un *Libro Bianco sull'adattamento ai cambiamenti climatici*, che ha portato sia all'elaborazione di una Strategia UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici (COM(2013)216), sia alla realizzazione presso l'Agenzia Europea dell'Ambiente di una Piattaforma Europea sul tema, la cosiddetta "*Climate-ADAPT*".

Relativamente al territorio in oggetto di studio, come riportato all'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (3° Ciclo di pianificazione - 2021-2027), redatto dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, il clima mediterraneo caratterizzante il territorio siciliano mostra un significativo trend verso il cosiddetto fenomeno di estremizzazione del clima, che vede sempre più frequenti e sensibili i discostamenti dei parametri climatici dai più regolari andamenti storici, evidenziando una tendenza verso un clima temperato subtropicale.

Il suddetto studio mette in evidenza come, nell'ultimo ventennio, le precipitazioni regionali abbiano subito una riduzione pari a circa il 10%. Tale trend è particolarmente marcato con riferimento alla distribuzione spazio-temporale delle piogge: infatti, si registrano tendenzialmente piogge più brevi ed intense e si allungano i periodi secchi all'interno dello stesso anno. L'analisi delle isoiete relative alla serie storica 1921-2005 evidenzia un incremento della porzione di territorio regionale caratterizzata da precipitazioni annue minori di 500 mm. Il perdurare di detta tendenza, purtroppo, rende questi territori sempre più vulnerabili alla desertificazione con gravi ripercussioni sulle condizioni socioeconomiche delle popolazioni che ivi gravitano.

La caratterizzazione dell'andamento idrologico mediante il solo parametro di piovosità annua media non chiarisce con esattezza come sia mutato il regime climatico in Sicilia. Anche le temperature mostrano anomalie sempre più frequenti, con l'allungamento dei periodi caldi consecutivi, o il susseguirsi di giornate calde in stagioni climaticamente più fresche.

I modelli previsionali disponibili, sulla base delle informazioni scaturite dall'analisi delle serie storiche di dati meteorologici, fanno prevedere per la Sicilia e per l'area del mediterraneo un aumento degli eventi estremi, sia nel numero di episodi alluvionali, sia nella durata e frequenza di periodi siccitosi. Come conseguenza, si prevede l'aumento della vulnerabilità degli ecosistemi naturali, degli incendi estivi e l'alternanza di episodi alluvionali con periodi fortemente siccitosi, l'innalzamento dei mari, la salinizzazione delle falde e dei terreni prossimi alle coste; continuerà ad aumentare il degrado e la perdita di suolo e di vegetazione, con aumento della sensibilità del territorio ai processi di desertificazione.

Nell'ottica delle strategie e delle azioni di riduzione della vulnerabilità e di adattamento ai problemi connessi alla siccità e desertificazione, si è portato avanti a livello nazionale il PAN (Piano d'Azione Nazionale), che ha previsto un sistema articolato d'azioni da dispiegare in sintonia con i principi dello sviluppo sostenibile. Detto Piano attribuisce alle Regioni ed alle Autorità di Bacino, secondo le rispettive funzioni, l'elaborazione e l'attuazione di misure specifiche a carattere forestale, agronomico, civile e sociale, accompagnate da mirati piani di informazione, formazione e educazione in alcuni settori individuati come prioritari (Delibera CIPE 1999).

Da ultimo, l'approccio al problema è stato ulteriormente approfondito e sviluppato dall'Autorità di Bacino, mediante l'elaborazione di una strategia regionale di azione per la lotta alla desertificazione. La strategia, approvata con Decreto del Presidente della Regione n. 1 del 25/7/2019, costituisce un ulteriore elemento d'indirizzo per la pianificazione e la programmazione del territorio.

Nell'ambito di tali azioni è stata prodotta la Carta della Sensibilità alla Desertificazione, elaborata in applicazione del metodo di cui a dell'unione Europea MEDALUS (Mediterranean Desertification And Land Use - Kosmas et al., 1999). La metodologia ha lo scopo di individuare le aree sensibili alla desertificazione (ESA - Environmentally Sensitive Areas), attraverso l'applicazione di indicatori che consentono di classificare le aree in critiche, fragili e potenziali. Essa consiste in una valutazione multifattoriale dei processi ambientali in atto; in particolare, la metodologia prevede l'elaborazione dei seguenti n.4 Indici di Qualità, in funzione dei valori numerici attribuiti alle singole variabili sulla base della maggiore o minore influenza sul processo della desertificazione:

- Suolo (n.6 indicatori): Indice SQI;
- Clima (n.3 indicatori): Indice CQI;
- Vegetazione (n.4 indicatori): Indice VQI;
- Gestione del territorio (n.3 indicatori): Indice MQI.

In sintesi, dalla combinazione tramite media geometrica dei suddetti Indici di Qualità, è possibile determinare l'indice di sensibilità ambientale (ESAI), definito dalla formula seguente:

$$ESAI = (SQI * CQI * VQI * MQI)^{1/4}$$

L'indice finale ESAI individua le aree con crescente sensibilità alla desertificazione, secondo la seguente classificazione:

- Non affetto: Aree non soggette e non sensibili.
- Aree (ESAs) potenziali: Aree a rischio di desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti nell'uso del suolo.
- Aree (ESAs) fragili (suddiviso in n.3 sottoclassi): Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio.
- Aree (ESAs) critiche (suddiviso in n.3 sottoclassi): Aree già altamente degradate caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario dovuto o al cattivo uso del terreno e/o ad evidenti fenomeni di erosione.

In Figura 4.6 si riporta un estratto della Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione, così come elaborata sulla base del suddetto indice ESAI, con evidenziazione delle aree progettuali.

La rappresentazione cartografica dell'applicazione della metodologia MEDALUS al territorio siciliano ha evidenziato una diffusa sensibilità al degrado del territorio: le aree critiche rappresentano il 56,7% dell'intero territorio; le aree fragili, quelle in cui qualsiasi alterazione del delicato equilibrio tra fattori naturali e le attività umane può portare alla desertificazione, rappresentano una quota pari al 35,8% del totale; solo il 5,8% e l'1,8% delle aree della Sicilia presenta una sensibilità potenziale o nulla alla desertificazione.

Relativamente alle aree di installazione dell'impianto agrivoltaico qui in oggetto, il sedime risulta attualmente essere in gran parte caratterizzato da una sensibilità di classe fragile (fragile 3) o critica (critica 1 e 2), prevalentemente riconducibile ad una bassa qualità degli indici VQI (Vegetazione) e MQI (Gestione del territorio): si anticipa che lo specifico progetto agronomico potrà contribuire, a scala locale, a contrastare il rischio di desertificazione, mediante la proposta di una gestione colturale progettata sito-specificatamente in funzione delle locali caratteristiche biotiche ed abiotiche.

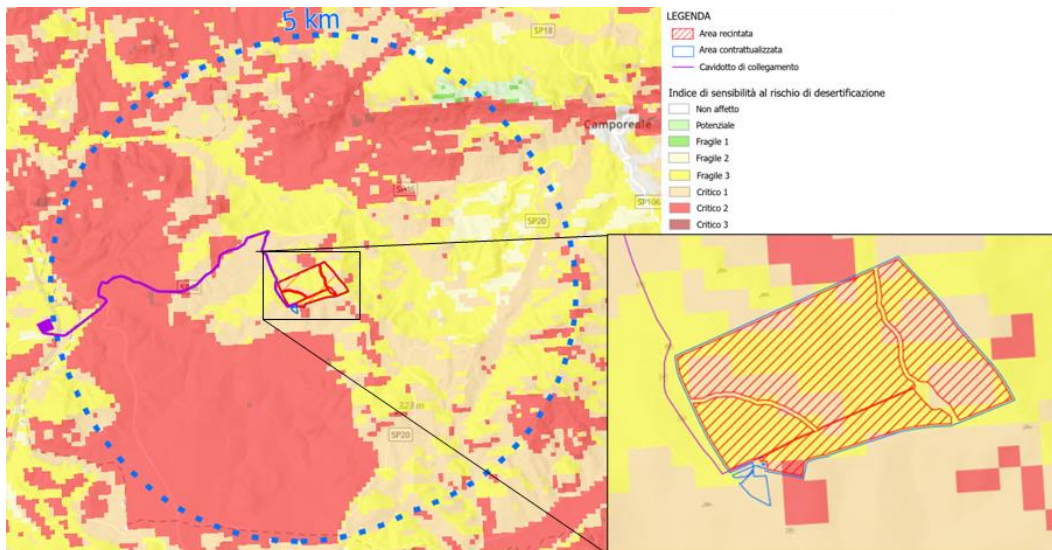


Figura 4.6. Carta delle Aree Sensibili alla Desertificazione (Fonte: Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia).

4.1.3 Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria

In accordo alle disposizioni impartite dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010, che ha introdotto indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori in zone di qualità dell'aria (al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale e di ottimizzare il numero complessivo di zone), la Regione Siciliana ha conseguentemente individuato n. 5 zone di riferimento, come qui di seguito descritto. In particolare, tale suddivisione del territorio è stata eseguita sulla base delle locali caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, sulla base del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché sulla base degli elementi conoscitivi acquisiti tramite dati di monitoraggio e tramite la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010). In particolare, pertanto, il territorio regionale risulta suddiviso in n. 3 Agglomerati e n. 2 Zone, come qui di seguito dettagliato:

- *IT1911 Agglomerato di Palermo*: include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo.
- *IT1912 Agglomerato di Catania*: include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania.
- *IT1913 Agglomerato di Messina*: include il Comune di Messina
- *IT1914 Aree Industriali*: include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali.
- *IT1915 Altro*: include l'area del territorio regionale eccetto le zone precedenti.

Come evidenziato in Figura 4.7, il sito in oggetto risulta essere compreso all'interno della zonizzazione "Altro" IT1915, coerentemente con la collocazione delle aree progettuali in un'area scarsamente industrializzata/urbanizzata.

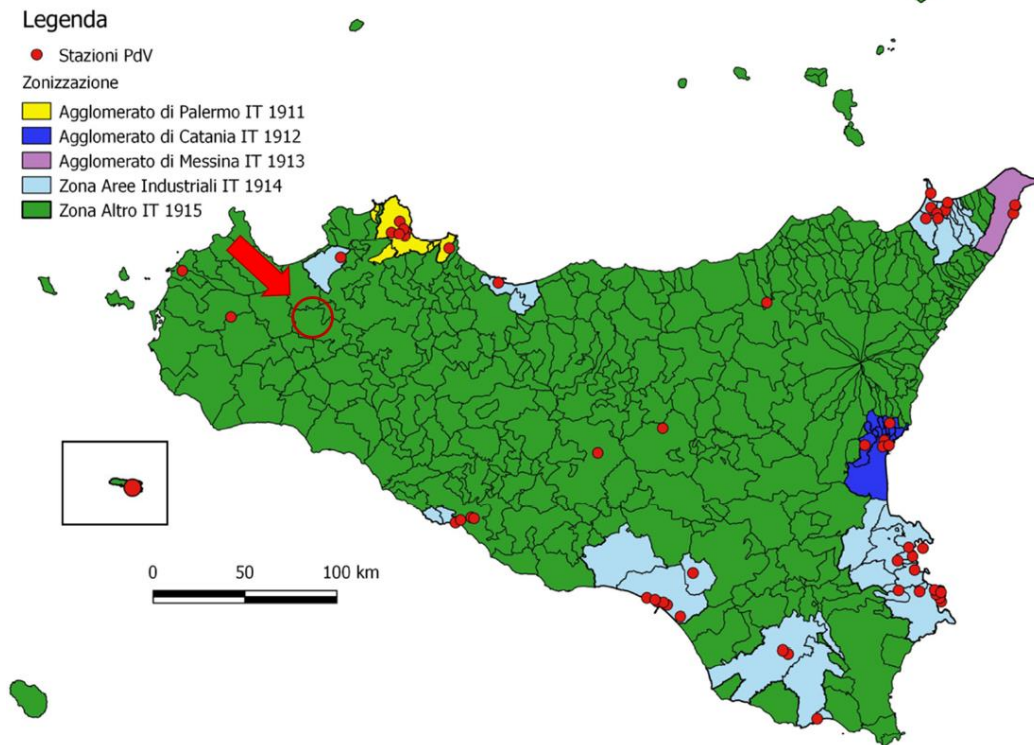


Figura 4.7. Zonizzazione della Regione Siciliana ed ubicazione delle stazioni fisse di monitoraggio aria
(Fonte: ARPA Sicilia).

È stato approvato, da parte del Dipartimento Regionale Ambiente, il “Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell’aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione” (PdV), redatto da Arpa Sicilia in accordo con la zonizzazione e la classificazione del territorio regionale. Il PdV ha come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un’informazione completa relativa alla qualità dell’aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

La conseguente rete regionale risulta costituita da n.60 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui n.53 utilizzate per il PdV: la rete risulta operativa, nella sua totalità, da luglio 2021; fa eccezione la sola stazione Cesarò (Provincia di Messina - IT1915), per la quale si prevede la messa in esercizio nel corso del 2023. Coerentemente con la rilevanza dei carichi emissivi, n.30 delle n.53 stazioni fisse di monitoraggio previste dal PdV sono allocate nella zona di maggiore sensibilità IT1914 (*Aree industriali*).

Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010, le postazioni fisse di rilevamento possono essere distinte in stazioni da “traffico”, “di fondo” e “industriali” (in funzione delle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti oggetto di controllo), ed in “urbane”, “suburbane” e “rurali” (in funzione della zona operativa di installazione).

I parametri di controllo previsti dal programma di monitoraggio comprendono gli analiti PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂, CO, C₆H₆ (Benzene), O₃, SO₂, Pb, As, Ni, Cd, BaP (*Benzo(a)pirene*), NMHC (*Idrocarburi non Metanici*), H₂S. Il monitoraggio di tali parametri, resocontato all’interno delle relazioni annuali redatte a cura di ARPA Sicilia, permette la verifica delle concentrazioni dei suddetti inquinanti rispetto ai limiti normativi (D.Lgs. 155/2010 - allegati VII e XI, XII, XIII e XIV), previsti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell’aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l’ambiente nel suo complesso (valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine). Tali esiti possono inoltre essere confrontati, ove applicabili, con i valori guida emanati dall’Organizzazione Mondiale della Sanità, OMS (WHO).

Come si evince da Figura 4.7, riportante la dislocazione sul territorio delle stazioni fisse di monitoraggio, il Sito in oggetto risulta essere non prossimo ad alcuno punto di misura. La stazione di misura più prossima al Sito, ed ascrivibile alla stessa zonizzazione "Altro" IT1915 qui in oggetto, risulta essere la stazione di TP-Diga Rubino (stazione di fondo rurale regionale), ubicata ad una distanza dalle aree progettuali pari a circa 28 km in direzione Ovest: tale stazione, come descritto all'interno del report annuale 2022 redatto da ARPA, ha permesso di rilevare l'assenza di criticità per i parametri oggetto di rilevazione e controllo.

In ragione dell'assenza di stazioni di monitoraggio prossime al Sito di interesse, al fine di meglio rappresentare lo stato qualitativo della componente atmosfera qui in oggetto, si riportano di seguito le elaborazioni modellistiche relative all'anno 2018 (ultimo anno disponibile) elaborate con modello Chimere e descritte all'interno del documento "Modellistica Meteo e di Qualità dell'Aria per la Regione Sicilia: Anno 2018" redatto per conto di ARPA dalla Società Techne Consulting. Il modello ha permesso la stima e la distribuzione dei seguenti parametri di interesse all'interno dell'intero territorio regionale: media annuale NO₂, media annuale PM₁₀ (totale ed antropico), media annuale PM_{2,5}, media annuale O₃, media annuale SO₃, media oraria NO₂, media giornaliera PM₁₀ (totale ed antropico), media 8h O₃, media giornaliera SO₂, media oraria SO₂.

Relativamente all'Area Vasta qui in oggetto, le mappe elaborate dal suddetto modello, in sintesi, hanno permesso di evidenziare le seguenti condizioni di maggiore rilevanza ambientale:

- Media annuale PM₁₀ totale (cfr. Figura 4.8): il modello permette di stimare valori massimi di concentrazione compresi tra la Soglia di Valutazione Inferiore (SVI: 20 µg/m³) e la Soglia di Valutazione Superiore (SVS: 28 µg/m³), comunque sempre inferiori ai limiti normativi (LIM: 40 µg/m³). Il modello permette inoltre di confermare che tale superamento della Soglia di Valutazione Inferiore risulterebbe esclusivamente riconducibile ad una frazione non antropica del particolato; ossia, ciò permette di evidenziare come la maggior parte del particolato che rientra nella misura delle stazioni di monitoraggio provenga da sorgenti di tipo naturale, come polveri da erosione del suolo, sale marino, sabbie africane e altre sorgenti biogeniche, e non da attività umane. La frazione di PM₁₀ riconducibile ad attività antropiche risulterebbe infatti caratterizzata da concentrazioni inferiori alla suddetta SVI.
- Media giornaliera PM₁₀ totale (cfr. Figura 4.9): il modello permette di stimare valori di concentrazione superiore alla Soglia di Valutazione Superiore (SVS: 35 µg/m³, da non superare più di 35 volta all'anno) ed inferiori ai limiti normativi (LIM: 50 µg/m³, da non superare più di 35 volta all'anno). Analogamente a quanto sopra descritto, il modello permette tuttavia di appurare, anche in questo caso, che tali concentrazioni risulterebbero esclusivamente riconducibili ad una frazione naturale (polveri da erosione del suolo, sale marino, sabbie africane e altre sorgenti biogeniche), e non antropica, del particolato. La frazione di PM₁₀ riconducibile ad attività antropiche risulterebbe infatti essere caratterizzata da concentrazioni inferiori alla Soglia di Valutazione Inferiore (SVI: 25 µg/m³, da non superare più di 35 volta all'anno).
- Media annuale Ozono (cfr. Figura 4.10): il modello permette di stimare concentrazioni di Ozono contenute, attese con valori rappresentativi compresi tra circa 72,3÷77,3 µg/m³ (concentrazione nettamente inferiore rispetto al Valore Obiettivo (VO: 120 µg/m³)).
- Media 8h Ozono (cfr. Figura 4.11): il modello permette di stimare concentrazioni di Ozono superiori al Valore Obiettivo a Lungo Termine (OLT: 120 µg/m³).
- Tutti i restanti parametri hanno permesso di appurare l'assenza di situazioni di criticità o rilevanza ambientale/sanitaria, con stime di concentrazione all'interno dell'Area Vasta conformi ai limiti ed alle soglie applicabili.

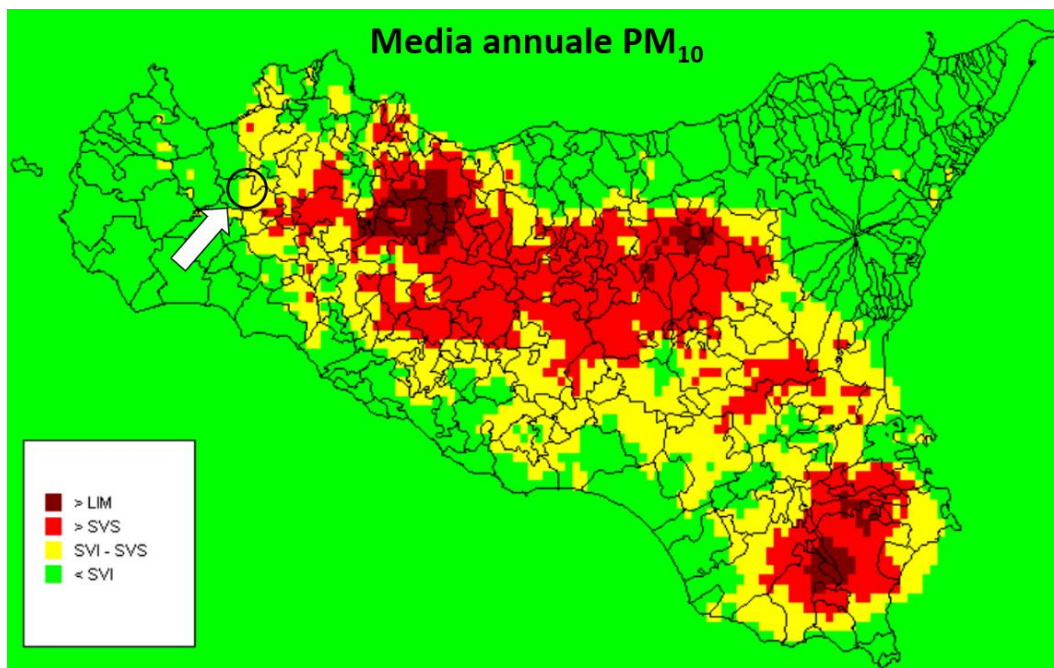


Figura 4.8. Stima della media annuale delle concentrazioni di PM₁₀ totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).

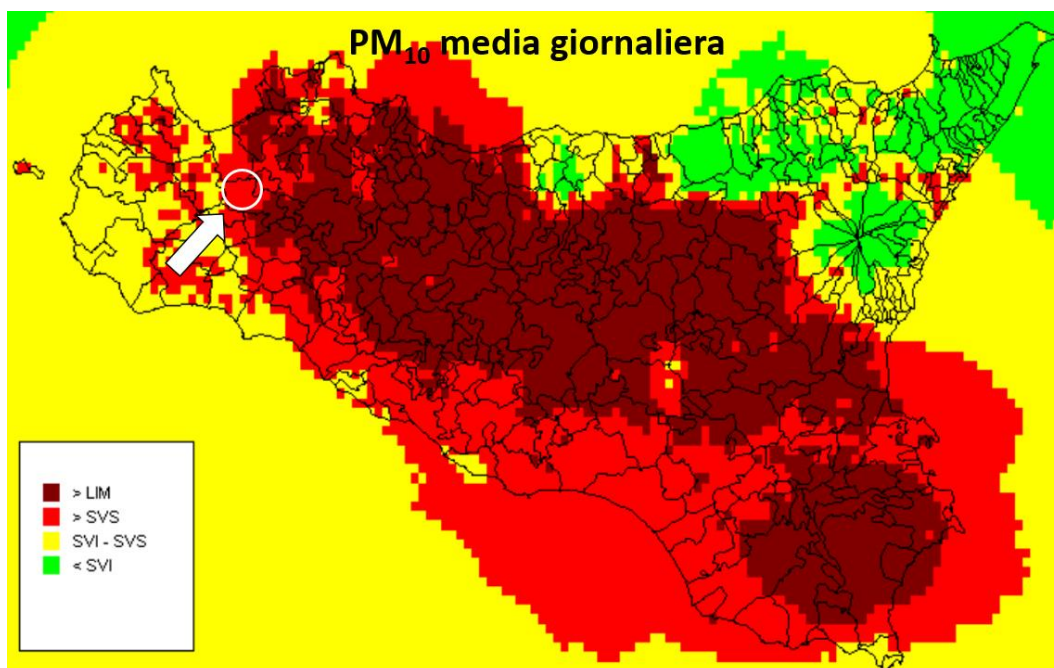


Figura 4.9. Stima della media giornaliera delle concentrazioni di PM₁₀ totale valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).

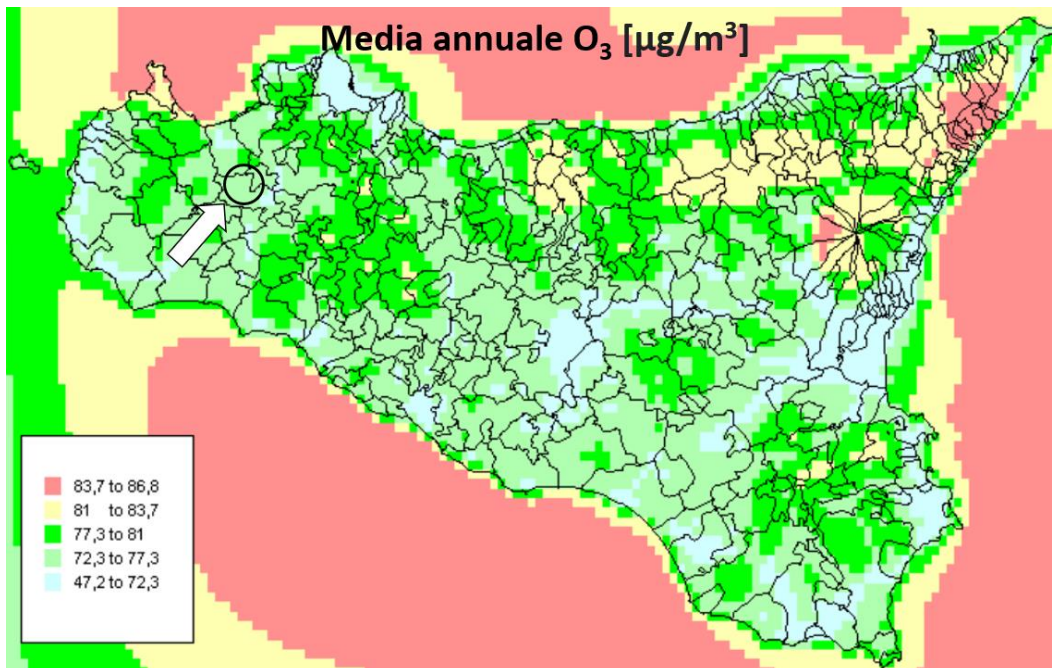


Figura 4.10. Stima della media annuale delle concentrazioni di O₃ valutate con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).

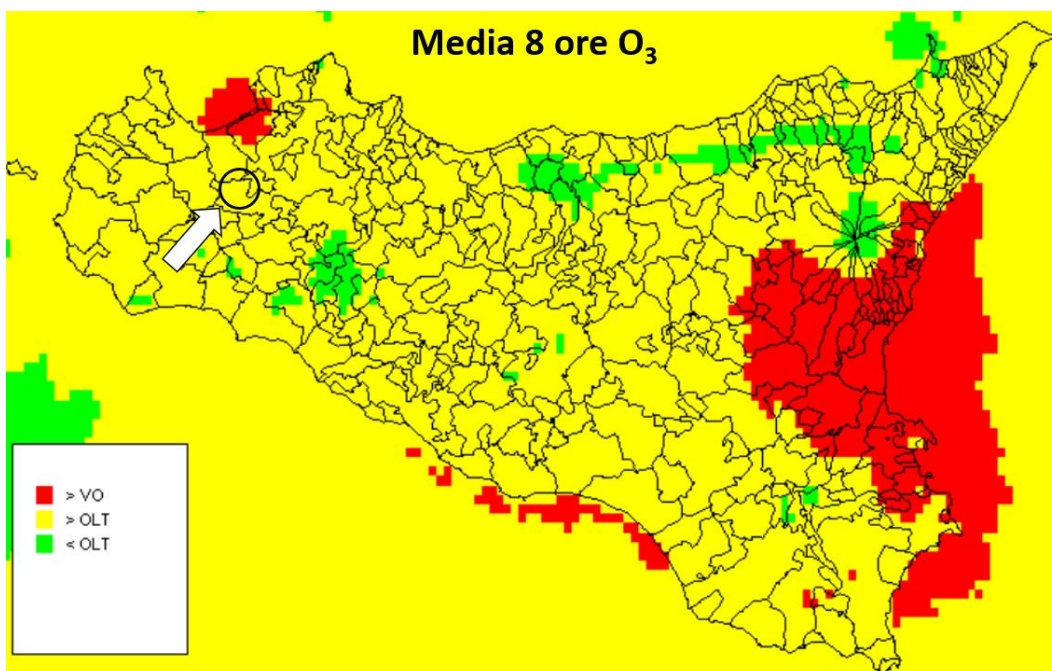


Figura 4.11. Stima dei superamenti del valore obiettivo per la media di otto ore di O₃ valutati con il modello Chimere per l'anno 2018 con riferimento alle soglie normative (Fonte: ARPA Sicilia).

4.2 ACQUE

4.2.1 Acque superficiali e stato qualitativo

Dalla documentazione prodotta dal PAI (Piano Assetto Idrogeologico), l'area di interesse ricade all'interno del Bacino Idrografico del Fiume San Bartolomeo, identificato con codice "R19-045" (cfr. Figura 4.12).

Tale bacino idrografico, ubicato nel versante settentrionale della Sicilia, si estende per circa 419 Km² e ricade nei territori provinciali di Palermo e Trapani. Il bacino, in particolare, si estende dal territorio di Gibellina e di Poggioreale sino al Mar Tirreno presso la Tonnara Magazzinazzi, al confine tra il territorio di Castellammare del Golfo e di Alcamo. Da un

punto di vista idrografico esso confina ad Ovest con il bacino del F. Birgi e l'area territoriale tra il bacino del F. San Bartolomeo e Punta Solanto; ad Est con il bacino del F. Jato e l'area territoriale tra il bacino del F. Jato e il bacino del F. San Bartolomeo; a Sud con il bacino del F. Belice, il bacino del F. Modione ed il Bacino del F. Arena.

La forma del bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo è sub-circolare, con una limitata appendice orientale. Il bacino raggiunge la sua massima ampiezza nel settore centrale; nella parte settentrionale, invece, la larghezza si riduce progressivamente, fino a qualche centinaio di metri in corrispondenza della foce.

A partire dalla foce la linea spartiacque che delimita il bacino in esame si sviluppa ad oriente lungo la zona centrale dell'abitato di Alcamo e prosegue per le vette di Monte Bonifato, per poi deviare verso Est e proseguire lungo Monte Ferricini e Pizzo Montelongo; sempre ad oriente, la linea di displuvio prosegue lungo Cozzo Strafatto, Monte Spezza Pignate e Monte Castellazzo. A Sud, procedendo da Est verso Ovest, lo spartiacque si sviluppa lungo la dorsale compresa tra Monte Castellazzo e Monte Falcone passando per Le Montagnole, Rocca Tonda, Rocca delle Penne e Monte Finestrelle fino a curvare in corrispondenza delle pendici nordorientali di Monte Falcone e il centro abitato di Gibellina. Ad occidente, invece, la linea di spartiacque attraversa Monte Baronina, Monte Pietralunga, Monte S. Giuseppe e rocche di Molarella attraversando anche il perimetro nordorientale dell'abitato di Vita. Lo spartiacque procede ancora a nord per Pizzo delle Niviere, Pizzo Stagnone e Pizzo Brando fino a chiudere, infine, in corrispondenza della foce, localizzata a pochi chilometri di distanza dagli abitati di Castellammare del Golfo e Alcamo Marina.

Il Fiume S. Bartolomeo rappresenta la parte terminale del Fiume Freddo che nasce presso Case Castelluzzi in territorio di Calatafimi-Segesta e lungo il suo percorso, che si sviluppa per circa 46 km, riceve le acque di diversi affluenti, ma quasi tutti di scarsa importanza. L'asta principale del Fiume assume il nome di San Bartolomeo a partire dalla confluenza dei Fiumi Caldo e Freddo, al confine tra i territori comunali di Alcamo, Castellammare del Golfo e Calatafimi (tutti ricadenti in provincia di Trapani), ad una quota di circa 29 m slm. L'altitudine massima del bacino è di circa 825 m slm, l'altitudine minima è 0,00 m slm (alla foce) e l'altitudine media è pari a circa 246 m slm.

Tra gli affluenti principali sono da annoverare: il F. Sirignano, che confluisce in destra presso Contrada Pergola, al confine tra il territorio di Calatafimi-Segesta, Alcamo e Monreale; il Rio Giummarella, che confluisce in sinistra presso la Stazione FF.SS. di Alcamo al confine tra il territorio di Calatafimi-Segesta e Alcamo; il F. Caldo che confluisce in sinistra presso Molino Marcione, al confine tra il territorio di Castellammare del Golfo, Alcamo e Calatafimi-Segesta. Degli affluenti citati il Fiume Caldo rappresenta l'affluente più importante.

Il Fiume San Bartolomeo scorre prevalentemente in direzione NNE-SSO e con andamento meandriforme nella sua parte terminale, indice della maturità evolutiva raggiunta. Il suo reticolo idrografico appare abbastanza gerarchizzato, ma disorganizzato; il bacino, inoltre, è classificabile come sub-dendritico.

Il Fiume San Bartolomeo è uno dei pochi fiumi dell'areale caratterizzato da una portata rilevante. È in funzione dal 1972 la stazione idrometrica di Alcamo Scalo. Tale stazione, ubicata a circa 14 km dalla foce, sottende un bacino di 273 km² avente un'altitudine media di circa 253 m slm. Durante il periodo di disponibilità di dati (1972÷1975) è risultato un deflusso medio annuo di 45 mm (pari a 12,3 Mm³) su un afflusso di 627 mm.

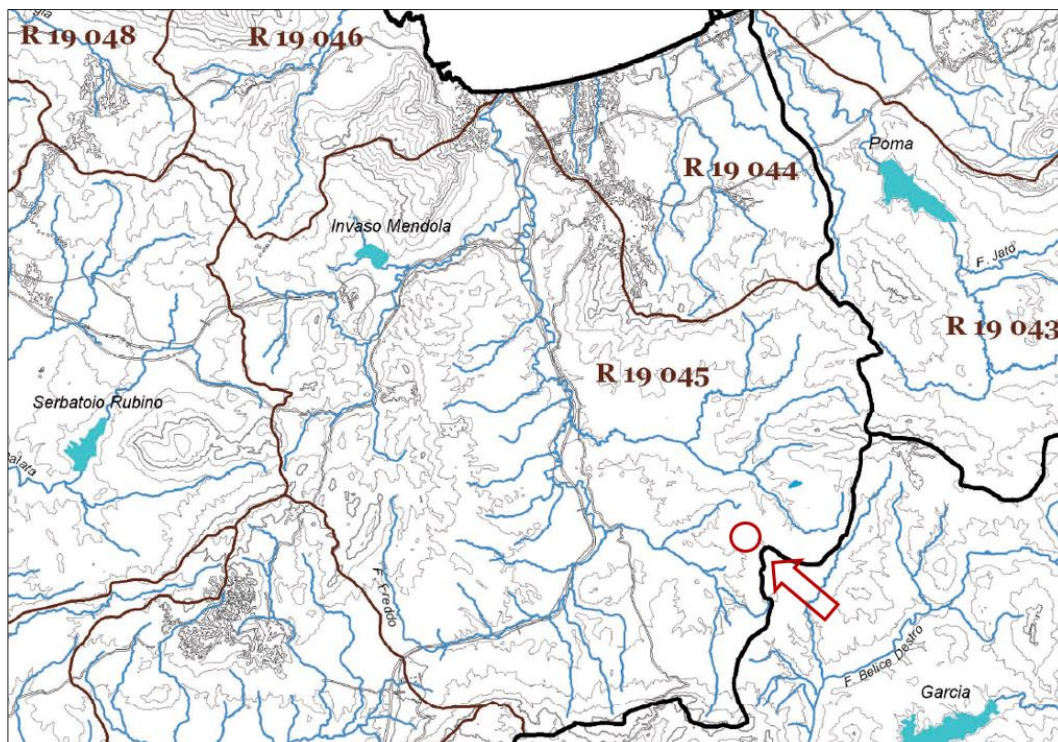


Figura 4.12. Bacino Idrografico del Fiume San Bartolomeo (Fonte: PAI 2009-2015 - Tav. B1).

Come rappresentato in Figura 4.12 e nella successiva Figura 4.13, le aree di sviluppo agrivoltaico risultano essere prossime al Fosso Sirignano, ubicato ad una distanza minima dalle opere pari a circa 1 km in direzione Nord-Est.

Il Fosso Sirignano è localizzato nella zona orientale del bacino del Fiume San Bartolomeo, nascendo a circa 390 m s.l.m. alle pendici sud-occidentali del Monte Bisazza, nel territorio comunale di Monreale al confine con quello di Alcamo. Tale corso d'acqua si sviluppa per complessivi circa 19 Km: nel suo tratto di monte esso scorre con orientazione all'incirca Nord-Sud; dopo aver attraversato il territorio di Monreale, prosegue nel territorio di Alcamo con orientazione circa Est-Ovest, dove ha una brusca deviazione verso Sud, per poi ritornare all'orientazione precedente segnando per buona parte il confine territoriale tra Alcamo e nuovamente Monreale. Esso confluisce nel Fiume Freddo in destra idraulica nei pressi di Dagala di Sirignano. Il Fosso Sirignano mostra un andamento abbastanza regolare e un pattern di drenaggio di tipo subdendritico irregolare, conseguenza della natura prevalentemente argillosa dei terreni attraversati. Durante il suo percorso riceve le acque di diversi corsi d'acqua minori che confluiscono in esso soprattutto in destra idraulica; essi raccolgono le acque provenienti dalle pendici occidentali della dorsale di Monte Bisazza, Costa Bisozza e Monte Spezza Pignate.

Come riportato all'interno della Relazione Generale allegata al Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia - 3° Ciclo di pianificazione 2021-2027, adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente con Delibera n. 7 del 22/12/2021, la Regione ha avviato, in attuazione delle previsioni del Piano di Gestione, le attività di monitoraggio dei corpi idrici superficiali (e sotterranei), effettuate tramite il coinvolgimento di ARPA Sicilia.

La rete di monitoraggio, individuata nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia approvato nel 2010, è stata allestita per il monitoraggio di n.256 corpi idrici significativi ai sensi del Decreto n. 131 del 2008, per ciascuno dei quali è prevista almeno una stazione di monitoraggio.

In tale contesto, lo stato di qualità dei corsi d'acqua oggetto di monitoraggio risulta essere determinato dal valore dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico. Lo Stato Chimico è valutato sull'analisi delle sostanze inquinanti incluse nell'elenco di priorità (Tab. 1/A del D.M. 260/2010); per la classificazione dello Stato Ecologico, il D.M. n. 260/2010 stabilisce invece l'analisi e l'integrazione dei seguenti elementi di qualità:

- Elementi biologici (EQB): macrofite (valutate attraverso l'indice IBMR), macroinvertebrati bentonici (indice STAR_ICMi), diatomee (indice ICMi) e fauna ittica;
- Elementi chimico-fisici a sostegno: nutrienti (N-NH₄, N-NO₃, P_{tot}), ossigeno disciolto, valutati attraverso il LIMeco, oltre che temperatura, pH alcalinità e conducibilità;
- Elementi chimici a sostegno: altri inquinanti specifici non appartenenti alle sostanze di priorità (Tab. 1/B del D.M. 260/2010);
- Elementi idromorfologici a sostegno: regime idrologico, condizioni morfologiche.

Dal 2014 al 2019 ARPA Sicilia risulta aver monitorato e determinato lo Stato Ecologico in n.74 copri idrici (pari al 50% di quelli monitorabili) e lo Stato Chimico in n.81 corpi idrici (pari al 55% di quelli monitorabili). In Figura 4.13 si riporta la rappresentazione della rete di monitoraggio insistente in corrispondenza del bacino idrografico qui in oggetto: come si evince dalla suddetta cartografia, le aree di progetto risultano essere ubicate in prossimità di una stazione di monitoraggio (di tipo qualitativo) ubicata in corrispondenza del Fosso Sirignano, ubicata ad una distanza indicativa dalle aree di sviluppo agrivoltaico pari a circa 5,5 km in direzione Nord-Est.

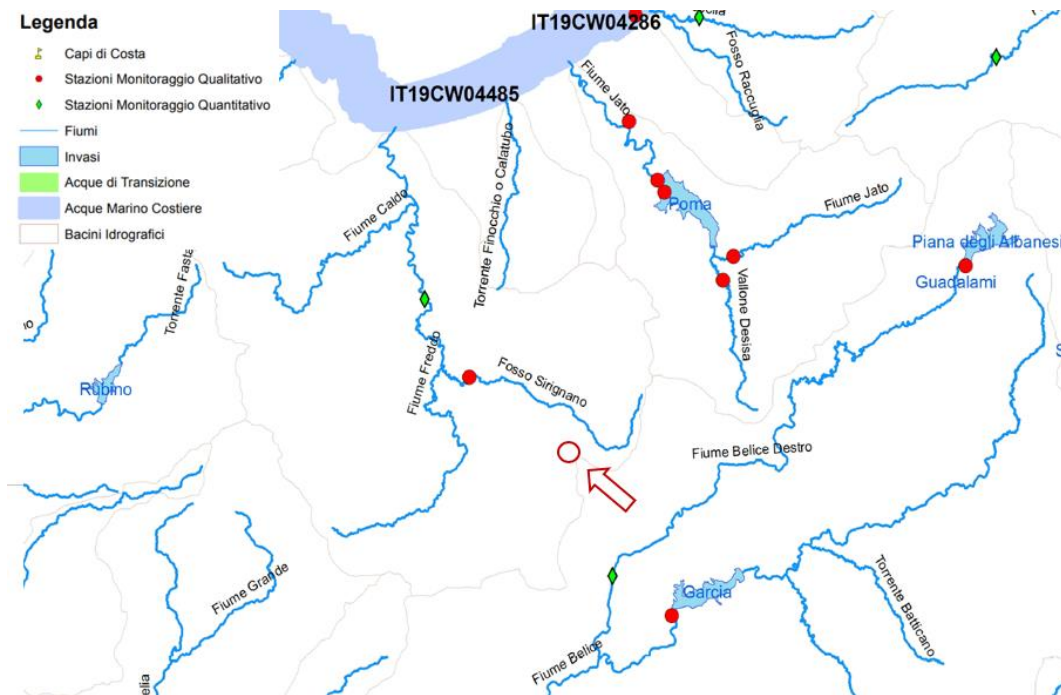


Figura 4.13. Rete di monitoraggio acque superficiali ARPA Sicilia (Fonte: PAI 2021-2027 - Tav. A1).

Come rappresentato in P = *potenziale*; T = *vero*; F = *falso*

Figura 4.14, il suddetto Torrente Trigona risulta essere classificato con giudizio di Stato Ecologico di classe “Scarso” e con giudizio di Stato Chimico di classe “Buono”.

All'interno della stessa P = *potenziale*; T = *vero*; F = *falso*

Figura 4.14 si riporta in sintesi l'analisi degli impatti insistenti sul Fosso Sirignano. In particolare, come ancora riportato all'interno della documentazione allegata al Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia - 3° Ciclo di pianificazione 2021-2027, le “pressioni significative” ascrivibili al Fosso Sirignano risultano essere le seguenti:

- 1.5 - *Puntuale - Siti contaminati o siti industriali abbandonati - Industria (Inquinamento derivante da un sito industriale abbandonato o da un sito contaminato a causa di attività industriali passate, di scarichi illegali di rifiuti industriali o di un incidente inquinante e che viene identificato come fonte puntuale. Questa categoria non comprende le attività industriali esistenti).*
- 2.2 - *Diffuso - Agricolo;*
- 4.5 - *Alterazione idromorfologica - Altro (Altre alterazioni idromorfologiche non incluse in nessuna delle categorie precedenti, compresa l'alterazione del livello o del volume dell'acqua per scopi non identificati in precedenza).*

Il Fosso Sirignano risulta conseguentemente affetto da un impatto giudicato “Potenziale” o effettivo (“Vero”) per le seguenti categorie:

- **Potenziale:** ORGA (*Inquinamento da organici*), ACID (*Acidificazione*).
- **Effettivo:** NUTR (*Inquinamento da nutrienti*), CHEM (*Inquinamento chimico*), HMOC (*Alterazioni di Habitat a causa di cambiamenti morfologici*).

CORPI IDRICI			STATI		IMPATTI						
WBCod	Tipo	Nome	Ecologico	Chimico	NUTR	ORGA	CHEM	MICR	ACID	HMOC	HHYC
IT19RW04502	RW	F.Sirignano	SCARSO	BUONO	T	P	T		P	T	

P = potenziale; T = vero; F = falso

Figura 4.14: Fosso Sirignano - Stato Ecologico/Chimico ed Impatti (Fonte: PAI 2021-2027)

Inoltre, risultano disponibili ulteriori elementi di valutazione, relativi allo Stato di Qualità Idromorfologica, effettuata sulla base del monitoraggio effettuato dalla Regione secondo le Linee Guida definite da ISPRA (metodo IDRAIM). Il particolare tale metodologia prevede la valutazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) e dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI).

L'indice alterazione IQM (260/10; ISPRA 2011; ISPRA, 2016) prende in considerazione continuità e morfologia, oltre alle alterazioni delle portate più efficaci nella naturale modellazione degli alvei (portate formative). L'IQM assume quali condizioni di riferimento quelle che esisterebbero, nelle attuali condizioni del bacino, in assenza di influenza antropica in alveo, nelle zone riparie e nella pianura adiacente. In altre parole, in condizioni di riferimento i processi fluviali non sono alterati, le artificialità sono assenti e non vi sono variazioni storiche nella configurazione dell'alveo: a tali condizioni sono associati i valori degli indicatori a cui corrisponde il valore 1 dell'indice complessivo IQM.

L'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI), elaborato sulla base della metodologia ISPRA di cui a documento “Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici”, fornisce invece una misura quantitativa dello scostamento del regime idrologico osservato rispetto a quello naturale di riferimento, che si avrebbe in assenza di pressioni antropiche.

In particolare, il Fosso Sirignano risulta essere caratterizzato dai seguenti indici:

- Indice IQM: 0,82, corrispondente ad uno Stato Morfologico “Non Elevato” (IQM < 0,85);
- Indice IARI: inalterato (pressione idrologica assente);
- Indice complessivo di Stato di Qualità Idromorfologica “Non Elevato”.

cod	nome	rischio morfologico presunto	IQM	STATO MORFOLOGICO IQM < 0,85 (non elevato) IQM ≥ 0,85 (elevato)	RISCHIO di non raggiungimento degli obiettivi di qualità	PRESSIONE 3.x	POTENZIALE SIGNIFICATIVITA' DELLA PRESSIONE	IARI	STATO IDROLOGICO 0 ≤ IARI ≤ 0,05 (elevato) 0,05 < IARI ≤ 0,15 (buono) IARI > 0,15 (non buono)	STATO IDROMORFOLOGICO
IT19RW04502	Fosso Sirignano	probabilmente a rischio	0,82	NON ELEVATO	si	no		inalterato	NON ELEVATO	

Figura 4.15. Fosso Sirignano - Monitoraggio idromorfologico (Fonte: PAI 2021-2027).

Come rappresentato in Figura 4.16, le aree progettuali risultano essere ubicate in corrispondenza di un'“Area Sensibile”, individuata ai sensi dell'Allegato 6 della Parte III del D. Lgs.152/06: tali aree, definite all'intero dell'art. 91 del D. Lgs.152/06 vengono considerate come aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento. Si ritiene che il progetto agrivoltaico qui in oggetto sia compatibile con la sussistenza della suddetta Area Sensibile, nonché compatibile con le relative disposizioni normative.

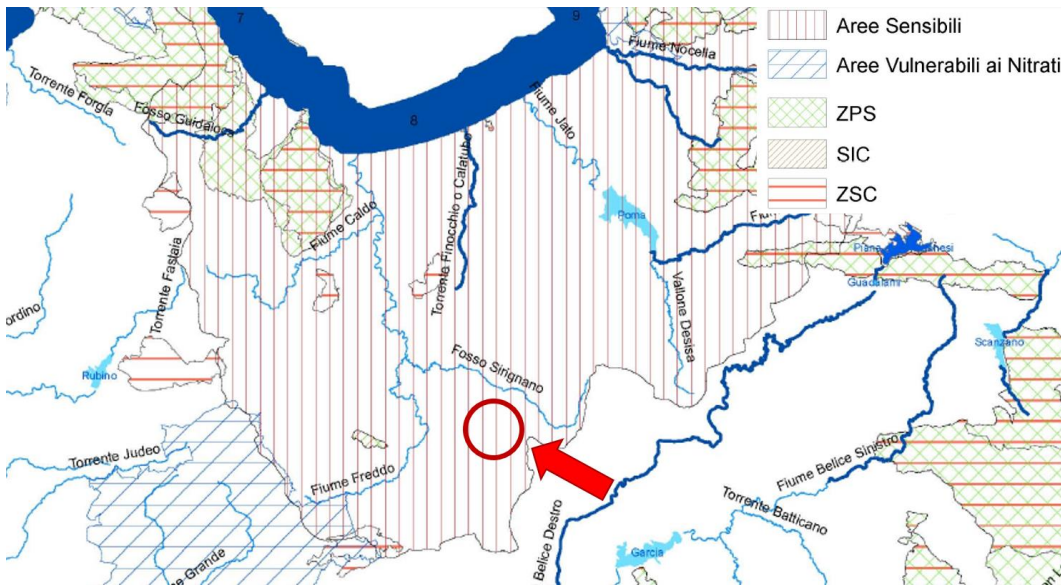


Figura 4.16. Aree sensibili ed aree vulnerabili ai Nitrati (Fonte: PAI 2021-2027).

4.2.2 Acque sotterranee e stato qualitativo

La permeabilità ed il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono stati determinati prendendo in considerazione sia la loro natura litologico-sedimentologica, sia il loro assetto strutturale.

Premettendo che la permeabilità può presentare un'estrema variabilità spazio-temporale, anche all'interno di una stessa unità, tale parametro risulta essere stato definito, nell'ambito degli studi condotti in ambito PAI, sia qualitativamente (tipo) che quantitativamente (grado) per le formazioni affioranti nel bacino, allo scopo di permettere la valutazione dell'entità di infiltrazione idrica e di ottenere un quadro del regime di circolazione idrica sotterranea.

I litotipi affioranti nell'area in studio possiedono un grado di permeabilità molto variabile, oscillando da medio-alto a bassissimo; i valori più alti sono attribuiti ad una permeabilità per porosità e fratturazione e, in misura minore, per carsismo.

I litotipi calcarei hanno una permeabilità medio-alta, essendo sempre interessati da fratturazione e/o carsismo, pur a livelli variabili; pertanto, in essi si instaura una sicura circolazione idrica.

I litotipi a composizione prevalentemente argilloso-marnosa, invece, sono caratterizzati da un grado di permeabilità scarso o quasi nullo (impermeabili) che fa sì che in essi la circolazione idrica sotterranea sia praticamente assente. Talvolta, in corrispondenza di una coltre eluvio-colluviale spessa e/o contenente una frazione sabbiosa e/o intercalazioni litoidi si possono verificare delle infiltrazioni d'acqua fino ad alcuni metri di profondità, ma esse sono talmente esigue da non poter essere considerate nemmeno falde acquifere superficiali.

Tuttavia, in generale, il bacino è dotato di una discreta circolazione idrica che alimenta, fra l'altro, sorgenti di considerevole portata.

Di seguito vengono distinte e raggruppate le formazioni affioranti nel bacino, in base al tipo e al grado di permeabilità che possiedono.

- *Rocce permeabili per porosità.* Tale tipo di permeabilità è offerta dai depositi clastici incoerenti dei detriti di falda presenti ai piedi dei rilievi, dai depositi alluvionali, dalle calcareniti più o meno terrazzate plio-quadernarie, nonché dalla componente arenitico-ruditica delle Formazioni Terravecchia, Gessoso-Solfifera e Baucina.
- *Rocce permeabili per fessurazione e carsismo.* Tale tipo di permeabilità è dovuto ad una fitta rete di fessurazione originatasi in seguito ad intensi sforzi tettonici a cui sono state sottoposte le rocce. Successivamente, le acque arricchite in CO₂, svolgendo un'azione solvente sulle rocce di composizione carbonatica, allargano le fessure e danno luogo così a fenomeni carsici più o meno spinti che aumentano la permeabilità

creando delle vie preferenziali di scorrimento dell'acqua in corrispondenza delle fratture principali. Tale tipo di permeabilità è presentata dai seguenti litotipi: calcari dolomitici, brecce calcareo-dolomitiche, calcari della Scaglia, nonché i livelli lapidei calcarei delle formazioni Baucina e Gessoso-Solfifera. In tali rocce l'infiltrazione e lo scorrimento delle acque avvengono prevalentemente in senso verticale e secondo lamine orizzontali sul tetto dei terreni impermeabili sottostanti.

- *Rocce a permeabilità limitata per fessurazione.* Tale tipo di permeabilità è dovuta ad intensa fessurazione in rocce composte da livelli più o meno permeabili alternati a livelli impermeabili variamente distribuiti in senso verticale ed orizzontale. Presentano questo tipo di permeabilità i livelli calcareo-marnosi della Scaglia.
- *Terreni molto permeabili.* A questa categoria sono ascrivibili le litologie caratterizzate da permeabilità per fessurazione e carsismo; in questo caso la permeabilità primaria per porosità è di esigua importanza, trattandosi di rocce litoidi compatte ed è comunque legata all'eventuale presenza di livelli calcarenitici e calciruditici presenti all'interno delle formazioni calcaree. Nei terreni molto permeabili la circolazione idrica avviene principalmente attraverso le fratture e i vuoti creati dai processi di dissoluzione; le formazioni dotate di questo grado di permeabilità rivestono notevole importanza in quanto sedi di consistenti falde idriche, ubicate generalmente in profondità. In questa categoria sono ascrivibili tutte le facies con componente calcareo-litoide prevalente: Scaglia, Fm. Baucina.
- *Terreni mediamente permeabili.* Sono litologie caratterizzate essenzialmente da permeabilità primaria variabile e da una modesta permeabilità per fessurazione; quest'ultima tipologia di permeabilità si presenta quando il terreno ha consistenza litoide ed è stato sottoposto a stress tettonici. Nei terreni mediamente permeabili la circolazione idrica è affidata essenzialmente alla porosità degli strati e in misura minore all'eventuale rete di fessurazione; i terreni suddetti costituiscono spesso degli acquiferi di potenzialità e soggiacenza variabile; sono molto frequenti falde acquifere sospese, superficiali o a livelli sovrapposti. Nei terreni mediamente permeabili si identificano tutti i complessi detritici, alluvionali e costieri di natura conglomeratico-sabbiosa, la Fm. Gessoso-Solfifera, la facies sabbioso-conglomeratica della Fm. Terravecchia e tutte le componenti calcarenitiche di spessore consistente intercalate nelle varie formazioni.
- *Terreni impermeabili.* Essi sono rappresentati dalle litologie nelle quali si verifica una circolazione idrica praticamente trascurabile e che per tali caratteristiche fungono da substrato alle falde acquifere. In questa categoria si identificano tutte le facies costituite da una frazione argillosa prevalente; in particolare, nell'area in esame esse sono rappresentate dalle facies argillose della Fm. Terravecchia.

Prendendo a riferimento gli studi eseguiti nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, che rappresentano lo studio idrogeologico più completo finora redatto per la Sicilia, è possibile rilevare che le aree di studio risultano riconducibili al complesso idrogeologico delle "Rocce Impermeabili" (cfr. Figura 4.17). Si precisa che si definisce con termine "complesso idrogeologico" l'insieme di uno o più termini litologici aventi caratteristiche idrogeologiche simili (assetto idrogeologico, permeabilità, porosità, capacità di infiltrazione, vulnerabilità, facies idrochimiche), individuabili in accordo ai criteri previsti all'interno del D.Lgs. 30/2009.

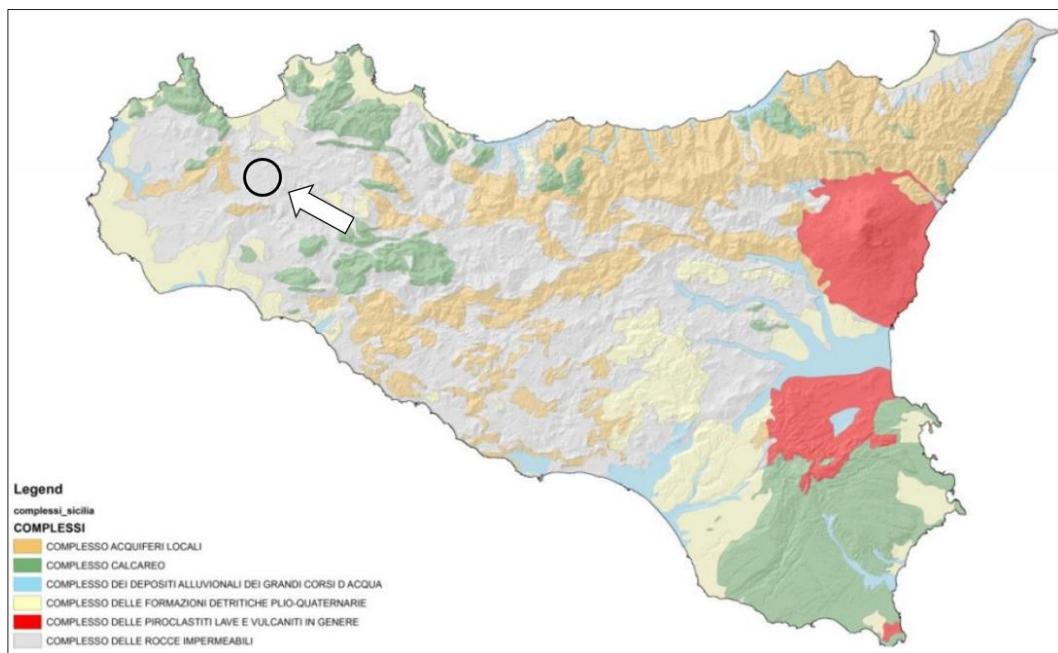


Figura 4.17. Identificazione dei Complessi Idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D. Lgs. n. 30/2009 (Fonte: PAI 2021-2027).

In particolare, si precisa che il territorio regionale risulta essere suddiviso in complessivi n.82 “corpi idrici sotterranei”, definiti dal D. Lgs.30/2009 come volumi distinti di acque sotterranee contenuti da uno o più acquiferi. La delimitazione dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata a scala Regionale sulla base di limiti geologici, su criteri idrogeologici e perfezionata con le informazioni desunte dagli studi di caratterizzazione eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque, e successivamente integrata con i dati acquisiti sullo stato di qualità ambientale desunto dai monitoraggi disponibili, in accordo alle disposizioni di cui al suddetto D. Lgs. 30/2009.

Come rappresentato all'interno di Figura 4.18, e coerentemente con quanto rappresentato nella precedente Figura 4.17, l'Area Vasta e l'Area di Sito risultano essere ubicate al di fuori di corpi idrici sotterranei regionali e, conseguentemente, all'interno di un areale non asservito dalla rete di controllo e monitoraggio delle acque sotterranee.

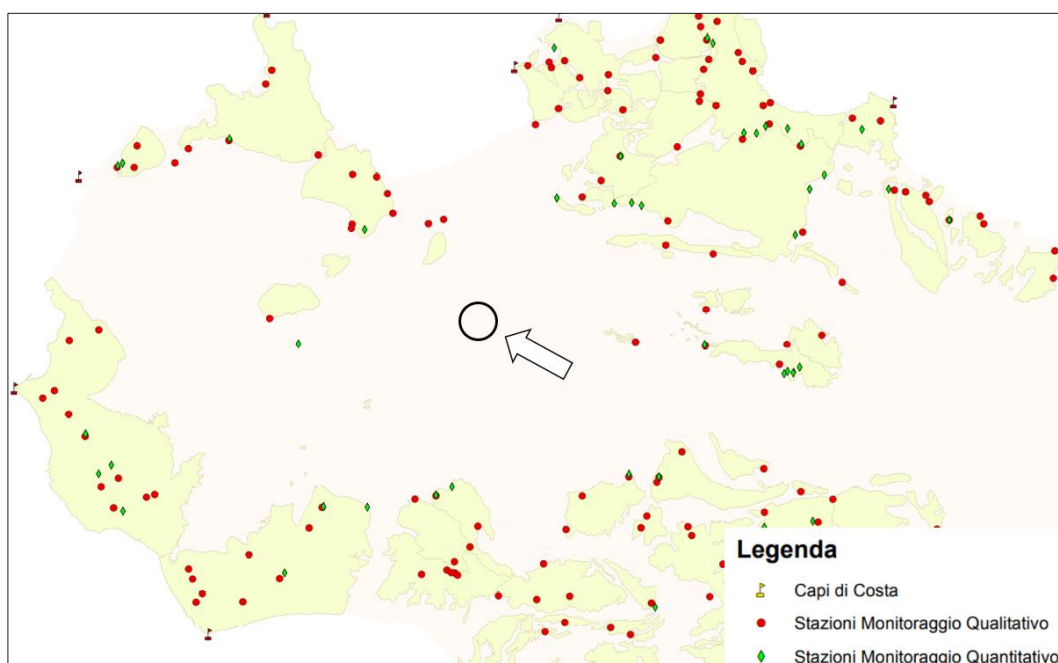


Figura 4.18. Identificazione dei Corpi Idrici Sotterranei e delle stazioni di monitoraggio (Fonte: PAI 2021-2027 - Tavola A2).

La consultazione del Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (PRGA), approvato con Decreto Presidenziale n. 167 del 20/04/2012, conferma l'assenza di pozzi idropotabili in posizione interferente con le aree progettuali: dalla consultazione di dettaglio della Carta Tecnica Regionale (CTR edizione ATA 2012-2013), emerge infatti che i pozzi più prossimi presenti nell'areale siano ubicati ad una distanza superiore a 1.5 km dalle aree di sviluppo agrivoltaico (cfr. Figura 4.19).

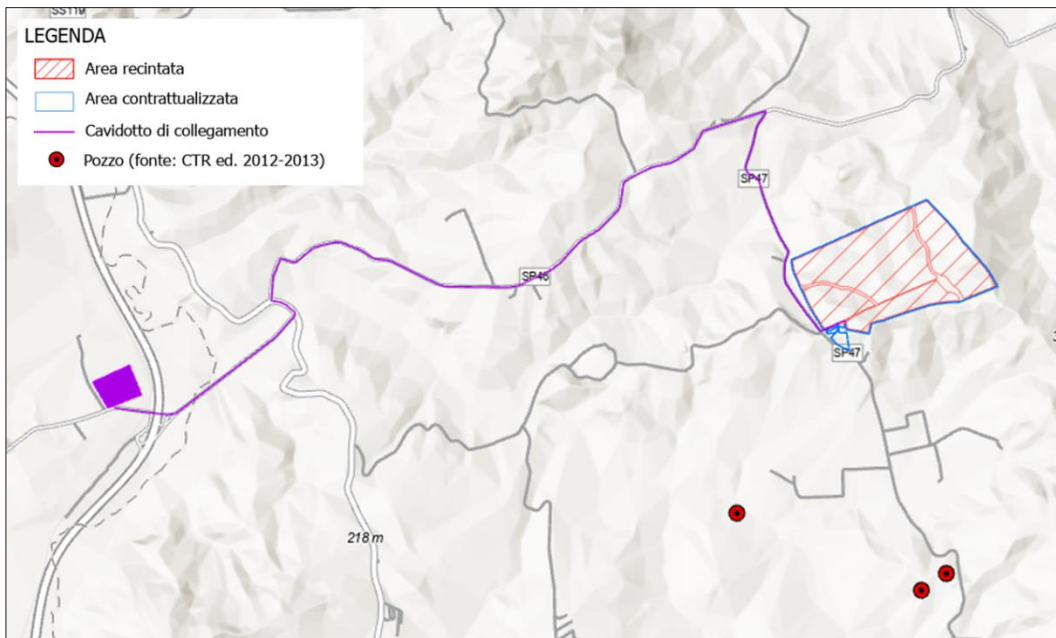


Figura 4.19. Pozzi idropotabili da CTR (Fonte: CTR ATA 2012-2013).

4.3 GEOLOGIA

4.3.1 Inquadramento geologico

La Sicilia è un'isola contraddistinta da una straordinaria "geodiversità", con una complessa storia geologica che si traduce nella grande varietà di rocce - sedimentarie, magmatiche e metamorfiche - che qui affiorano e la cui genesi abbraccia un intervallo temporale che va dal Paleozoico fino al Pleistocene, con una storia di circa 300 milioni di anni. Tra le tappe più importanti dell'evoluzione geologica della regione ricordiamo la fase orogenetica miocenica, che ha portato alla messa in posto dei gruppi montuosi della Sicilia, la formazione dei depositi evaporitici nel Messiniano con il loro successivo sollevamento, e la recente fase vulcanica Etna.

L'area in studio si colloca nell'edificio strutturale della catena siciliana in una zona di raccordo tra i monti di Alcamo, a nord e la dorsale di Camporeale, a sud. Fa parte quindi della complessa struttura a falde di ricopimento sud-vergenti della catena Siculo-Maghrebide (Figura 4.20). La successione stratigrafica del sottosuolo in quest'area è caratterizzata dalla presenza delle seguenti formazioni:

- Sintema di Capo Plaia: Depositi alluvionali di fondovalle Pleistocene sup. – Olocene;
- Antichi terrazzi fluviali con, a luoghi, il relativo deposito (ghiaie e sabbie ricoperti da una coltre limoso-argillosa pedogenizzata) Pleistocene medio – sup;
- Fm. Terravecchia, membro sabbioso: sabbie e arenite sabbiose, alternate a peliti sabbiose Tortoniano sup. - Messiniano inf.;
- Fm. Terravecchia, membro sabbioso: Intercalazioni di arenite costiere di piattaforma Tortoniano sup. - Messiniano inf.;
- Fm. Terravecchia, membro pelitico-argilloso: Peliti sabbiose, peliti ed argilliti con faune bentoniche Tortoniano sup. - Messiniano inf.

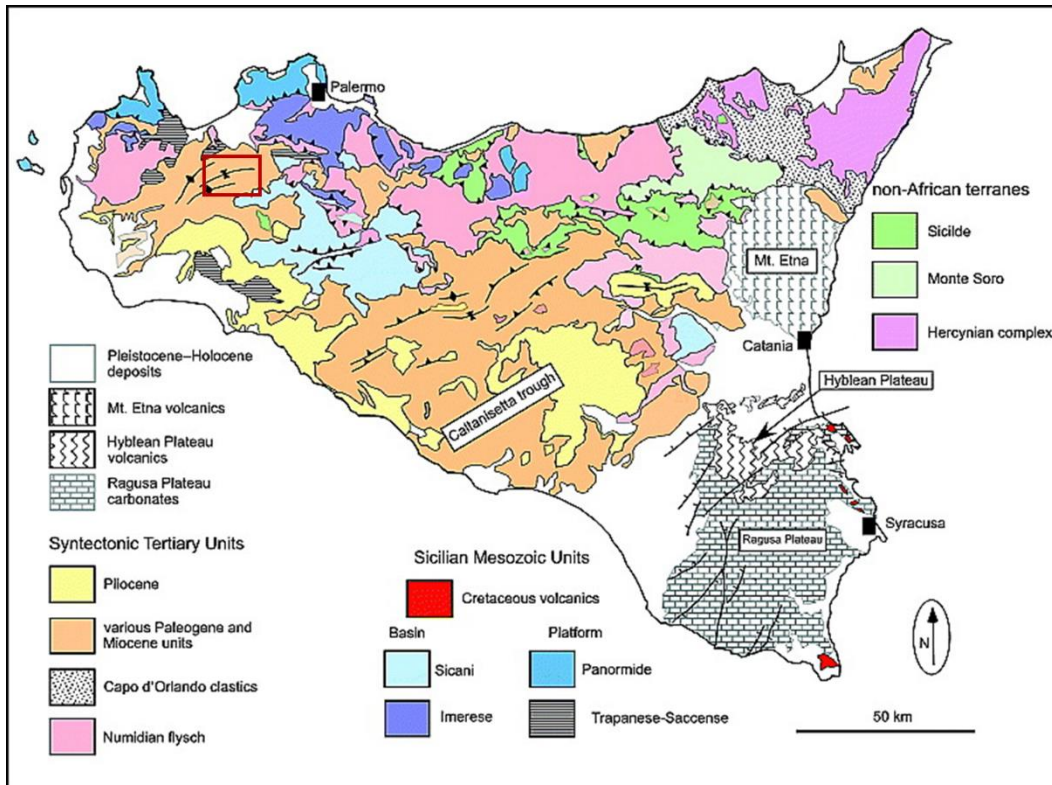


Figura 4.20. Schema tettonico della Sicilia con localizzazione dell'area di progetto. Fonte: etnatao.com.

Per una descrizione più approfondita si rimanda alla Relazione Geologica, capitolo 5.1 'Geologia e stratigrafia di dettaglio' (cfr. GEO_REL_01).

Per definire l'assetto geometrico, lo spessore e le caratteristiche geologico-tecniche dei terreni di fondazione dell'area interessata dall'impianto FV in progetto, è stata effettuata una campagna preliminare di accertamenti geognostici in sito. Le indagini geognostiche sono state distribuite all'interno dell'area in studio come mostrato in Figura 4.21. Nel complesso sono state effettuate:

- n°12 prove penetrometriche dinamiche continue (DPM), evidenziate in planimetria con la sigla DP e numero sequenziale da 1 a 12);
- n°2 prove MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves).

I dati relative agli esiti di queste indagini sono descritti in maniera dettagliata all'interno della Relazione Geologica e della Relazione Indagini Geognostiche (cfr. GEO_REL_01 e GEO_REL_01 allegato 02).

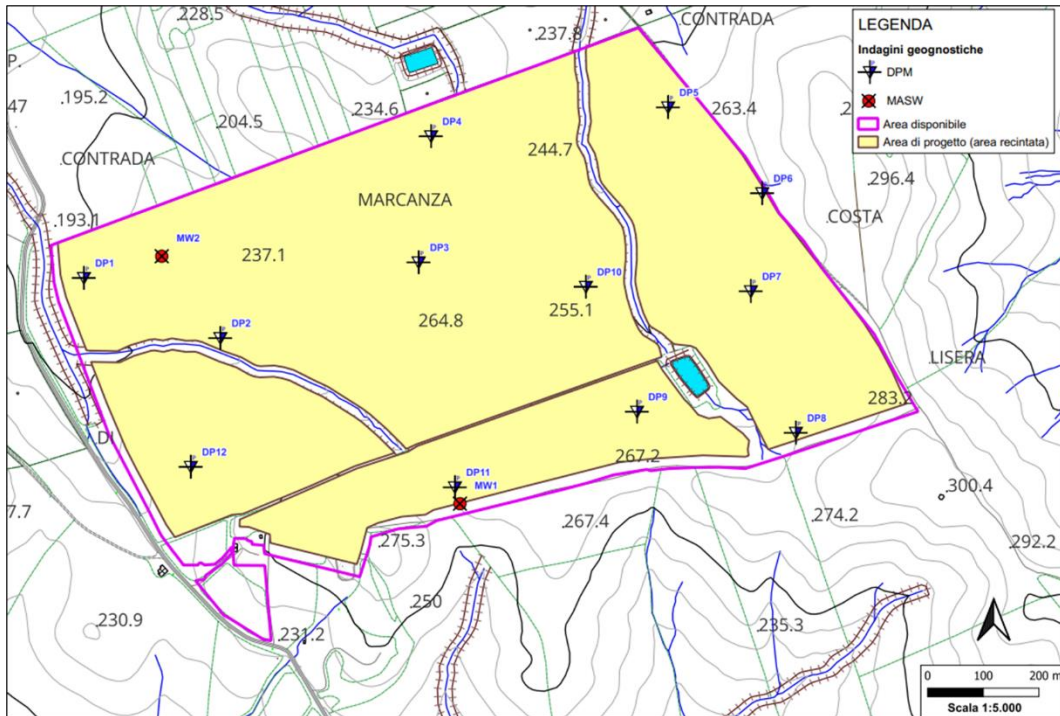


Figura 4.21. Ubicazione punti di indagine geognostica.

4.3.2 Inquadramento geomorfologico

Il territorio siciliano può essere sommariamente suddiviso in tre versanti distinti: il versante settentrionale, che si estende da Capo Peloro a Capo Lilibeo; il versante meridionale, che va da Capo Lilibeo a Capo Passero; ed infine il versante orientale, che si estende da Capo Passero a Capo Peloro. L'orografia mostra complessivamente dei contrasti netti tra la porzione settentrionale, prevalentemente montuosa, quella centromeridionale e sud-occidentale, essenzialmente collinare; quella tipica di altopiano, presente nella zona sud-orientale, e quella vulcanica nella Sicilia orientale.

La zona orograficamente più aspra si concentra soprattutto nel versante tirrenico, dove si sviluppa la catena settentrionale, considerata la prosecuzione dell'Appennino calabro; l'estremità orientale della catena comprende i Monti Peloritani, costituiti in prevalenza da rocce metamorfiche, con versanti ripidi che danno origine a valli strette e profonde. Procedendo verso ovest, segue il complesso montuoso dei Nebrodi, sviluppato principalmente su substrati di arenarie, con cime più dolci e pendii meno ripidi, rispetto alla precedente area; le valli sono ancora strette, soprattutto nella parte più alta della catena, mentre si allargano progressivamente scendendo verso il mare Tirreno. Nel settore centrale e occidentale, dove è collocata l'area di progetto (Figura 4.22), si sviluppano i gruppi montuosi delle Madonie, i Monti di Trabia, di Palermo, di Trapani e, verso l'interno, il gruppo dei Monti Sicani. Questi gruppi montuosi, di natura prevalentemente carbonatica, appaiono erosi ed irregolarmente distribuiti, talora con rilievi isolati, e risultano spesso molto scoscesi, con valli strette e acclivi.

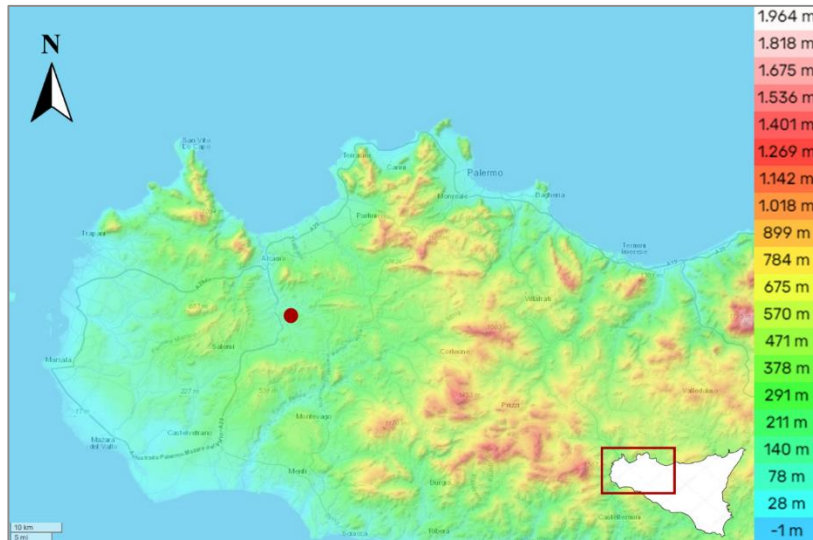


Figura 4.22. Carta topografica della Sicilia nord-occidentale e identificazione dell'area di progetto. Fonte: rielaborazione da topographic-map.com.

A sud della catena settentrionale il paesaggio appare nettamente diverso, in generale caratterizzato da blandi rilievi collinari, animati soltanto dalle incisioni dei corsi d'acqua, che, in alcuni casi, mostrano evidenti segni di dissesto idrogeologico. Il settore orientale della Sicilia è caratterizzato soprattutto dal complesso vulcanico dell'Etna, che sorge isolato nella piana di Catania, mentre nell'estremità sudorientale è l'altopiano ibleo a determinare i principali aspetti dell'orografia. Le aree pianeggianti dell'Isola, complessivamente appena il 7% dell'intero territorio, sono rappresentate dalla piana alluvionale di Catania, dalla piana costiera di Licata e Gela, dalla zona costiera del Trapanese e da quella compresa fra Siracusa e Scicli, ai piedi dei Monti Iblei.

La rete idrografica della Regione Siciliana è complessa, caratterizzata da reticoli fluviali a forma dendritica e bacini di dimensioni generalmente ridotte. Questa struttura compartimentata è dovuta alla morfologia dell'isola, che favorisce la formazione di numerosi corsi d'acqua indipendenti ma di breve sviluppo. Molte di queste acque sono a regime torrentizio, con corsi brevi e velocità elevate. Le valli fluviali sono strette e profonde nelle zone montuose, mentre diventano più aperte nelle zone collinari.



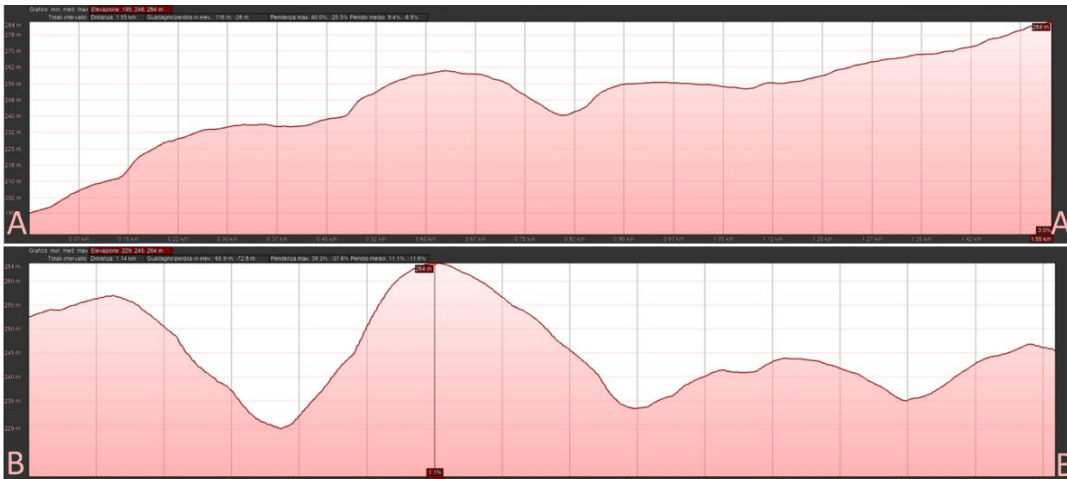


Figura 4.23. Area di sito e sezioni topografiche (AA', BB'). Fonte: elaborazione su Base Map satellitare in Google Earth Pro.

L'area in esame, localizzata presso contrada Marcanza, presenta caratteristiche tipicamente collinari con pendenze relativamente moderate e quote topografiche comprese tra 194 e 273 metri (s.l.m.). Dal punto di vista morfologico il territorio è contraddistinto a scala vasta dal tipico paesaggio collinare delle zone di affioramento del complesso argillo-sabbioso della Fm. Terravecchia. Sono presenti superfici topografiche con giacitura sub-pianeggiante, riconoscibili in tutta l'area di progetto, che sono da riferire a relitti erosi di antichi terrazzi fluviali. A partire dalla quota di circa 275 m s.l.m., in corrispondenza di alcune delle sopracitate superfici di spianamento fluviale, si generano impluvi che drenano verso Nord e Nord ovest, sede di erosione per fenomeni di ruscellamento concentrato. Sui pendii che bordano gli impluvi si riscontrano superfici topografiche da pianeggianti a moderatamente acclivi. La maggior parte dell'area disponibile per l'impianto è caratterizzata, allo stato attuale, da un idoneo assetto geomorfologico, in cui non sono presenti fenomeni di dissesto, in atto o potenziali, tali da creare pregiudizio per la realizzazione dell'intervento. Dalla relazione geologica di progetto (elaborato GEO_REL_01) è emersa la presenza di piccoli scorrimenti superficiali franosi che saranno indagati ulteriormente in fase esecutiva.

4.3.3 Rischi geologici – dissesto gravitativo

Per la valutazione dei rischi geologici e del dissesto gravitativo sono stati consultati il Geoportale Nazionale (catalogo frane – frane poligonali e aree a franosità diffusa) e l'Inventario dei Fenomeni Franosi (ISPRA).

L'inventario IFFI, realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome (art. 6, comma g della L. 132/2016), contiene le frane verificatesi sul territorio nazionale, censite secondo una metodologia standardizzata e condivisa: relativamente alla Regione Sicilia, il catalogo risulta aggiornato all'anno 2007 (Figura 4.24. Carta delle aree a rischio frana – progetto IFFI. Fonte: Ispra.).

È stato inoltre realizzato un rilevamento geomorfologico, supportato da analisi telerilevate, sulla base del quale e delle indagini geognostiche condotte sono state rilevate aree interessate da fenomeni superficiali di instabilità gravitativa: sebbene tali fenomeni, alla data del rilievo sul campo, appaiano in stato quiescente, tali zone perimetrare dovrebbero cautelativamente essere destinate solo ad opere poco sensibili ai movimenti superficiali. Un loro eventuale utilizzo non può prescindere da un preliminare studio con indagini geologico-tecniche di dettaglio, oltre che da un monitoraggio degli eventuali movimenti di durata pluristagionale.

I caratteri geologici e le modeste acclività dell'area di progetto condizionano il buon assetto geomorfologico generale del sito: la presenza di una coltre eluvio-colluviale e di alterazione delle argille e sabbie della formazione di base ha reso necessario, tuttavia, il rilievo geomorfologico preliminare con lo scopo di selezionare quelle aree, da destinare all'installazione delle opere, esenti da qualsiasi fenomeno di dissesto gravitativo o di

erosione per scorrimento superficiale delle acque. I modesti lavori di scavo previsti per la posa delle fondazioni dell'impianto fotovoltaico in progetto (specie se si tratta di fondazioni su pali) non andranno a modificare le condizioni di deflusso superficiale delle acque meteoriche né a creare turbativa all'assetto idrogeologico dei terreni profondi.

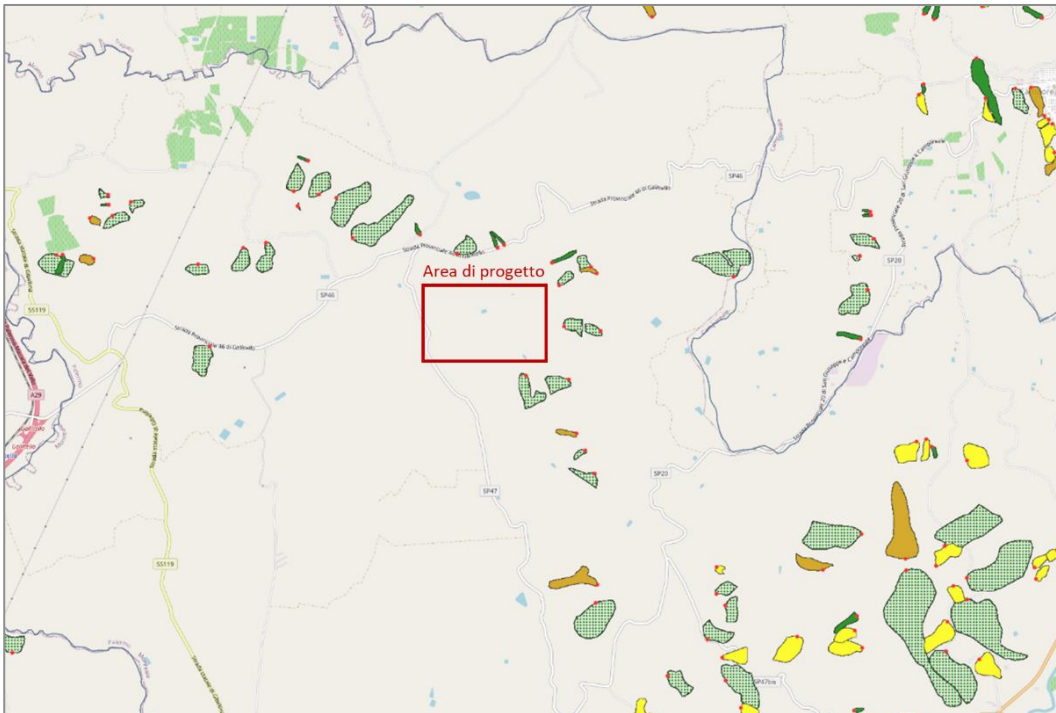


Figura 4.24. Carta delle aree a rischio frana – progetto IFFI. Fonte: Ispra.

4.3.4 Sismicità

Il Comune di Monreale è stato dichiarato sismico con il D.M. del 2 luglio 1980 e classificato in seconda categoria con grado di sismicità $S = 9$. Secondo la più recente Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri (O.P.C.M.) n. 3274 del 20 marzo 2003, confermata dalla Delibera di Giunta Regionale (D.G.R.) n. 408 del 19.12.2003, il territorio comunale di Monreale ricade in Zona 2, definita da un valore massimo di accelerazione di picco orizzontale (a_g) su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s) e pianeggiante, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, pari a 0.25 g.

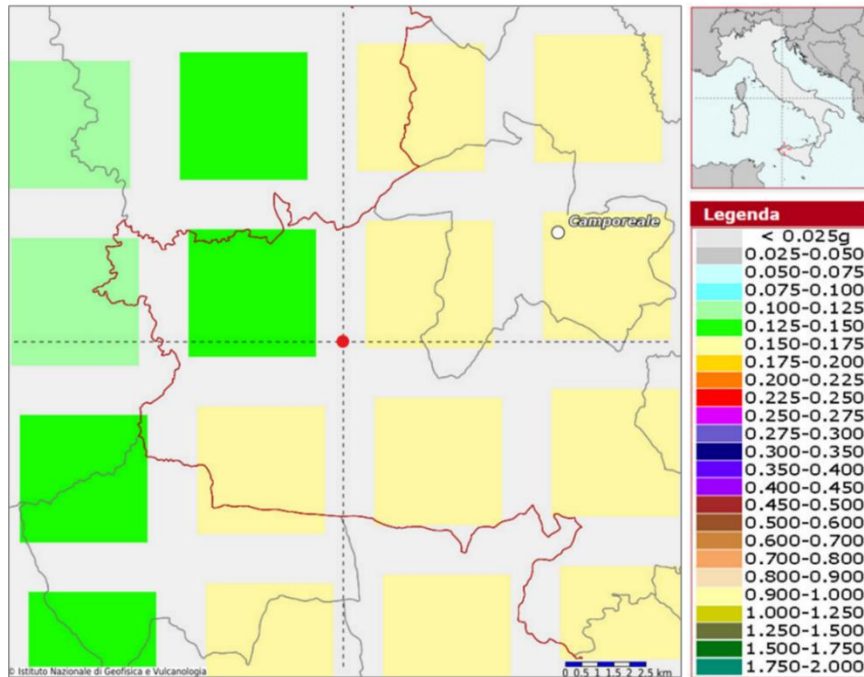


Figura 4.25. Modello di pericolosità sismica dell'area di progetto. Fonte: INGV, Mappa interattiva di pericolosità sismica.

Al fine di ricostruire la storia sismica del comune di Monreale, è stato consultato il database Macrosismico Italiano versione DBMI15 messo a disposizione dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (cfr. Figura 4.26). A partire dall'anno 1000 sono stati registrati n. 17 eventi, con Intensità locale massima di 7 (sisma del 05/03/1823, con area epicentrale "Sicilia settentrionale", con Magnitudo Mw 5,81 ed Intensità epicentrale lo pari a 8).

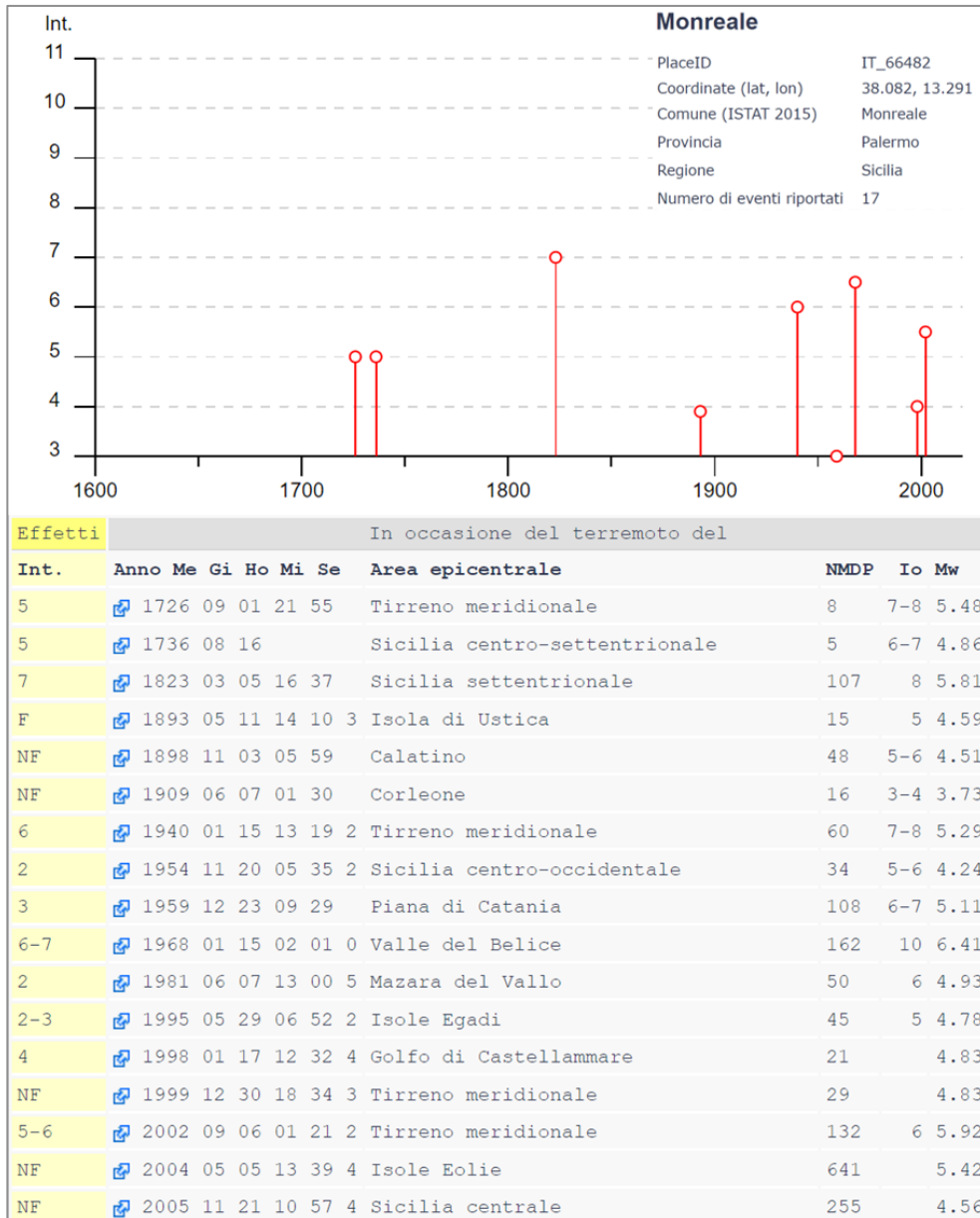


Figura 4.26. Serie sismica Monreale. Per una migliore visualizzazione si è scelto di far partire il diagramma dall'anno 1600 e non 1000. Fonte: INGV.

La sismicità storica di questo settore del territorio di Monreale si rileva di medio-bassa intensità, con pericolosità sismica di base, caratterizzata da valori di a_g compresi nell'intervallo $0.150 \div 0.175 g$.

4.3.5 Fenomeni vulcanici

I principali vulcani siciliani sono:

- Etna (Provincia di Catania);
- Stromboli (Isole Eolie);
- Panarea (Isole Eolie);
- Vulcano (Isole Eolie);
- Pantelleria (Canale di Sicilia);
- Empedocle (vulcano sottomarino).

Esiste inoltre un fenomeno di "vulcanesimo secondario" conosciuto con il nome di "Salinelle" o "Vulcani di fango" presente nei territori di Paternò e Belpasso. Si tratta di risalita di fango attraverso condotti magmatici presenti nelle lave che caratterizzano le aree interessate.

I principali vulcani attivi siciliani sono costantemente monitorati dai Centri di Competenza [Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia (INGV) cfr. Figura 4.27, Università degli Studi di Firenze - Dipartimento di Scienze della Terra (UNIFI-DST) - Istituto per il rilevamento elettromagnetico dell'ambiente del Consiglio Nazionale di Ricerca (CNR IREA)] che, attraverso reti strumentali diffuse, forniscono al Sistema nazionale della Protezione civile i dati scientifici per determinare i correlati livelli di allerta.

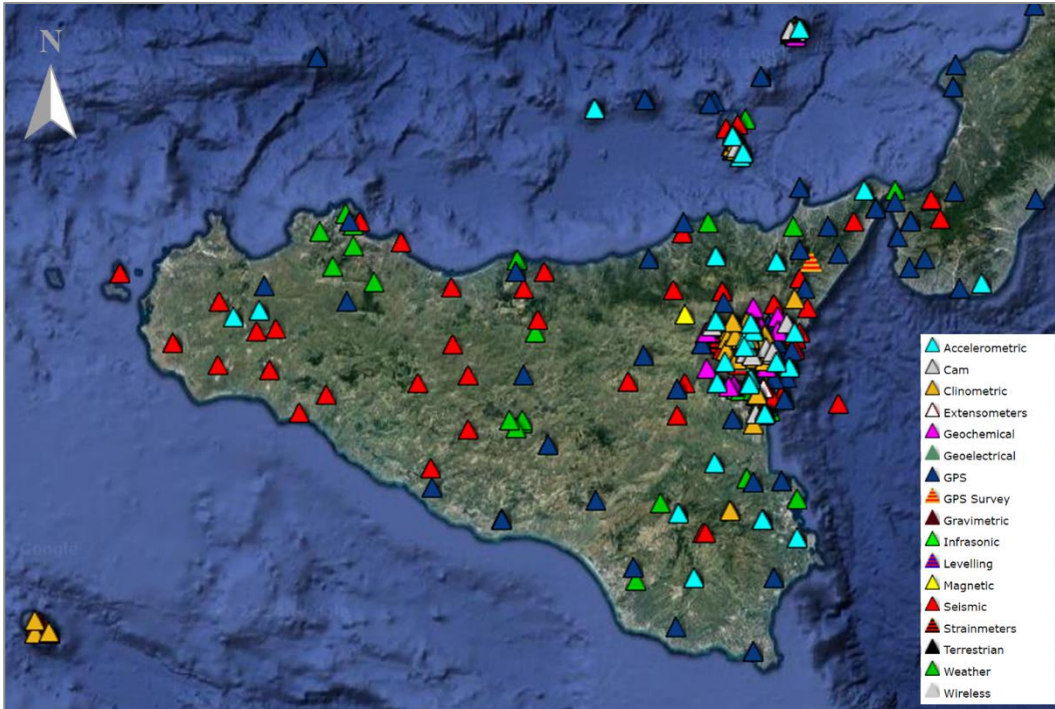


Figura 4.27. Mappa delle stazioni di monitoraggio e sorveglianza INGV-OE vulcani attivi aree siciliane.
Fonte: INGV.

Storico eruzioni di Etna e Stromboli monitorate e registrate dall'INGV a partire dal 2001:

- **Eruzione Etna 2001:** forte attività stromboliana ai crateri sommitali, il cratere di sud-est, durante il primo semestre dell'anno, fu interessato da attività da una bocca laterale soprannominata "il Levantino", prima a carattere emissivo, poi anche parossistico di intensità crescente fino a divenire violenta il 13 luglio. Le sue fontane di lava raggiunsero altezze notevoli.
- **Flusso piroclastico e tsunami a Stromboli, 30 dicembre 2002:** una frana di circa 16.000.000 m³ di materiale, preceduta da due giorni di attività effusiva, genera un maremoto che colpisce le coste dell'isola e raggiunge anche le altre isole Eolie e le coste della Calabria e della Sicilia.
- **Eruzione Etna ottobre 2002-gennaio 2003:** è stata caratterizzata dalla concomitanza di un'eruzione vulcanica e una sequenza sismica, che hanno interessato molti comuni dell'area etnea.
- **Eruzione Etna 2004-2005:** durata dal 7 settembre all'8 marzo dell'anno seguente, nota soprattutto per la quasi assenza di gas nel magma che non ha permesso la formazione di coni di scorie e fontane di lava. Si è trattato di un'eruzione piuttosto debole, sintomo di una ripresa dell'attività eruttiva dopo la violenta eruzione del 2002.
- **Eruzione Etna 2006:** l'attività eruttiva si è verificata in due periodi: dal 14 al 25 luglio, interessando essenzialmente le quote sommitali del vulcano, e dal 4 settembre al 15 dicembre. Durante la seconda fase si è osservato l'inizio di una nuova attività eruttiva dal fianco orientale del cratere di sud-est, con sostenute fontane di lava che raggiungono altezze di circa 300m; inoltre, una nube di ceneri spinta da venti occidentali interessa i centri abitati situati nel settore orientale del vulcano.
- **Eruzione Stromboli 2007:** dal cratere di nord-est si è verificata un'esplosione parossistica, i cui prodotti hanno provocato danni ai sentieri, alla rete di monitoraggio presente sul vulcano, e agli shelter presenti sulle quote sommitali del vulcano. Poche settimane più tardi, al termine dell'attività effusiva, è ripresa la normale attività stromboliana del vulcano.

- Eruzione Etna 2008-2009: attività eruttiva piuttosto intensa, con apertura di una frattura a quota 2800 m, alla base orientale del cratere di nord-est. Si tratta di attività vulcanica stromboliana con emissione di flussi lavici ben alimentati, riversatisi poi nella Valle del Bove.

Tenendo conto della distanza dai vulcani più vicini e dell'assenza di eventi vulcanici recenti rilevanti, si considera l'area di progetto come verosimilmente non soggetta a pericolosità vulcanica.

4.3.6 Siti contaminati

In merito all'anagrafe dei siti da bonificare, di competenza regionale ai sensi dell'art. 251 del D.Lgs. 152/06, si segnala che è stata presa visione del documento "Aggiornamento del Piano Regionale delle Bonifiche", approvato dalla Regione Sicilia con D.G.R. n. 315 del 27/09/2016: all'interno di tale documento viene fornito un dettaglio inerente ai siti potenzialmente contaminati insistenti all'interno dell'intero territorio regionale, differenziati limitatamente alla classe di sito "discariche" (dismesse o in esercizio) ed "aree produttive" (siti industriali/commerciali, minerari, cave).

Come evidenziato da Figura 4.28 le due discariche più prossime all'area di studio sono due discariche, localizzate rispettivamente ad una distanza di 3,5 km e 6,8 km:

- ID sito: 81 "C/da Termini Incarcavecchio" - ID segnalazione 342-399, posto nel comune di Camporeale alla distanza di circa 3,5 km in direzione Est rispetto ai confini del Sito. È stata classificata come una discarica autorizzata ex art. 13 per rifiuti urbani. Secondo quanto riportato nel suddetto documento, risulta che è stato presentato il progetto esecutivo di MISE (Messa In Sicurezza d'Emergenza);
- ID sito: 48 "Discarica S. AntoninelloScorcialupo" - ID segnalazione 185 – 581, posto nel comune di Camporeale alla distanza di circa 6,8 km in direzione Sud rispetto ai confini del Sito. È stata classificata come una discarica autorizzata ex art. 12 per rifiuti urbani. Secondo quanto riportato nel suddetto documento, risulta che è stato presentato un progetto preliminare di MISE.

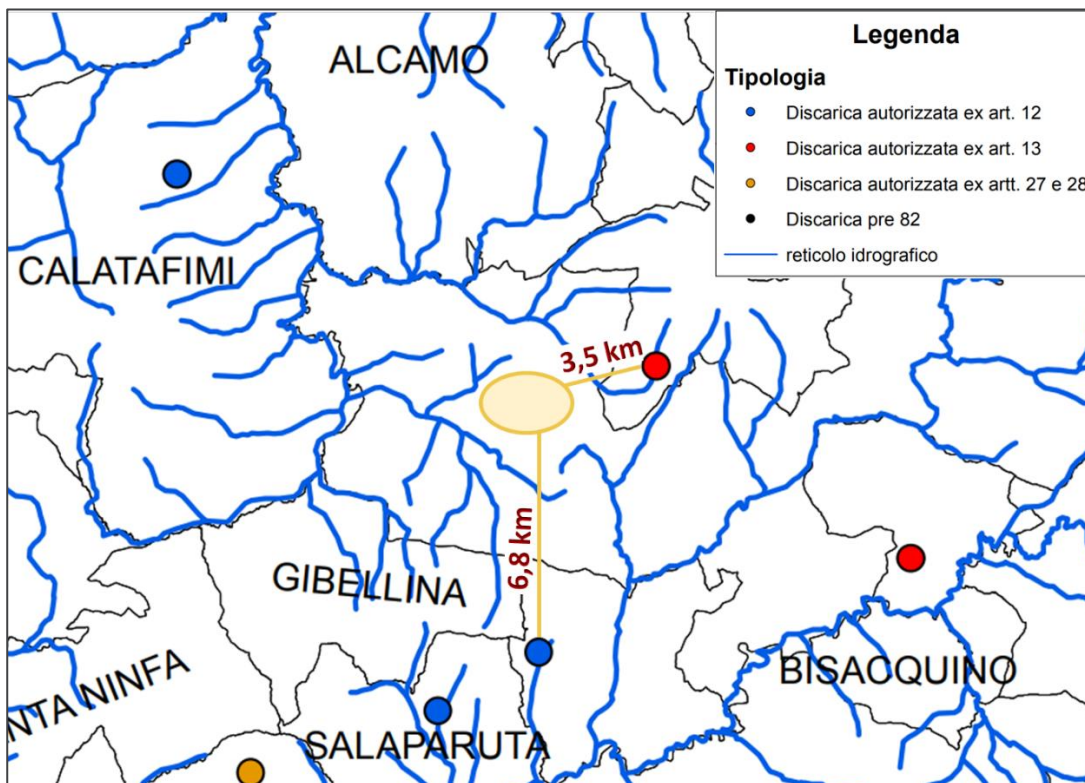


Figura 4.28. Siti potenzialmente contaminati più prossimi all'area di progetto. Fonte: Regione Sicilia, 'Aggiornamento piano regionale delle bonifiche' – Allegato L.

4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Inquadramento del sistema agronomico dell'area in esame

La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto agrivoltaico e alle aree contrattualizzate, risulta costituita da alternanza di aree a seminativo a carattere estensivo (grano e orzo principalmente). In prossimità delle aree di progetto non si riscontrano specie arboree di interesse forestale; le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km dall'impianto fanno riferimenti ad "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici".

Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si distingue per la presenza contemporanea di essenze graminaceae, compositae e cruciferae ma risulta assente o presente sporadicamente come conseguenza delle lavorazioni agronomiche condotte sui campi. Lo strato arbustivo risulta praticamente assente se non riscontrabile in casi isolati e, comunque, non presente a ridosso delle aree di progetto. Su questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti fitosociologici e sinfitosociologici e, conseguentemente, delle successioni vegetazionali che, sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono e al livello di disturbo antropico (come incendi, disboscamenti e ripristino della coltivazione, ecc..) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, ad aree a coltivazione estensiva in asciutto.



Figura 4.29. Esempio fotografico stato di fatto aree di progetto



Figura 4.30. Esempio fotografico stato di fatto aree di progetto

Uso del suolo

Il sistema di informazione sullo stato dell'ambiente europeo, in cui sono state elaborate e concordate nomenclature e metodologie, è stato creato dal 1985 al 1990 dalla Commissione europea nell'ambito del programma CORINE (Coordination of Information on the Environment). Dal 1994, a seguito della creazione della rete EIONET (European Environment Information and Observation Network), l'implementazione del database CORINE è responsabilità dell'Agenzia Europea per l'ambiente (EEA).

Vengono usate per ricavare le informazioni sulla copertura del suolo, le immagini acquisite dai satelliti per l'osservazione della terra, che vengono visivamente interpretate utilizzando sovrapposizioni di layers in scala 1:100.000. Il primo progetto Corine Land Cover e la prima cartografia risalgono al 1990. Successivamente con la CLC 2000 il database è stato aggiornato e migliorato, effettuando la fotointerpretazione assistita da computer, mappando i relativi cambiamenti di copertura del suolo intercorsi tra i due periodi di monitoraggio.

La Corine Land Cover 2018, che rappresenta il quinto aggiornamento dell'inventario, è stata effettuata grazie all'impiego di nuove immagini satellitari, provenienti dal Sentinel-2, il primo satellite europeo dedicato al monitoraggio del territorio, e dal Landsat8, geoprocessate e utilizzate nel processo di fotointerpretazione.

	CLC 1990	CLC 2000	CLC 2006	CLC2012	CLC2018
Dati satellitari	Landsat-5 MSS/TM data singola	Landsat-7 ETM data singola	SPOT-4/5 e IRS P6 LISS III doppia data	IRS P6 LISS III e RapidEye doppia data	Sentinel-2 e Landsat-8 per il riempimento delle fessure
Coerenza del tempo	1986-1998	2000 +/- 1 anno	2006 +/- 1 anno	2011-2012	2017-2018
Precisione geometrica, dati satellitari	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 10 m (Sentinel-2)
Unità/larghezza di mappatura minima	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100m	25 ha / 100 m
Precisione geometrica, CLC	100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m	meglio di 100 m
Accuratezza tematica, CLC	≥'85% (probabilmente non raggiunto)	≥'85% (raggiunto) [13]	≥'85%	≥'85% (probabilmente raggiunto)	≥'85%
Mappatura delle modifiche (CHA)	non implementato	spostamento al confine minimo 100 m; area di cambio per poligoni esistenti ≥ 5 ha; per cambiamenti isolati ≥ 25 ha	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate	spostamento al confine min.100 m; tutte le ≥ di 5 ha devono essere mappate
Precisione tematica, CHA	-	non controllato	≥'85% (raggiunto)	≥'85%	≥'85%
Tempo di produzione	10 anni	4 anni	3 anni	2 anni	1,5 anni
documentazione	metadati incompleti	metadati standard	metadati standard	metadati standard	metadati standard
Accesso ai dati (CLC, CHA)	politica di diffusione poco chiara	politica di diffusione concordata fin dall'inizio	accesso gratuito per tutti gli utenti	accesso gratuito per tutti gli utenti	accesso gratuito per tutti gli utenti
Numero di paesi interessati	26 (27 con attuazione tardiva)	30 (35 con attuazione tardiva)	38	39	39

Figura 4.31. Ricostruzione del programma Corine Land Cover (CLC)

La classificazione standard del CLC suddivide il suolo secondo uso e copertura, sia di aree che hanno influenza antropica e sia di aree che non hanno influenza antropica, con una struttura articolata in tre livelli di approfondimento e per alcune classi in quattro.

La nomenclatura CLC standard comprende 44 classi di copertura ed uso del suolo, le cui cinque categorie principali sono: superfici artificiali, aree agricole, foreste e aree seminaturali, zone umide e corpi idrici. Per ogni categoria è prevista un'ulteriore classificazione di dettaglio con la relativa codifica riportante i codici, III e IV livello.

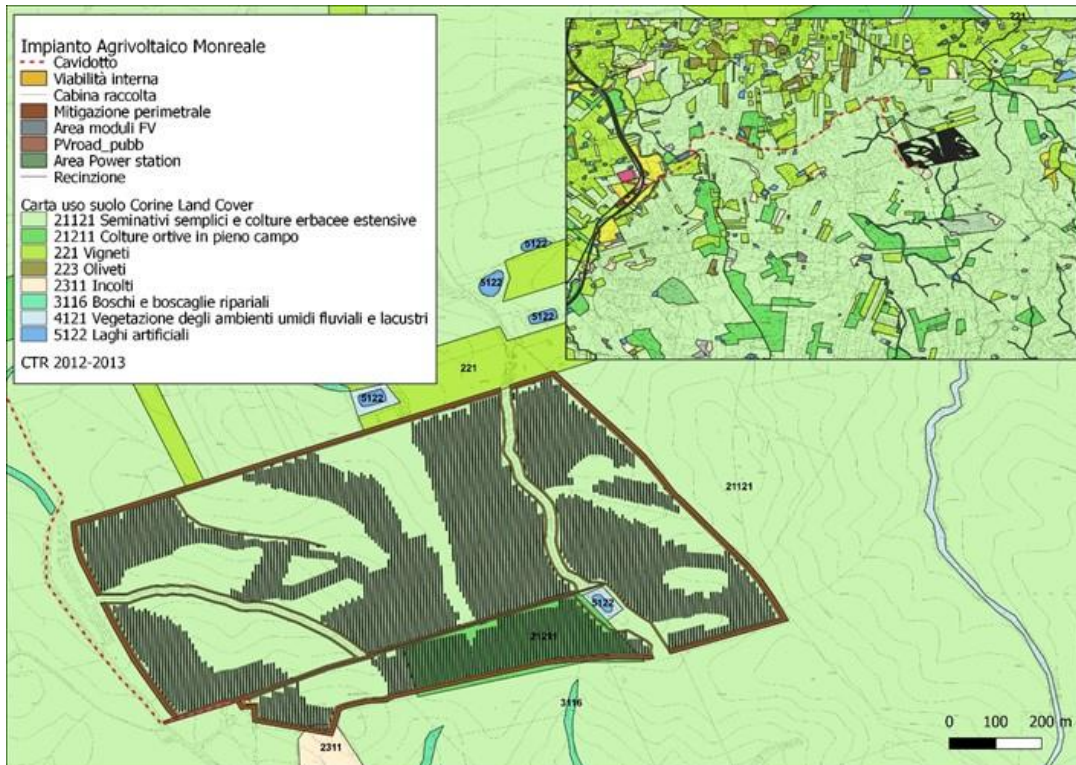


Figura 4.32. Cartografia e individuazione delle aree di progetto secondo il programma CLC (fonte SITR)

Le aree in esame si caratterizzano per diverse classi ed in particolare:

- 21121 – seminativi semplici e colture erbacee estensive
- 21211 – colture ortive in pieno campo

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007 2 /CE.

Per uso del suolo (Land Use - utilizzo del territorio) si fa riferimento, invece, ad un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007 2 /CE lo definisce come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro (ad esempio residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo). Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo che manterrebbe comunque intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici.

Capacità d'uso del suolo

La capacità d'uso dei suoli si esprime mediante una classificazione (Land Capability Classification, abbreviata in "LCC") finalizzata a valutare le potenzialità produttive dei suoli per utilizzazioni di tipo agrosilvopastorale sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della stessa risorsa suolo. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alle caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche), ed ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi. La valutazione si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare. Vengono escluse, inoltre, le valutazioni dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali.

Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti e non quelle temporanee, quelle cioè che possono essere risolte da appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.). Nel termine “difficoltà di gestione” vengono comprese tutte quelle pratiche conservative e le sistemazioni necessarie affinché l’uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. La valutazione considera un livello di conduzione gestionale medio elevato, ma allo stesso tempo accessibile alla maggioranza degli operatori agricoli.

La classificazione prevede tre livelli di definizione:

1. la classe;
2. la sottoclasse;
3. l’unità.

Le classi di capacità d’uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità designate con numeri romani dall’I all’VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni. Le prime 4 classi sono compatibili con l’uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l’uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all’ultima classe, l’ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

CLASSE	DESCRIZIONE	ARABILITA'
I	suoli senza o con modestissime limitazioni o pericoli di erosione, molto profondi, quasi sempre livellati, facilmente lavorabili; sono necessarie pratiche per il mantenimento della fertilità e della struttura; possibile un'ampia scelta delle colture	SI
II	suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione, moderatamente profondi, pendenze leggere, occasionale erosione o sedimentazione; facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture	SI
III	suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione, pendenze da moderate a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture	SI
IV	suoli con limitazioni molto severe e permanenti, notevoli pericoli di erosione se coltivati per pendenze notevoli anche con suoli profondi, o con pendenze moderate ma con suoli poco profondi; scarsa scelta delle colture, e limitata a quelle idonee alla protezione del suolo	SI
V	non coltivabili o per pietrosità e rocciosità o per altre limitazioni; pendenze moderate o assenti, leggero pericolo di erosione, utilizzabili con foresta o con pascolo razionalmente gestito	NO
VI	non idonei alle coltivazioni, moderate limitazioni per il pascolo e la selvicoltura; il pascolo deve essere regolato per non distruggere la copertura vegetale; moderato pericolo di erosione	NO
VII	limitazioni severe e permanenti, forte pericolo di erosione, pendenze elevate, morfologia accidentata, scarsa profondità idromorfia, possibili il bosco od il pascolo da utilizzare con cautela	NO
VIII	limitazioni molto severe per il pascolo ed il bosco a causa della fortissima pendenza, notevolissimo il pericolo di erosione; eccesso di pietrosità o rocciosità, oppure alta salinità, etc.	NO

Figura 4.33. Descrizione legenda capacità d’uso dei suoli

All’interno della classe di capacità d’uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all’uso agricolo e forestale. Con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all’utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d’appartenenza, è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c). Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- “s” limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell’orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- “w” limitazioni dovute all’eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione);

- “e” limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);
- “c” limitazioni dovute al clima (interferenza climatica).

La classe “I” non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, e c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all’erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l’uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell’ambiente. Nonostante tale metodologia non sia ancora stata adottata dalla regione Sicilia, si ritiene di poter fare rientrare le suddette aree all’interno della classe “IIs”. I terreni cui si farà riferimento sono assimilabili a suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione in ragione della relativa pendenza, moderatamente profondi, di facile lavorabilità; possono essere necessarie pratiche speciali per la conservazione del suolo e delle potenzialità; ampia scelta delle colture.

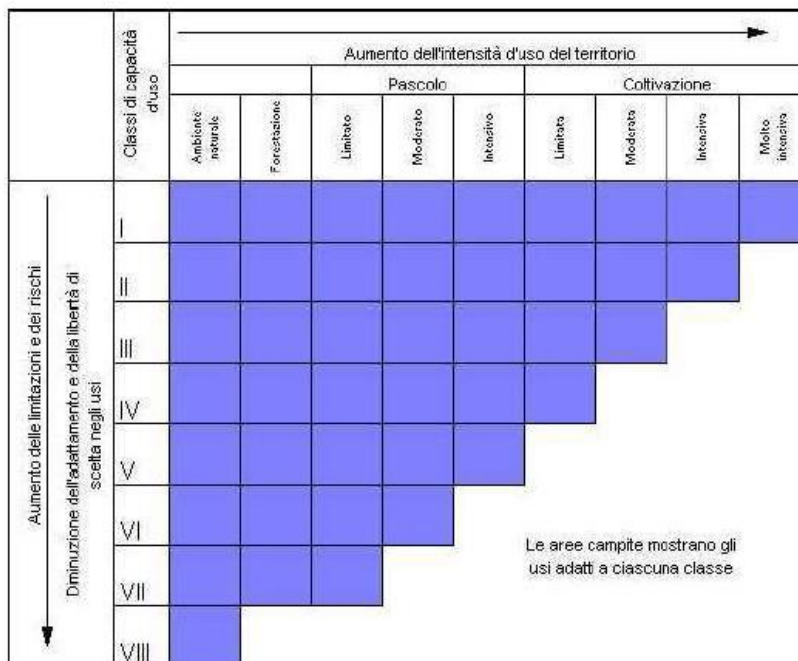


Figura 4.34. Attività silvo-pastorali ammesse per ciascuna classe di capacità d'uso (Brady, 1974 in [Cremaschi e Ridolfi, 1991])

Inquadramento del sistema pedologico dell'area in esame

A seguito dei sopralluoghi preliminari effettuati, all’analisi visiva dei luoghi è seguito uno studio “fisico” relativo alle caratteristiche pedologiche del sito. Pertanto, oltre alla consultazione della relativa cartografia tematica esistente sull’area, sono stati prelevati campioni di suolo dalle diverse particelle in modo da ottenere dai campioni omogenei che, in seguito, sono stati sottoposti ad indagine. Nella fattispecie come documento di riferimento utilizzato per l’identificazione e la classificazione del terreno agrario si è preso in esame la carta dei suoli della Sicilia (G. Ballatore e G. Fierotti).

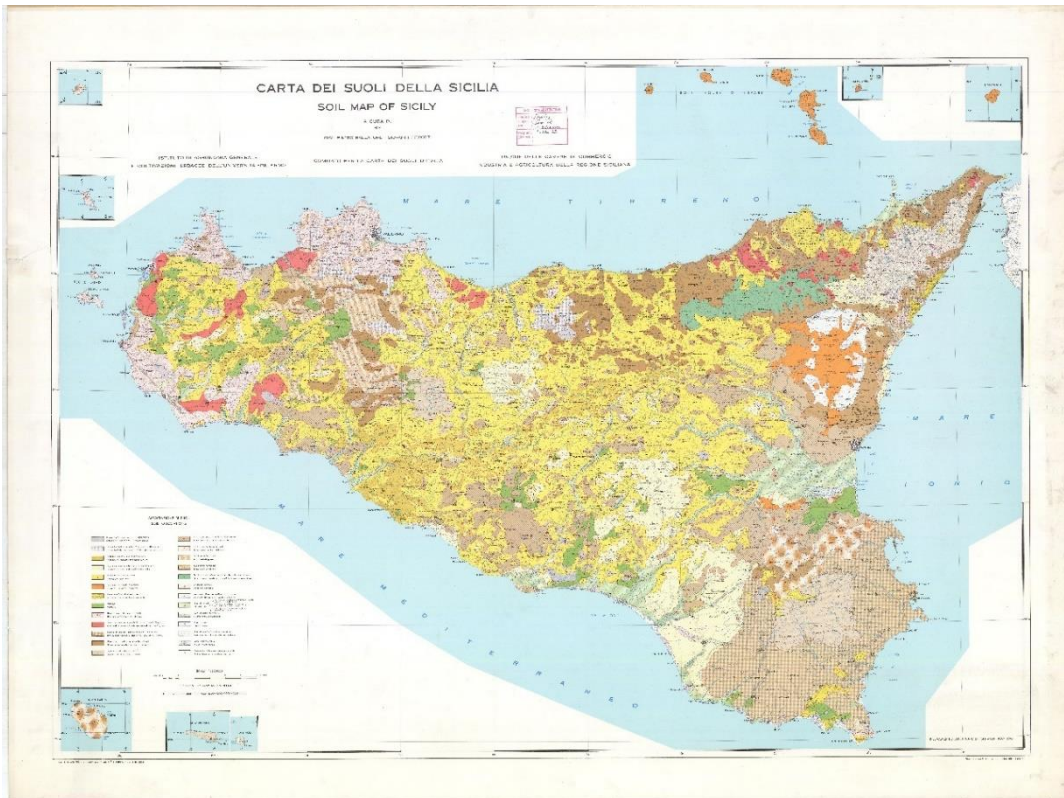


Figura 4.35. Carta dei suoli della Sicilia – Ballatore e Fierotti

L'area in esame, a seguito dei rilievi e delle analisi effettate, dal punto di vista pedologico, ricadono all'interno delle associazioni n. 8 Vertisuoli.

I Vertisuoli erano conosciuti con una cinquantina di nomi differenti che si rifacevano sia a caratteri morfologici sia all'attitudine a sostenere determinate colture, sia ancora ad altri caratteri, fra i quali assumeva particolare importanza il colore. Nella Soil Taxonomy l'ordine dei vertisuoli raggruppa tutti i suoli il cui processo di formazione dominante è legato al rimescolamento. Il risultato è la formazione di un profilo del tipo A-C e più raramente A-Bss-C, le cui caratteristiche chimico fisiche lungo tutto il suo sviluppo verticale sono omogenee, conferendo così al suolo, un'elevata fertilità potenziale nei confronti delle colture erbacee e di quelle cerealicole in particolare. Nella parola vertisuolo, infatti, è già indicato il processo pedogenetico predominante (processo di pedoturbazione o rimescolamento).

Il Vertisuolo, per essere tale, deve rispondere ai seguenti requisiti:

- Contenuto di argilla superiore al 30% sino ad una profondità di 50 cm o più;
- Crepacciature ampie 1 cm o più ad una profondità di 50 cm, a meno che il suolo sia irrigato.

Dovrà essere presente, inoltre, almeno una delle seguenti tre caratteristiche:

- Gilgai;
- Slickensides abbastanza vicini da intersecarsi a profondità comprese fra 25 e 100 cm;
- Aggregati strutturali a forma di cuneo (o parallelepipedo) con asse maggiore inclinato da 10° a 60° rispetto all'orizzonte, a profondità comprese tra 25 e 100 cm.

Suoli, caratterizzati da ampie e profonde crepacciature, ma che mancano degli elementi diagnostici, non sono classificabili vertisuoli, ma ricadono nel sottogruppo vertico di altri ordini. Sono previsti, infine 6 sottordini, 23 grandi gruppi e numerosi sottogruppi.



Figura 4.36. Carta dei suoli della Sicilia con riferimento all'area di progetto



Figura 4.37. Particolare della natura dei suoli nell'area di impianto

Patrimonio Agroalimentare

Il territorio in esame fa parte dell'Area metropolitana di Palermo, con il quale forma un unico agglomerato urbano. Il territorio circonda interamente quelli di San Giuseppe Jato e San Cipirello, tra loro confinanti, e quasi del tutto Camporeale; un'enclave più piccola è invece Ficuzza, frazione di Corleone.

Sono diverse le colture agricole che descrivono il territorio oggetto di intervento: tradizionalmente vocata per la cerealicoltura (sia da foraggio per uso zootecnico che per uso alimentare con impiego di varietà adatte alla panificazione e alla pastificazione); molto presente anche il tessuto vitivinicolo con la presenza di diverse DOC tra cui quella di "Monreale" per la produzione di vini di qualità. Risultano degne di nota anche alcune produzioni PAT/Presidi come la Susina bianca e la Zucca Virmiciddara.

Di seguito si elencano tutte le produzioni più importanti facenti parte del patrimonio agroalimentare del comprensorio di Monreale (PA), maggiormente trattate nell'elaborato AGR_REL_01 "Studio Agronomico e Florofaunistico":

- Olio Extra Vergine di Oliva IGP Sicilia
- Olio Extra Vergine di Oliva "Val di Mazara" DOP
- DOC Monreale
- Terre Siciliane IGT
- DOC Alcamo
- DOC Sicilia
- Susine bianche di Monreale
- Pecorino Siciliano DOP
- Zucca Virmiciddara

4.5 BIODIVERSITA'

4.5.1 Vegetazione

L'area vasta è rappresentata da un buffer di 9.861,95 ha, generato dall'unione di buffer di 5 km creati intorno agli elementi progettuali, come da seguente Figura 4.38.

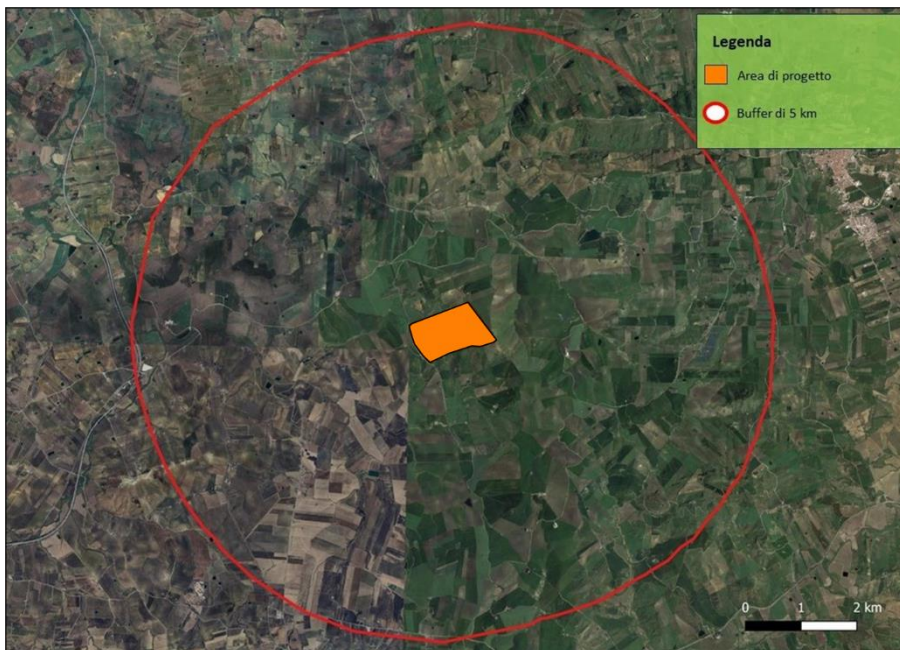


Figura 4.38: Inquadramento area vasta e area di progetto

Per caratterizzare i sistemi di utilizzo del territorio dell'area vasta sono state accorpate le tipologie di uso del suolo della Carta della Natura della Sicilia di ISPRA, distinguendo così tre macrocategorie rappresentate dalla matrice agricola (9.351,47 ha) che occupa il 94,82% della superficie complessiva, dalla matrice naturale (502,57 ha) che occupa il 5,10% e dalla matrice antropica (7,91 ha) che occupa lo 0,08% della superficie complessiva dell'area vasta.

Nel complesso l'area risulta quasi totalmente destinata all'uso agricolo, con un grado di naturalità molto basso (5,10% della superficie complessiva).

La **MATRICE AGRICOLA** è dominata per il 65,08% della superficie totale da "Colture di tipo intensivo e sistemi agricoli complessi", seguite dai "Vigneti" (25,95%), dai "Seminativi intensivi e continui" (2,49%) e dagli "Oliveti" (1,18%). Le altre voci di uso del suolo appartenenti alla matrice agricola sono rappresentate nella figura sotto riportata e non superano l'1%.

La **MATRICE NATURALE** è dominata per l'1,33% della superficie totale dai "Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)", seguiti dalle "Gallerie a tamerice e oleandri" (1,05%) e dai "Saliceti collinari planiziali e

mediterraneo montani” (1,01%). Le altre tipologie di uso del suolo sono rappresentate in tabella e non superano l’1%.

La **MATRICE ANTROPICA** è scarsamente rappresentata e nessuna tipologia ambientale supera l’1% della superficie complessiva.

Nella tabella sotto riportata (Tabella 4.2) sono indicate le tipologie ambientali descritte tratte dalla Carta della Natura ISPRA della Sicilia.

Tipologia di uso del suolo	Superfici (ha)	Copertura %
Matrice agricola	9351.47	94.82
Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi	6418.19	65.08
Vigneti	2558.83	25.95
Seminativi intensivi e continui	245.92	2.49
Oliveti	116.15	1.18
Piantagioni di eucalipti	6.57	0.07
Frutteti	5.79	0.06
Matrice naturale	502.57	5.10
Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)	130.88	1.33
Gallerie a tamerice e oleandri	103.27	1.05
Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani	99.29	1.01
Steppe di alte erbe mediterranee	86.84	0.88
Formazioni ad <i>Ampelodesmus mauritanicus</i>	44.26	0.45
Acque dolci (laghi, stagni)	17.56	0.18
Prati aridi mediterranei	11.20	0.11
Macchia bassa a olivastro e lentisco	9.27	0.09
Matrice antropica	7.91	0.08
Città, centri abitati	5.26	0.05
Cave	1.85	0.02
Leccete sud-italiane e siciliane	0.81	0.01

Tabella 4.2. Tipologie ambientali presenti nell’area vasta.

Attualmente, l’area di progetto è interessata dalla presenza di campi a monocoltura cerealicola e vigneti, con anche incolti probabilmente destinati al pascolo di ovini.

Come si può osservare dalle fotografie sotto riportate, effettuate nel corso di un sopralluogo avvenuto tra il 22.02.2024 e il 23.02.2024, l’area di progetto è interessata dalla presenza di campi a monocoltura cerealicola e vigneti, con anche incolti probabilmente destinati al pascolo di ovini. In Figura 4.39 sono riportati i punti di ripresa fotografici per descrivere l’area di progetto.



Figura 4.39. Punti di ripresa fotografici utili a descrivere l'area di progetto.

Punto a) incolto tra un corso d'acqua perimetrale all'area di progetto e la strada principale.



Punto b) coltivo a monocoltura cerealicola.



Punto c) coltivo con complesso ruderaie.



Punto d) complesso ruderaie recintato.



Punto e) coltivi a monocoltura cerealicola.



Punto e)-bis collinetta con accumulo di materiale di scarto edile.



Punto f) coltivi nell'area di progetto.



Punto g) coltivo con pozza di abbeveraggio al confine sud-est dell'area di progetto.



Punto h) pozza di abbeveraggio al confine sud-est dell'area di progetto.



Punto i) coltivo con corso d'acqua al confine est dell'area.



Punto l) pozza di abbeveraggio a nord del confine dell'area di progetto.



Punto l)-bis vasca secondaria della pozza di abbeveraggio a nord.



Punto m) coltivo a monocoltura cerealicola.



Punto n) coltivo e campo incolto al confine nord dell'area di progetto.



Punto o) incolto probabilmente destinato al pascolo di ovini.



Durante il suddetto sopralluogo è stata condotta un'indagine finalizzata ad individuare la flora presente nell'area interessata dall'opera. Per flora si intende l'insieme delle specie vegetali spontanee che vive in un determinato territorio. Negli studi oggetto di questo documento si analizza solitamente la sola flora vascolare (Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme), tralasciando Epatiche, Muschi e Licheni, nulla togliendo alla loro importanza in termini ecologici e non dimenticando che anche in questi gruppi tassonomici sono presenti specie di elevato valore conservazionistico (specie endemiche, minacciate, ecc.) e importanti ai fini del monitoraggio della qualità ambientale in quanto bioindicatrici.

Tra le componenti biotiche, notevole importanza assume la conoscenza del patrimonio vegetale, inteso non solo come elencazione dei singoli taxa che lo costituiscono, ma anche come capacità di aggregazione e di disposizione delle specie vegetali coerenti con il luogo nel quale essi crescono. Esso costituisce altresì il più importante aspetto paesaggistico e rappresenta il presupposto per l'inserimento delle comunità faunistiche nel territorio. La flora nel suo complesso è l'espressione della capacità adattativa delle specie vegetali a determinate condizioni ambientali di una data area. Essa assume maggiore valore naturalistico e scientifico quando, fra gli elementi che la compongono, risultano presenti rarità ed endemie. Ciò avviene in particolari ambienti privi in ogni caso di un forte taxaimpatto antropico. La flora vascolare spontanea della Sicilia viene stimata in circa 2.700 taxa specifici ed intraspecifici. L'elevato numero di specie presenti è dovuto alla varietà di substrati e di ambienti presenti nell'Isola. Noto è la componente endemica

che comprende anche taxa a distribuzione puntuale, con popolazioni di esigua entità, in taluni casi esposte al rischio di estinzione. Le specie vegetali non sono distribuite casualmente nel territorio ma tendono a raggrupparsi in associazioni che sono in equilibrio con il substrato fisico, il clima ed eventualmente con l'azione esercitata, direttamente o indirettamente, dall'uomo. Le associazioni vegetali non sono comunque indefinitamente stabili. Esse sono soggette in generale ad una lenta trasformazione spontanea nel corso della quale in una stessa area si succedono associazioni vegetali sempre più complesse sia per quanto riguarda la struttura sia la composizione floristica, sempre che non intervenga l'uomo. La fase finale e più matura è rappresentata dalla vegetazione climax, la vegetazione in equilibrio con il clima e il suolo. Nell'ambito di questa trasformazione fra la vegetazione iniziale o pioniera e quella finale è possibile riconoscere vari stadi evolutivi o involutivi. A questo riguardo occorre dire che l'attuale copertura vegetale della Sicilia differisce sostanzialmente dalla originaria vegetazione climax costituita da boschi ed altre formazioni naturali, al punto tale che il paesaggio è dominato dalle colture agrarie. Tali trasformazioni hanno sicuramente inciso sul depauperamento degli elementi espressivi della flora e della vegetazione legata, secondo il proprio grado di specializzazione, ai diversi habitat del sistema ambientale naturale. I boschi rimasti risultano in parecchi casi estremamente degradati.

La vegetazione spontanea, in considerazione della orografia del territorio siciliano e della presenza di montagne che raggiungono quote elevate e, addirittura, nel caso dell'Etna, superano i 3.300 metri, è distribuita in fasce altimetricamente ben definite e ben rappresentabili. Secondo alcuni studi (Raimondo, 1999) in Sicilia si possono ipotizzare sette fasce di vegetazione climax (stabile) distribuite dal livello del mare fino al limite superiore della vegetazione stessa, quest'ultima riscontrabile solo sull'Etna. Di esse solo quattro sono di interesse forestale, riguardando la prima (Ammophiletalia) le piante alofite, di sabbia o di scogliera, influenzate direttamente dall'acqua salata e dal mare; la sesta (Rumici-astragaletalia), gli arbusti spinosi nani d'altura con dominanza di *Astragalus siculus*; la settima, le rade comunità erbacee e crittogamiche rinvenibili sull'Etna al di sotto del deserto lavico d'altura.

Nell'area di progetto la fascia di interesse comprende, dal punto di vista della vegetazione potenziale:

- Oleo-Ceratonion macchia sempreverde con dominanza di olivastro e carrubo.

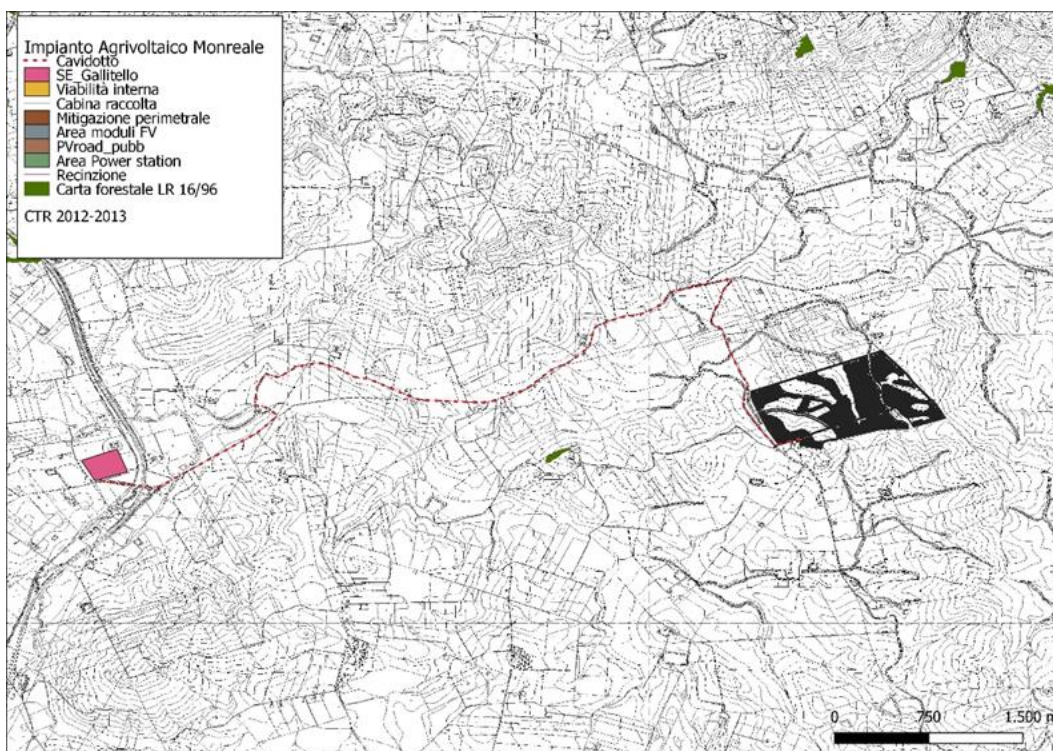


Figura 4.40. Boschi (L.R. 16/96 art.4) in relazione alle aree di impianto.

Nella Tabella 4.3 di seguito riportata sono inserite le specie vegetali presenti nell'area vasta rilevate tramite sopralluogo del 22.02.2024 e 23.02.2024. All'interno dell'area di progetto sono state rilevate 15 specie di piante, appartenenti a 10 ordini diversi.

Nome della specie	Sopralluogo	St. protezione	St. conservazione
<u>Apiales</u>			
Finocchietto selvatico (<i>Anethum foeniculum</i>)	X	-	-
<u>Poales</u>			
Canna comune (<i>Arundo donax</i>)	X	-	-
Tifa latifolia (<i>Typha latifolia</i>)	X	-	-
<u>Asparagales</u>			
Asfodelo mediterraneo (<i>Asphodelus ramosus</i>)	X	-	-
Narciso tazetta (<i>Narcissus tazetta</i>)	X	-	-
<u>Brassicales</u>			
Cavolo nero (<i>Brassica nigra</i>)	X	-	-
Cavolo rapa (<i>Brassica rapa</i>)	X	-	-
Ruchetta selvatica (<i>Diplotaxis eruroides</i>)	X	-	-
<u>Ranunculales</u>			
Ranuncolo favagellato (<i>Ficaria verna</i>)	X	-	-
<u>Lamiales</u>			
Olivastro (<i>Olea europaea</i>)	X	-	-
<u>Oxalidales</u>			
Acetosella gialla (<i>Oxalis pes-caprae</i>)	X	-	-
<u>Caryophyllales</u>			
Silene fosca (<i>Silene fuscata</i>)	X	-	-
Tamerice (<i>Tamarix gallica</i>)	X	-	-
<u>Asterales</u>			
Cardo mariano (<i>Silybum marianum</i>)	X	-	-
<u>Fabales</u>			
Sulla comune (<i>Sulla coronaria</i>)	X	-	-

Tabella 4.3. Specie vegetali rilevate durante il sopralluogo in campo.

4.5.2 Fauna

La componente faunistica presente nell'area di studio è stata indagata attraverso l'analisi della letteratura scientifica e tramite l'effettuazione di un sopralluogo. Un inquadramento è stato fornito dall'analisi dell'"Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri" (Turrisi *et al.*, 2008), che dal 1993 al 2006 ha raccolto informazioni sulla distribuzione delle specie di vertebrati terrestri in Sicilia in quadrati UTM di 10 km di lato. Le specie sotto riportate (Tabella 4.4), sono quelle presenti nel quadrato UTM entro cui ricade l'area di progetto.

Nome della specie

Mammiferi

Soricomorfi

Mustiolo (*Suncus etruscus*)

Crocidura di Sicilia (*Crocidura sicula*)

Lagomorfi

Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*)

Lepre italiana (*Lepus corsicanus*)

Roditori

Arvicola di Savi (*Microtus savii*)

Nutria (*Myocastor coypus*)

Topo domestico (*Mus domesticus*)

Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*)

Istrice (*Hystrix cristata*)

Uccelli

Galliformi

Quaglia (*Coturnix coturnix*)

Columbiformi

Piccione selvatico (*Columba livia*)

Colombaccio (*Columba palumbus*)

Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*)

Caprimulgiformi

Rondone comune (*Apus apus*)

Gruiformi

Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*)

Strigiformi

Barbagianni (*Tyto alba*)

Accipitriformi

Poiana (*Buteo buteo*)

Bucerotiformi

Gruccione (*Merops apiaster*)

Falconiformi

Gheppio (*Falco tinnunculus*)

Passeriformi

Gazza (*Pica pica*)

Taccola (*Corvus monedula*)

Cornacchia grigia (*Corvus cornix*)

Cinciallegra (*Parus major*)

Calandrella (*Calandrella brachydactyla*)

Cappellaccia (*Galerida cristata*)

Beccamoschino (*Cisticola juncidis*)

Balestruccio (*Delichon urbicum*)

Rondine (*Hirundo rustica*)

Capinera (*Sylvia atricapilla*)

Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*)

Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*)

Storno nero (*Sturnus unicolor*)

Merlo (*Turdus merula*)

Usignolo (*Luscinia megarhynchos*)

Saltimpalo (*Saxicola torquatus*)

Passera sarda (<i>Passer hispaniolensis</i>)
Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)
Verdone (<i>Chloris chloris</i>)
Fanello (<i>Linaria cannabina</i>)
Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)
Verzellino (<i>Serinus serinus</i>)
Strillozzo (<i>Emberiza calandra</i>)
Zigolo nero (<i>Emberiza cirius</i>)
Rettili
<u>Squamata</u>
Colubro ferro di cavallo (<i>Hemorrhois hippocrepis</i>)
Ramarro occidentale (<i>Lacerta bilineata</i>)
Lucertola campestre (<i>Podarcis siculus</i>)
Geco comune (<i>Tarentola mauritanica</i>)

Tabella 4.4. Specie animali segnalate nell'area di studio dall'Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri.

Il gruppo tassonomico con più specie è risultato essere quello degli uccelli (34 specie), con specie tipiche degli agro-sistemi. Nessuna delle specie segnalate risulta di interesse conservazionistico ad eccezione della Calandrella che è inserita nell'All. I della Direttiva Uccelli 2009/147/CEE.

Tra i mammiferi riportati (9 specie) solo l'Istrice è inserito nell'All. IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE. I chiroteri non sono riportati perché non riportati nell'atlante nelle celle 10x10 km.

Tra i rettili sono riportati infine 4 specie, mentre nessuna specie è riportata per gli Anfibi. Tra i rettili il Colubro ferro di cavallo, il Ramarro occidentale e la Lucertola campestre sono inserite nell'All. IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Questo elenco è stato integrato tramite sopralluogo presso l'area di progetto effettuato tra il 22.02.2024 e il 23.02.2024 e l'analisi delle segnalazioni di iNaturalist (<https://www.inaturalist.org/>) registrate nell'area vasta dall' 01.01.2018 al 31.12.2023.

Nella Tabella 4.5 di seguito riportata sono inserite le specie animali presenti nell'area vasta.

Nome della specie	Sopralluogo	iNaturalist	St. protezione	St. conservazione
Uccelli				
<u>Gruiformi</u>				
Gallinella d'acqua (<i>Gallinula chloropus</i>)	X		-	LC
Folaga (<i>Fulica atra</i>)	X		-	LC
<u>Pelecaniformi</u>				
Airone guardabuoi (<i>Bubulcus ibis</i>)	X		-	LC
<u>Accipitriformi</u>				
Aquila minore (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	X		All. I Dir. Uccelli	NA
Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	X		-	LC
<u>Falconiformi</u>				
Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)	X		-	LC
<u>Passeriformi</u>				
Gazza (<i>Pica pica</i>)	X		-	LC

Nome della specie	Sopralluogo	iNaturalist	St. protezione	St. conservazione
Cornacchia grigia (<i>Corvus cornix</i>)	X		-	LC
Cappellaccia (<i>Galerida cristata</i>)	X		-	LC
Beccamoschino (<i>Cisticola juncidis</i>)	X		-	LC
Luì piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>)	X		-	LC
Usignolo di fiume (<i>Cettia cetti</i>)	X		-	LC
Occhiocotto (<i>Sylvia melanocephala</i>)	X		-	LC
Stiaccino (<i>Saxicola rubetra</i>)	X		-	VU
Saltimpalo (<i>Saxicola torquatus</i>)	X		-	EN
Passera d'Italia (<i>Passer italiae</i>)	X		-	VU
Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>)	X		-	LC
Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	X		-	NT
Strillozzo (<i>Emberiza calandra</i>)	X		-	LC
Rettili				
<u>Squamata</u>				
Lucertola campestre (<i>Podarcis siculus</i>)	X		All. IV Dir. Habitat	LC
Lucertola di Wagler (<i>Podarcis waglerianus</i>)	X		All. IV Dir. Habitat	NT
Anfibi				
<u>Anuri</u>				
Discoglossus dipinto (<i>Discoglossus pictus</i>)	X		All. IV Dir. Habitat	LC
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)	X		-	VU
Rane verdi (<i>Pelophylax sp.</i>)	X		-	-
Insetti				
<u>Ortotteri</u>				
Locusta egiziana (<i>Anacridium aegyptium</i>)		X	-	-
<u>Imenotteri</u>				
<i>Anthophora dispar</i>		X	-	-
Legenda delle Categoria di Minaccia delle liste rosse: (RE) Estinto nella regione; (CR) In Pericolo Critico; (EN) In Pericolo; (VU) Vulnerabile; (NT) quasi Minacciata; (LC) a Minor Preoccupazione; (DD) Dati Insufficienti; (NA) criterio non Applicabile. Lista Rossa IUCN Dei Vertebrati Italiani 2022				

Tabella 4.5. Specie animali segnalate nell'area vasta di studio.

L'area vasta non risulta rilevante dal punto di vista naturalistico essendo per lo più caratterizzata da agro-sistemi e mancando nell'area vasta di 5 km dall'impianto in progetto di siti Natura 2000. La fauna osservata nell'area nel corso del sopralluogo e da una indagine desktop conta 26 specie, appartenenti a 9 ordini diversi, ed è così composta:

l'avifauna comprende 19 specie, i rettili sono stati individuati con 2 specie, gli anfibi con 3 specie e gli insetti con 2 specie.

Per quanto riguarda l'avifauna presente nell'area di studio, le 19 specie segnalate appartengono a 5 ordini. L'ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi con 13 specie, pari al 68,42% delle specie di uccelli dell'area di progetto. I Gruiformi e gli Accipitriformi sono presenti con 2 specie ciascuno (il 10,53% delle specie totali), mentre i Pelecaniformi e i Falconiformi frequentano l'area con una specie ciascuno (il 5,26%).

Valutando lo stato di conservazione di tutte le specie rilevate come definito nella Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022, risulta che solo il Saltimpalo sia considerato in pericolo (EN). Tra le altre specie che frequentano l'area, tre hanno stato di conservazione vulnerabile (VU) (Stiaccino, Passera d'Italia, Rospo comune) e due sono considerate quasi minacciate (NT) (Cardellino, Lucertola di Wagler). Tutte le altre specie presenti sono considerate a rischio minimo (LC) o con stato non applicabile (NA).

Per quanto riguarda lo stato di protezione, quattro delle specie presenti nell'area sono considerate di interesse conservazionistico; tre sono elencate in Allegato IV della Direttiva Habitat (Lucertola campestre, Lucertola di Wagler, Discoglosso dipinto) e una si trova in Allegato II della Direttiva Uccelli (Aquila minore).

Tra le specie rilevate, si riportano quelle di interesse comunitario (All. I Dir. Uccelli, All. II e IV Dir. Habitat) e quelle con stato di conservazione non ottimale (Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022) per le quali verranno valutati gli impatti:

Specie	Fenologia	Stato di protezione	Stato di conservazione
Uccelli			
Aquila minore	svernante	All. I Dir. Uccelli	NA
Stiaccino	potenziale nidificante	-	VU
Saltimpalo	potenziale nidificante	-	EN
Passera d'Italia	potenziale nidificante	-	VU
Cardellino	potenziale nidificante	-	NT
Rettili			
Lucertola campestre	residente	All. IV Dir. Habitat	LC
Lucertola di Wagler	residente	All. IV Dir. Habitat	NT
Anfibi			
Discoglosso dipinto	residente	All. IV Dir. Habitat	LC
Rospo comune	residente	-	VU

Tabella 4.6 Elenco delle specie presenti nell'area vasta di interesse comunitario o con stato di protezione non ottimale



Figura 4.41. Specie osservate durante il sopralluogo. In senso orario: Aquila minore, Cappellaccia, girini di Rospo comune, Discoglossio dipinto. Foto Ettore Zaffuto.

4.5.3 Aree di interesse conservazionistico ed elevato valore ecologico

Rete Natura 2000

Le superfici oggetto di intervento risultano esterne a zone che fanno parte della Rete Natura 2000 e pertanto, eventuali aree SIC o ZPS si trovano al di fuori dell'area di progetto.

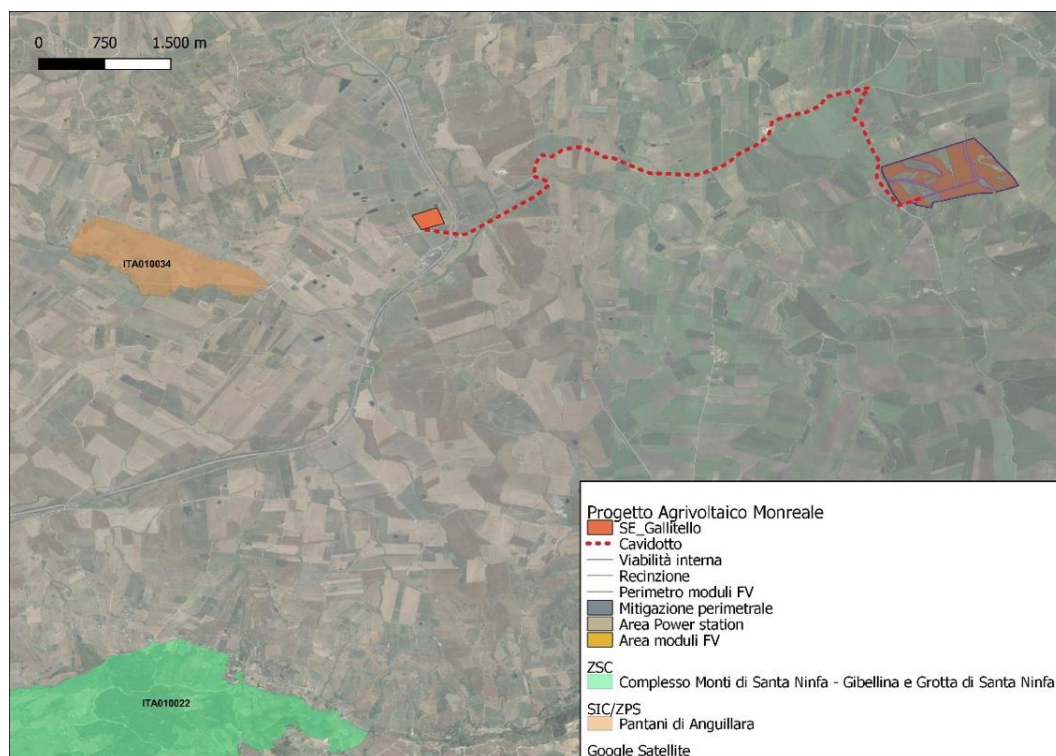


Figura 4.42. Siti Natura 2000 in riferimento all'area di progetto.

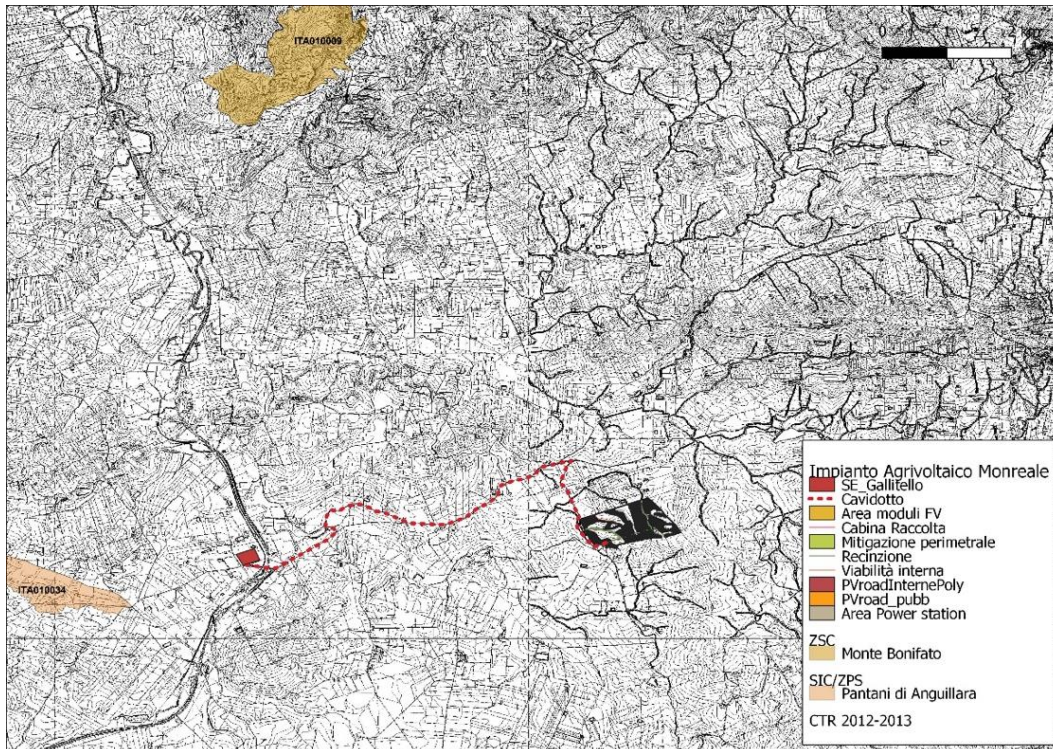


Figura 4.43. Rete Natura 2000 – vista globale rispetto alle superfici di progetto.

I siti di interesse comunitario più vicini sono rappresentati da:

- ZSC ITA010022 “Complesso Monti di Santa Ninfa, Gibellina e Grotte di Santa Ninfa”: oltre 9,5 km da sito di impianto;
- SIC/ZPS ITA010034 “Pantani di Anguillara”: circa 7 km dal sito di impianto;
- ZSC ITA010009 “Monte Bonifato”: oltre 9,3 km dal sito di impianto.

Per quanto sopra asserito la rete ecologica insistente ed esistente nell’area studio risulta poco efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche limitrofe le aree interessate al progetto. Infatti, considerata l’assenza di aree boscate nell’area di intervento, che avrebbero rappresentato un rifugio per eventuali scompigli ecosistemici esclusivamente per la fauna capace di attuare grossi spostamenti (soprattutto per l’avifauna e non per la fauna a mobilità ridotta come ad esempio i micromammiferi), il territorio in studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi “fragili” che risultano, altresì, non collegati tra loro. Pertanto, al verificarsi di impatti negativi, seppur lievi ma diretti (come distruzione di parte della vegetazione spontanea o l’estirpazione di impianti arborei obsoleti), non corrisponde il riequilibrio naturale delle condizioni ambientali di inizio disturbo. A causa dell’assenza di ambienti ampi e di largo respiro (come, per esempio, i boschi che si contraddistinguono per l’elevato contenuto genetico insito in ogni individuo vegetale), i microambienti naturali limitrofi non sono assolutamente in grado di espandersi e di riappropriarsi degli ambienti che originariamente avevano colonizzato, anche a causa della flora spontanea “pioniera” e/o delle successioni di associazioni vegetazionali più evolute.

Important Bird Areas

L’acronimo I.B.A. - Important Birds Areas - identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da Bird Life International, l’associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n. 409/79, che già prevedeva l’individuazione di “Zone di Protezione Speciali per la Fauna”, le aree IBA rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Le aree IBA., per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar. Le aree IBA. sono:

- siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
- individuate secondo criteri standardizzati con accordi internazionali e sono proposte da enti no profit (in Italia la L.I.P.U.);
- da sole, o insieme ad aree vicine, le IBA. devono fornire i requisiti per la conservazione di popolazioni di uccelli per i quali sono state identificate;
- aree appropriate per la conservazione di alcune specie di uccelli;
- parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.

Le IBA italiane identificate attualmente sono 172, e i territori da esse interessate sono quasi integralmente stati classificati come ZPS in base alla Direttiva 79/409/CEE.

In Sicilia sono presenti i perimetri delle seguenti IBA:

- 152 - "Isole Eolie";
- 153 - "Monti Peloritani";
- 154 - "Nebrodi";
- 155 - "Monte Pecoraro e Pizzo Cirina";
- 156 - "Monte Cofano, Capo San Vito e Monte Sparagio";
- 157 - "Isole Egadi";
- 158 - "Stagnone di Marsala e Saline di Trapani";
- 162 - "Zone Umide del Mazarese";
- 163 - "Medio corso e foce del Simeto, e Biviere di Lentini";
- 164 - "Madonie";
- 166 - "Biviere e piana di Gela";
- 167 - "Pantani di Vendicari e di Capo Passero";
- 168 - "Pantelleria e Isole Pelagie";
- 215 - "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza".

Rispetto all'inventario del 2000, le due IBA 159 - "Rocca Busambra" e 160 - "Monti Sicani" sono state riunite in un'unica IBA 215 - "Monti Sicani, Rocca Busambra e Bosco della Ficuzza" in quanto rappresentano, dal punto di vista ornitologico, un unico comprensorio.

L'IBA 161 - "Castelluzzo" è stata esclusa in fase di revisione dei dati ornitologici.

I nomi di tre IBA sono stati modificati per rendere più chiara l'estensione reale dei siti:

- l'IBA 162, da "Capo Feto" a "Zone umide del Mazarese";
- l'IBA 163, da "Foce del Simeto e Biviere di Lentini" a "Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini";
- l'IBA 167, da "Pantani di Capo Passero" a "Pantani di Vendicari e Capo Passero".

Per la perimetrazione delle IBA siciliane è stata utilizzata in prevalenza la rete stradale ed in alcuni casi quella idrografica. Per le IBA interessate dalla presenza di aree protette e ZPS, sono stati spesso utilizzati i perimetri. Anche per la Sicilia va segnalata l'estrema inadeguatezza della cartografia IGM (Serie 25V) che risulta datata di parecchie decine di anni (aerofotografie 1928-68; aggiornamenti 1967). Questo problema rende quasi impossibile il posizionamento accurato di perimetri che seguono strade ed altre infrastrutture antecedenti alla produzione delle carte. In relazione alle aree di progetto si evidenzia come l'IBA più vicina sia distante oltre 15 km, e risulta essere l'IBA 156 "Monte Cofano, Capo S.Vito e Monte Sparagio" (Figura 4.44).

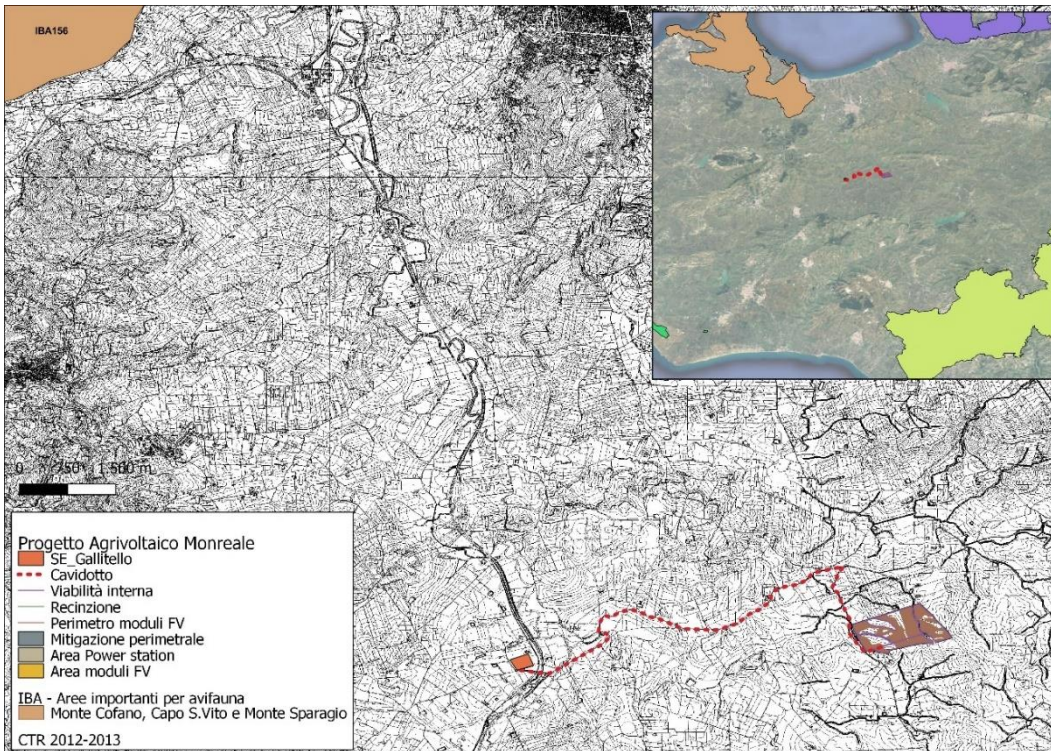


Figura 4.44. IBA 156 “Monte Cofano, Capo S.Vito e Monte Sparagio”.

Penisola montuosa (di oltre 12300 ettari) che comprende i monti Cofano, Palatimone, Speziale, Acci, Monaco, Scardina, Passo del Lupo, Inici, Sparagio, Comuni, Centurino, e Pizzo delle Niviere, P.zo Stagnone, P.zzo Teleffio, P.zo Petrali a. Dall’IBA sono state escluse tutte le zone più densamente abitate ed antropizzate: San Vito lo Capo, Castelluzzo e tutta la piana; Scopello e la sua piana, Castellammare del Golfo. Le coste della penisola sono incluse nell’IBA con l’esclusione di Punta di Sòlanto, Torre dell’Usciere e Tonnara del Secco in quanto rese inadatte dalla presenza di camping e stabilimenti balneari. L’IBA, pur comprendendo ampi tratti di costa, non include alcuna fascia marina in quanto essa risulta di scarsa importanza per i rapaci nidificanti che hanno determinato l’individuazione dell’IBA stessa.

Criteri relativi a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Aquila del Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>	B	C6
Lanario	<i>Falco biarmicus</i>	B	B2, C2, C6
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	B	C6

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Coturnice (<i>Alectoris graeca</i>)
Tottavilla (<i>Lulla arborea</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)

Figura 4.45. Categorie e criteri IBA 156.

NUMERO IBA NOME IBA	156 Monte Cofano, capo San Vito e Monte Sparagio				RILEVATORE/I Giuseppe Campo		Metodo	Riferimento bibliografico
	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante	Numero minimo individui in migrazione		
Falco pecchiaiolo						3000	10000	SI
Falco di palude	95-01					300	2000	SI
Aquila reale	95-01	0	1					SI
Aquila del Bonelli	90-01	4	4					CE
Gheppio	88-01	50	70					SI
Lanario	90-01	2	4					CE
Pellegrino	88-01	11	11					CE
Coturnice	90-01	40	50					SI
Civetta	90-01	100	170					SI
Calandrella	90-01	30	100					SI
Cappellaccia	90-01	200	300					SI
Tottavilla	88-01	100	200					SI
Allodola	95-01			200	300			SI
Averla capirossa	2001	100	150					SI
Zigolo muciatto	90-01	200	500					SI

Figura 4.46. Dati sui vari avvistamenti e sui rilievi delle specie presenti nel sito IBA 156.

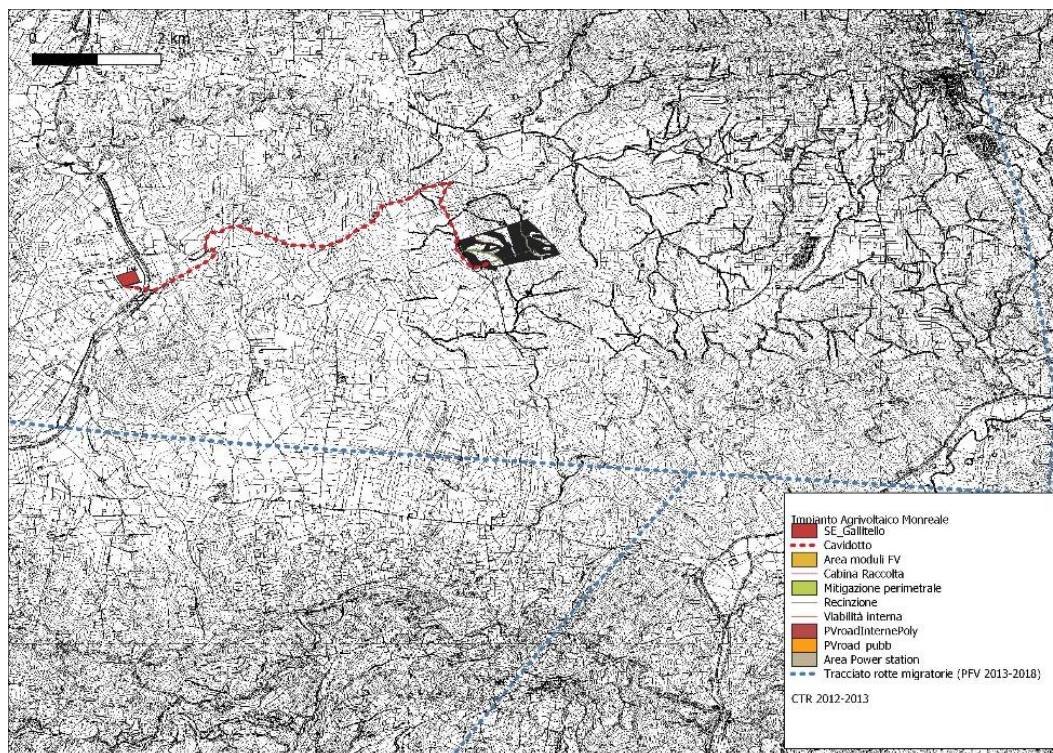


Figura 4.47. Tracciato delle principali rotte migratorie (PFV 2013-2018) rispetto al layout di impianto.

Le aree di impianto risultano esterne al tracciato legato al PFV della Regione Sicilia (2013-2018).

Aree Ramsar e Rete Ecologica Siciliana

In Sicilia, in attuazione del DPR 13/03/1976 n. 448, con il quale è stata recepita in Italia la Convenzione Ramsar 02/02/1971, sono state istituite sei aree umide d'interesse internazionale (Figura 4.48). Si tratta di aree molto ricche di specie animali e importanti per la nidificazione e la migrazione dell'avifauna, quindi strategiche per la salvaguardia della biodiversità regionale ed internazionale. L'area di progetto non rientra tra le zone "umide" istituite in Sicilia.

Provincia	Denominazione Area Ramsar	Data	Superficie (ha)	Superficie Area Ramsar/superficie regionale (%)
Caltanissetta	Biviere di Gela	12/04/1988	256	0,0100%
Siracusa	Vendicari	11/04/1989	1.450	0,0564%
Trapani	Saline di Trapani e Paceco	04/04/2011	986,25	0,0384%
Trapani	Paludi costiere di Capo Feto, Margi Spano', Margi Nespollilla e Margi Milo	28/06/2011	157	0,0061%
Trapani	Laghi Murana, Preola e Gorgi Tondi	28/06/2011	249	0,0097%
Trapani	Stagno Pantano Leone	28/06/2011	12	0,0005%
TOTALE			3.110,25	0,1210%

Figura 4.48. Aree umide di interesse internazionale in Sicilia.

Il percorso attuato dalla Regione Siciliana al fine di tutelare e proteggere il patrimonio naturale si è sviluppato, a partire dagli anni Ottanta, con l'istituzione di Aree Naturali Protette, Riserve e Parchi al fine di assicurare la tutela degli habitat e della diversità biologica esistenti e promuovere forme di sviluppo legate all'uso sostenibile delle risorse territoriali ed ambientali e delle attività tradizionali. La messa in rete di tutte le Aree Protette, le Riserve naturali terrestri e marine, i Parchi, i siti Rete Natura 2000 (i nodi della Rete Ecologica), insieme ai territori di connessione, definisce un'infrastruttura naturale, ambito privilegiato di intervento entro il quale sperimentare nuovi modelli di gestione e di crescita durevole e sostenibile, con l'obiettivo di mantenere i processi ecologici ed i meccanismi evolutivi nei sistemi naturali, fornendo strumenti concreti per mantenere la resilienza

ecologica dei sistemi naturali e per fermare l'incremento della vulnerabilità degli stessi. Il processo di costruzione della Rete si è quindi mosso a partire dall'individuazione dei nodi per definire, in seguito, gli elementi di connettività secondaria (zone cuscinetto e corridoi ecologici) che mettessero in relazione le varie Aree Protette.

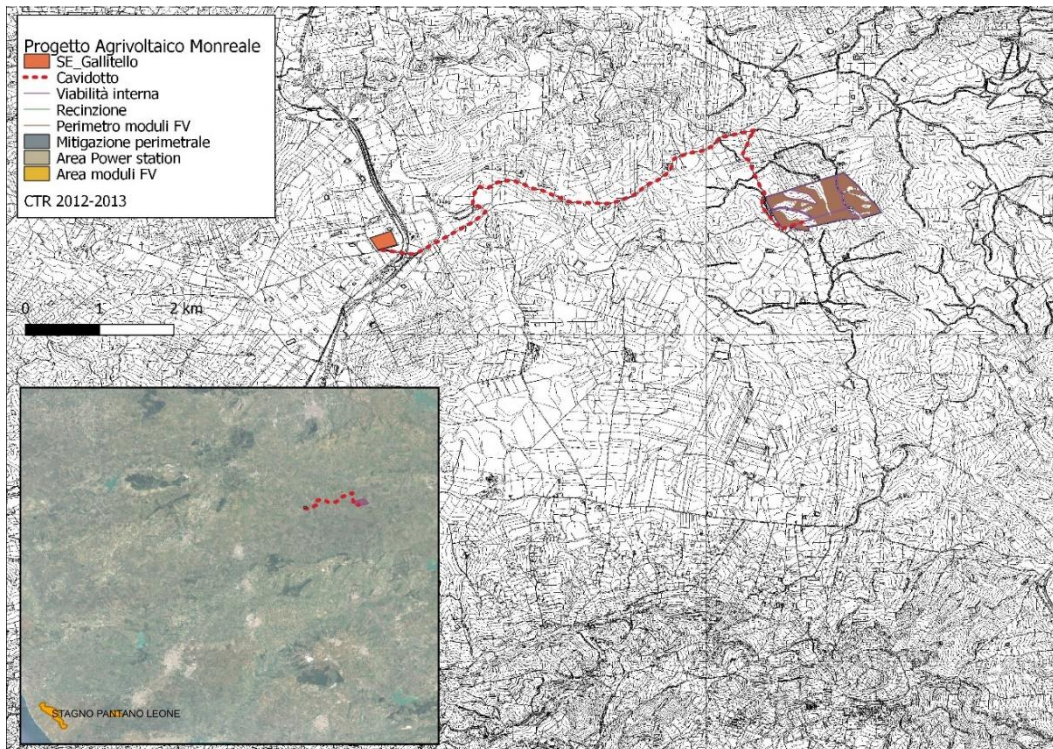


Figura 4.49. Sito di progetto in funzione aree Ramsar.

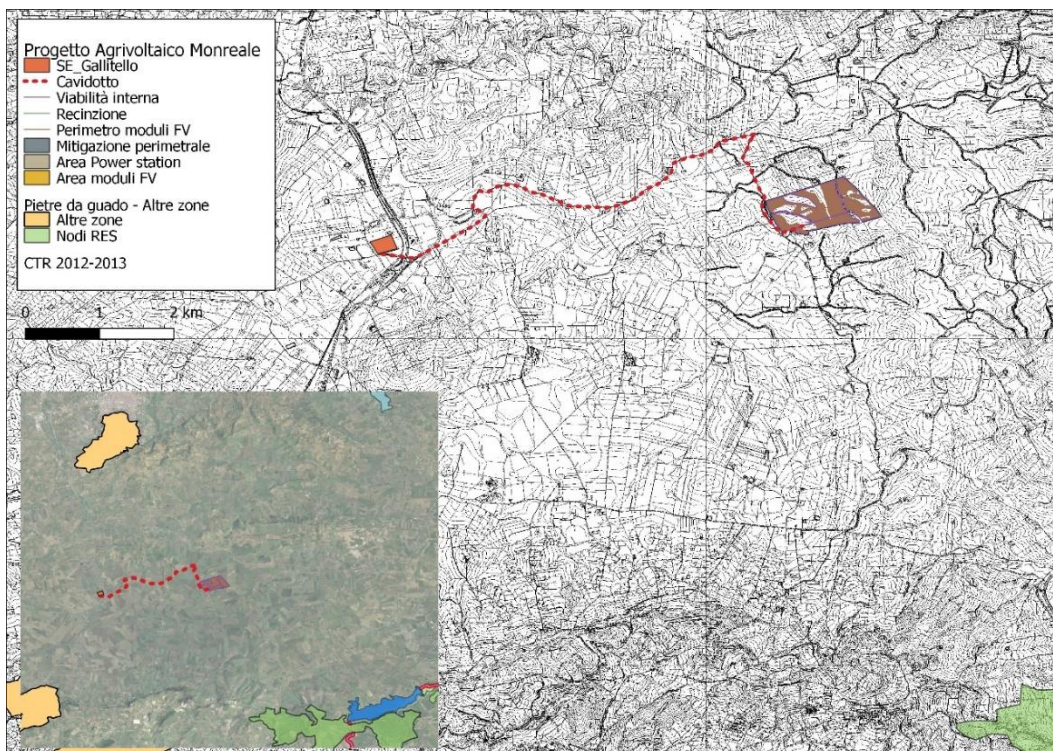


Figura 4.50. Sito di progetto in funzione delle Rete Ecologica Siciliana.

Le aree di progetto, come si evince dalla carta sopra riportata (Figura 4.50), non interessano nessuno dei sistemi della Rete Ecologica Siciliana (RES).

Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC)

Le Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC), sulla base delle disposizioni di legge (L. 157/92), hanno lo scopo di favorire la riproduzione di fauna selvatica, sia stanziale che migratoria. Sono aree altamente vocate, sottratte temporaneamente all'esercizio venatorio, dove si verifica un alto tasso di produttività, che può consentire la cattura della fauna a scopo di ripopolamento e una naturale diffusione nei territori adiacenti. L'istituzione delle Zone di Ripopolamento e Cattura, previste dall'art. 10 comma 8 della L. 157/92 (Piano faunistico-venatorio) è finalizzata alla riproduzione e alla successiva immissione, mediante cattura, di fauna selvatica allo stato naturale sul territorio. Secondo l'art. 46 della L.R. 33/97, le Zone di Ripopolamento e Cattura sono aree destinate alla riproduzione della fauna selvatica, al suo irradiazione nelle zone circostanti ed alla cattura a scopo di ripopolamento. L'istituzione e la gestione delle Zone di Ripopolamento e Cattura deve preferibilmente tener conto dei seguenti punti:

- devono essere realizzate su territori ricadenti nelle aree ad alta vocazionalità per le specie oggetto di incentivazione;
- devono prevedere interventi diretti di protezione ed incremento numerico delle specie maggiormente rappresentative;
- devono avere dimensioni minime che tengano conto delle esigenze ecologiche delle specie per le quali si vuole l'incremento;
- non devono interessare i siti Natura 2000, tranne che si sia dimostrato in fase di Valutazione di incidenza che le attività connesse alla gestione non incidano negativamente su di essi;
- non devono insistere su aree dove il proliferare della fauna selvatica possa generare impatti negativi sulle attività antropiche;
- non devono essere contigue con aziende faunistico-venatorie o ad aziende agro-venatorie o a zone cinologiche.

Le catture dovranno essere effettuate in modo tale da non impoverire eccessivamente le popolazioni animali presenti nella zona. Il controllo, l'assistenza tecnica e la gestione della vigilanza delle Zone di Ripopolamento e Cattura, nelle more della costituzione dei comitati di gestione degli ATC è in carico alle Ripartizioni Faunistico-venatorie ed ambientali (art. 14, L.R. 33/97). Nonostante la loro elevata importanza, attualmente sul territorio regionale siciliano non sono presenti Zone di Ripopolamento e Cattura.

4.6 SISTEMA PAESAGGIO

Si riporta di seguito una valutazione sintetica del contesto paesaggistico nel quale si inserisce l'opera in oggetto, così come descritta nella Relazione Paesaggistica di progetto:

“Il contesto interessato dal progetto presenta caratteri di residua naturalità, ma non si rilevano colture agricole di pregio, così come gli elementi del sistema insediativo storico che punteggiano il paesaggio rurale non presentano, nella maggior parte dei casi, un buono stato di conservazione. La Sicilia, e, in particolare, il territorio di interesse, già comprendono tra i propri caratteri paesaggistici rilevanti la presenza di FER, le quali caratterizzano nuove attività che si aggiungono a quelle tradizionali, già consolidate e tipicamente legate alla produzione agricola. La diffusa infrastrutturazione delle aree agricole, la presenza di linee, tralicci, cabine, impianti fotovoltaici, eolici, impianti di estrazione e centrali di trattamento di idrocarburi, hanno determinato la costruzione di un nuovo paesaggio, che si inserisce con quello tradizionale agricolo, suggerendo una "lettura" in chiave contemporanea delle pratiche legate all'utilizzo delle risorse naturali, climatiche e pedologiche del contesto.”

Per approfondimenti ed una trattazione dettagliata del contesto paesaggistico nel quale si inseriscono le opere in oggetto si rimanda alla stessa Relazione paesaggistica (cfr. PAE_REL_01) e relativi elaborati annessi: “Documentazione fotografica” (cfr. SIA_TAV_17) e “Fotoinserimenti” (cfr. SIA_TAV_18).

4.7 AGENTI FISICI

4.7.1 Rumore

In Italia il tema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno è stato affrontato attraverso specifici provvedimenti legislativi:

- D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sul Rumore";
- D.M. 11/12/1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il DPCM 01/03/1991 stabilisce i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale e basati sul rispetto di due criteri: il criterio assoluto e quello differenziale.

- Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni, per i quali è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i Comuni siano o meno dotati di zonizzazione acustica comunale.
- Il criterio differenziale riguarda le zone non esclusivamente industriali: la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6÷22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22÷6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

La Legge Quadro n. 447/1995 introduce, accanto ai valori limite, i valori di attenzione e i valori di qualità. La Legge, inoltre, stabilisce che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, debbano definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale.

Il DPCM 14/11/1997 integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 01/03/1991 e dalla Legge Quadro n. 447/1995 e introduce la definizione dei seguenti parametri:

- limiti massimi di immissione ed emissione, i primi riferiti al rumore prodotto dalla globalità delle sorgenti, i secondi al rumore prodotto da ogni singola sorgente;
- livelli di attenzione, superati i quali occorre predisporre ed attuare il Piano di Risanamento Comunale;
- limiti di qualità da conseguire nel medio - lungo periodo.

Relativamente ai valori limite differenziali di immissione, il DPCM 14/11/1997 stabilisce che anche nelle aree non esclusivamente industriali le disposizioni di legge (5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno) non si applicano, in quanto l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile nei seguenti casi:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Per quanto concerne la Regione Sicilia, i criteri e le procedure per consentire ai Comuni l'individuazione e la zonizzazione acustica del territorio risultano individuati all'interno del Decreto 11/09/2007 dell'Assessorato Territorio e Ambiente (GURS del 19 ottobre 2007 n.50), avente come oggetto la definizione delle "Linee guida per la classificazione del territorio in zone acustiche".

Il Comune di Monreale non risulta ancora dotato di Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, ai sensi della L. 447/95.

Di conseguenza, per caratterizzare il clima acustico delle aree di interesse sono stati presi come riferimento i limiti di cui al DPCM 01/03/1991, che corrispondono ai **valori massimi assoluti relativi a tutto il territorio nazionale** (70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni - cfr. Tabella), con il rispetto dei limiti al differenziale di 5 dB(A) per il giorno e 3 dB(A) per la notte.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno [06-22] dB(A)	Limite notturno [22-06] dB(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A ⁽¹⁾	65	55
Zona urbanistica B ⁽²⁾	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(1) Zona "A": Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

(2) Zona "B": Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone "A": si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 m³/m².

Tabella 4.7. Limiti di Immissione Assoluti stabiliti dal DPCM 01/03/1991.

In relazione a quanto qui in oggetto si precisa che è stato eseguito uno studio specialistico sull'impatto acustico, finalizzato a definire l'assetto ante e post operam delle aree progettuali (elaborato SIA_REL_03 – Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, cui si rimanda per maggiori dettagli).

I recettori individuati risultano essere rappresentanti e rappresentativi di strutture civili ritenute, per destinazione e conformazione, come rilevanti dal punto di vista acustico-ambientale; le altre strutture presenti nell'intorno del futuro impianto non analizzate, risultano, di fatto, per dimensioni, conformazione e destinazione, non associabili a recettori sensibili.

I recettori individuati sono rappresentati da strutture edilizie ad uso abitativo/agricolo presenti nell'intorno significativo (di seguito indicati come R1, R2, R3, ed R4).

In particolare:

Bersagli Recettori	Tipologia	Note
R1	Struttura agricola ubicata lungo la strada locale agricola diramazione SP 46	Struttura fatiscente non utilizzata
R2	Struttura agricola ubicata lungo la strada SP 47	Struttura fatiscente non utilizzata
R3	Struttura agricola ubicata lungo la strada locale agricola diramazione SP 47 con accesso sterrato	Struttura fatiscente non utilizzata
R4	Struttura civile ubicata nei pressi dell'A29	-

Tabella 4.8. Bersagli recettori di impatto acustico.

Di seguito sono riportati gli scatti fotografici di tali recettori (ad eccezione di R3) con il relativo posizionamento sul territorio:

Foto e ubicazione dei recettori



Recettore acustico R1



Recettore acustico R2



N.D.

Recettore acustico R3

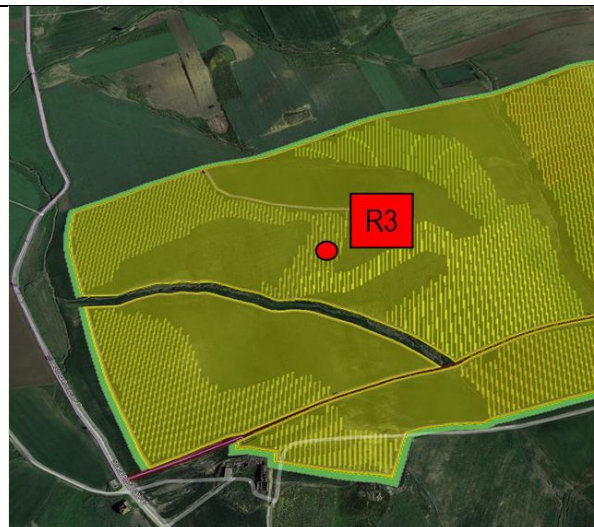




Tabella 4.9. Recettori acustici.



Figura 4.51. Mappa aerea con ubicazione dei recettori rispetto alle aree dell'impianto agrivoltaioco evidenziate in giallo e viola.

Per la definizione della pressione acustica ante operam sono state allestite alcune opportune postazioni di rilievo strumentale, finalizzate a determinare il clima acustico (rumore residuo) nei pressi dei recettori individuati e in un intorno rappresentativo.

Si specifica che il clima acustico è stato monitorato durante periodo **DIURNO**.

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite nell'intorno dell'area, ovvero nei pressi delle sorgenti considerate attualmente impattanti (strade), in una campagna di misure effettuata in data 08.11.2023. I rilievi fonometrici sono stati effettuati sempre in condizioni atmosferiche di cielo sereno, umidità relativa del 55% circa, temperatura di circa 15 °C e in assenza di vento.

I rilievi fonometrici in Fase Ante Operam sono stati eseguiti dall'Ing. Enrico Maceratesi e dal Dott. Sandro Bragoni, tecnici competenti in acustica ambientale, ai sensi della L. 447/95, ed in collaborazione con l'Ing. Alessio Stabile, secondo le indicazioni del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" (Bollettino Ufficiale della Regione Marche n. 17 del 20 febbraio 1998).

I rilievi fonometrici sono stati condotti presso i punti di misura (P) individuati nell'intorno delle aree di progetto come rappresentato in Figura 4.52.

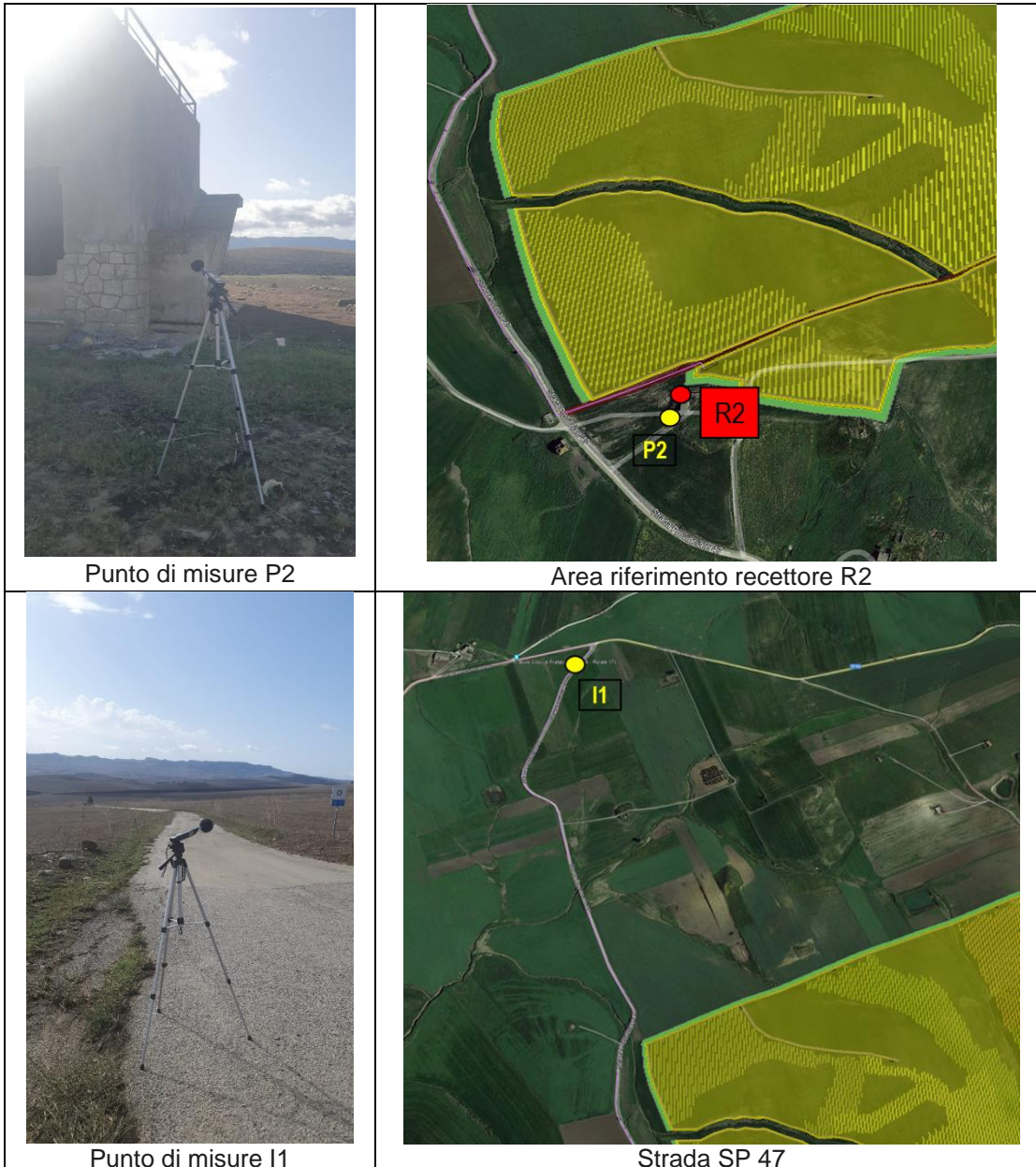


Figura 4.52. Punti di misura (P ed I) effettuati nell'intorno delle aree di progetto.

I recettori ai quali è stato possibile accedere o avvicinarsi per eseguire i rilievi fonometrici necessari alla caratterizzazione del clima acustico sono stati i recettori R1 ed R2, non è stato possibile accedere al recettore R3 e non è stato eseguito il rilievo presso R4 in quanto area condizionata esclusivamente dal traffico veicolare dell'autostrada A29 (dati stimati presi da letteratura – sito ANAS TGMA 2022 approssimati per eccesso).

A seguire si riportano le foto dei punti di misura (P ed I) con la relativa ubicazione rispetto a recettori e aree interessate dall'impianto agrivoltaico in progetto.





Punto di misure P2

Area riferimento recettore R2

Punto di misure I1

Strada SP 47

Presso ogni punto di misura il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato orientandolo verso la sorgente sonora individuata nella Fase Ante Operam.

Per la caratterizzazione delle infrastrutture stradali è stato scelto di eseguire rilievi di almeno 30 minuti in modo da avere un quadro acusticamente più rappresentativo della situazione.

Si specifica che, visto il contesto territoriale in cui si inserirà il progetto, i punti di misura scelti permettono di definire la caratterizzazione del rumore sia presso i recettori, sia lungo la viabilità principale esistente. Per tipologia e caratteristiche, il traffico della SP 46 può essere equiparato al traffico della SP 47. La lontananza dell'area oggetto d'indagine dai centri abitati rende il contesto privo di aree edificate, caratterizzato esclusivamente dalla presenza di alcuni edifici civili sparsi, alcuni dei quali risultano dislocati in prossimità delle aree di progetto.

Dal punto di vista acustico, pertanto, nel contesto territoriale in cui si inserirà l'impianto in progetto, le sorgenti sonore che caratterizzano il clima acustico attuale (Fase Ante Operam) risultano ascrivibili a:

- emissioni sonore associate al traffico veicolare lungo la viabilità esistente: SP 46, la SP 47 e l'arteria A29;
- emissioni sonore associate alla presenza antropica, di animali e di mezzi agricoli.

La successiva Tabella 4.10 riporta, in forma sintetica, i risultati delle misure del clima acustico espressi in Livello di rumore ambientale LA dB(A).

Posizione di misura	Tempo di misura (min)	Limiti massimi di immissione diurno dBA	L _A dB(A)	Correzioni**	Incertezza
P1	12:09	70	35,5	\	± 1,0
P2	11:28	70	49,1	\	± 1,0
I1	31:33	70	50,4	\	± 1,0

Tabella 4.10: Clima acustico misurato in *Fase Ante Operam* - Periodo diurno.

Dall'analisi dei risultati risulta evidente che:

- I valori rappresentativi del clima acustico presso i recettori risultano ampiamente al di sotto del limite massimo di immissione come da normativa di riferimento;
- Il valore di I1 risulta superiore agli altri punti di rilievo in quanto riferito al traffico lungo un'infrastruttura viaria che rappresenta, di fatto, la sorgente caratterizzante il clima acustico della zona.

4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

La popolazione è spesso esposta a campi elettromagnetici prodotti da una grande varietà di sorgenti che utilizzano l'energia elettrica a varie frequenze, derivanti dai sistemi di generazione, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica a 50/60 Hz, dai sistemi di trazione ferroviaria, dai sistemi di trasporto pubblico (da 0 Hz a 3 kHz) e dai sistemi di telecomunicazioni.

Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a sé stesso, un campo magnetico, anch'esso variabile, che a sua volta influisce sul campo elettrico stesso. Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico. L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche in funzione della frequenza e della lunghezza d'onda costituisce lo spettro elettromagnetico, all'interno del quale è possibile distinguere due grandi zone:

- **Radiazioni ionizzanti (IR)**, con onde elettromagnetiche con frequenza superiore a 3000 THz e lunghezza d'onda inferiore a 100nm;
- **Radiazioni Non Ionizzanti (NIR)**, con onde elettromagnetiche che non possiedono energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi e molecole).

In particolare, le sorgenti di NIR (0-300 GHz) in ambiente esterno sono riconducibili a due diverse tipologie di emissione:

- campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (ELF);
- campi elettromagnetici a radiofrequenza (RF).

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) presenti nell'ambiente esterno possono essere così raggruppate:

- elettrodotti ad altissima tensione (AAT), con una tensione pari a 220 e 380 kV;
- elettrodotti ad alta tensione (AT), con una tensione compresa tra 30 e 150 kV;
- elettrodotti a media tensione (MT), con una tensione compresa tra 1 e 30 kV;
- cabine di trasformazione primarie e secondarie.

Si specifica che, per quanto riguarda le cabine di trasformazione primarie e secondarie, il campo magnetico prodotto risulta molto confinato da un punto di vista spaziale per cui è sufficiente allontanarsi di pochi metri per le cabine secondarie o poche decine di metri per le cabine primarie per ottenere valori di campo magnetico che decadono molto rapidamente fino a livelli dello stesso ordine di grandezza del fondo ambientale.

Le grandezze fisiche che caratterizzano l'inquinamento elettromagnetico ELF sono fondamentalmente le seguenti:

- campo elettrico E, espresso in Volt per metro (V/m);
- campo magnetico H, espresso in Ampère per metro (A/m);
- induzione magnetica B, espressa in Tesla (T).

In sostanza, le radiazioni a 50 Hz interagiscono prevalentemente con il meccanismo biologico di trasmissione dei segnali all'interno del corpo, mentre le radiazioni ad alta frequenza hanno sostanzialmente un effetto termico (riscaldamento del tessuto irraggiato).

Normativa di riferimento

La diversa natura delle radiazioni ha un immediato riscontro nella normativa vigente che individua la legislazione di riferimento per la protezione della popolazione con:

- la Legge Quadro n. 36 del 22/02/2001 “*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*”,
- suo successivo decreto attuativo DPCM 8 luglio 2003 “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*” e “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*”,
- DM 29 maggio 2008. (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) “*Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti*”.

I limiti di esposizione per la protezione della popolazione dalla presenza di campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz connessi al funzionamento ed esercizio degli elettrodotti previsti nell'ambito del progetto e fissato dal DPCM 8 luglio 2003 sono riassunti in Tabella .

Parametro	Campo Elettrico [kV/m]	Induzione Magnetica [μT]
Limite di esposizione * (da non superare mai)	5	100
Valore di attenzione ** (da non superare in ambienti abitativi e comunque nei luoghi abitati a permanenza non inferiore a 4 ore)	/	10
Obiettivo di qualità **	/	3

Note:
 * Valori efficaci
 ** Mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Tabella 4.11: Limite di esposizione per la protezione della popolazione dalla presenza di campi elettrici e magnetici

Secondo quanto stabilito dall'art. 14 della legge n. 36/2001, le funzioni di vigilanza e controllo sanitari e ambientali sono affidate alle Amministrazioni comunali (e provinciali) che effettuano le opportune verifiche avvalendosi del supporto tecnico delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente.

In questo quadro l'ARPA Sicilia effettua i controlli ed emette i pareri preventivi all'installazione di nuovi impianti. ARPA Sicilia provvede, di anno in anno, ad aggiornare i dati sulle Stazioni Radio Base delle reti di telefonia mobile in virtù di un protocollo di intesa stipulato tra ARPA Sicilia ed i Gestori delle reti. Vengono aggiornati altresì i dati relativi ai superamenti dei limiti previsti dalle normative vigenti, sia nel caso dei siti di radiocomunicazione che delle linee elettriche.

In coerenza a ciò, la UOC Agenti Fisici di ARPA Sicilia ha sviluppato la propria programmazione 2023 delle attività di controllo e monitoraggio dei campi elettromagnetici, sulla base dell'analisi dei dati disponibili e relativi al periodo compreso tra gennaio 2017 e maggio 2022. I livelli di priorità dei controlli e monitoraggi per il 2023, rappresentati graficamente in Figura 4.53, sono ricavati nella dimensione cartografica attraverso la combinazione, pesata e normalizzata, delle densità territoriali relative a:

- Impianti RTv (database ARPA Sicilia);
- Stazioni radio base (database ARPA Sicilia);
- Misure e Monitoraggi eseguiti;
- Pareri tecnico-previsionali emessi con esito negativo (D. Lgs. 207/2021);
- Pareri tecnico-previsionali emessi (D. Lgs. 207/2021);

- Punti di condizione su pareri tecnico-previsionali esitati positivamente (D. Lgs. 207/2021).

Come si evince dalla suddetta Figura 4.53, il territorio comunale di Monreale risulta essere caratterizzato da un livello di priorità di controllo medio-alto: si precisa che non sono state individuate sorgenti emmissive significative direttamente interferenti con le opere di progetto qui in oggetto.

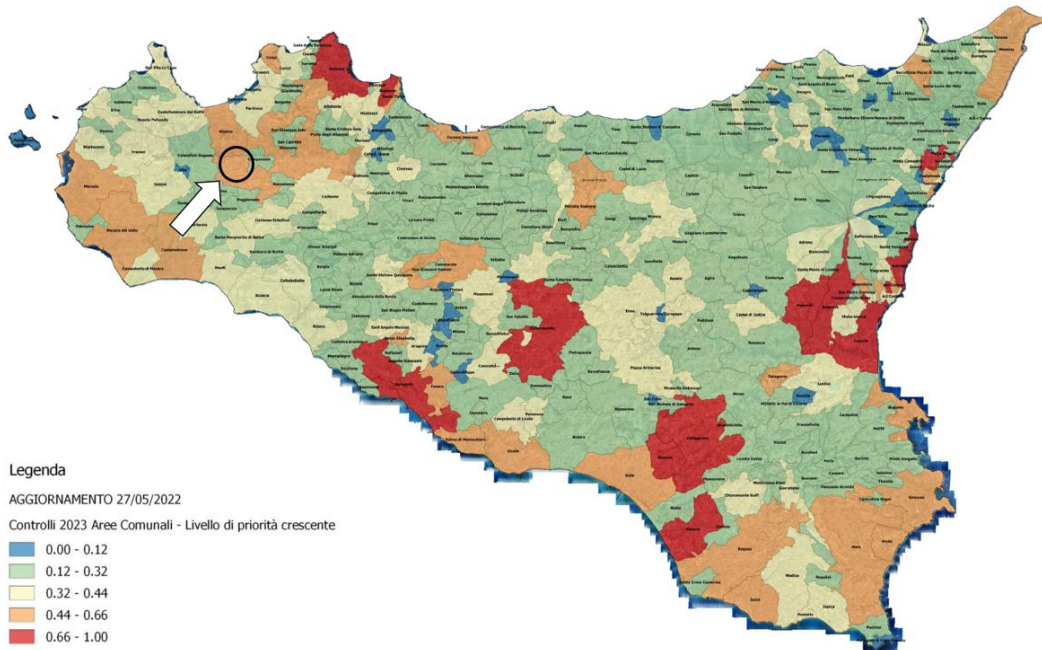


Figura 4.53: Rappresentazione delle aree comunali a diversa priorità di controllo dei livelli di esposizione CEM (Fonte: ARPA Sicilia)

4.7.3 Radiazioni Ottiche

Per radiazioni ottiche si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

- Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);
- Radiazioni visibili: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
- Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 – 1 mm).

L'area di progetto come ampiamente descritto, è ubicata in un contesto agricolo, lontano dai principali centri urbani, in cui si individuano poche abitazioni private sparse. Pertanto, la scarsa presenza antropica ed infrastrutturale e il contesto agricolo fanno sì che le sorgenti luminose notturne presenti siano strettamente connesse alle aziende agricole e alle annesse abitazioni.

4.8 VIABILITÀ E TRAFFICO

Le aree oggetto di intervento sono localizzate in un contesto esclusivamente agricolo, caratterizzato da una densità abitativa estremamente contenuta. Il centro abitato più prossimo all'Area di Sito risulta essere il nucleo urbano di Camporeale, ubicato ad una distanza minima dai campi agrivoltaici pari a circa 6,8 km in direzione Nord-Nordest.

Dal punto di vista viabilistico, l'Area di Sito risulta accessibile dalla Strada Provinciale SP47, che lambisce le aree di sviluppo progettuale in direzione Ovest. Tale viabilità, di prevalente sviluppo Nord-Sud, permette il raccordo con il locale sistema viario principale,

rappresentato dalla SP46 (circa 800 m in direzione Nord rispetto ai campi agrivoltaici) e dalla SP20 (circa 2,3 km in direzione Sud).

Si precisa che le suddette SP46 e SP20 rappresentano i principali assi di connessione stradale a servizio del suddetto centro abitato di Camporeale per le direzioni Est-Ovest (SP46) e Nordest-Sudovest (SP20).

Si precisa che le suddette SP47 e SP46 risultano oggetto di posa di cavidotto interrato, utile alla connessione elettrica con la Stazione SE Gallitello, per un tratto di lunghezza complessiva pari rispettivamente a circa 1,35 km e 4,75 km.

All'interno dell'Area Vasta può essere rilevata la presenza dell'Autostrada E90 (tratto A29 Palermo-Mazara del Vallo), dotata di svincolo ("Galitello") ad una distanza minima dalle aree di sviluppo agrivoltaico pari a circa 4,8 km in direzione Ovest.

All'interno ed ai margini della stessa Area Vasta possono essere individuate ulteriori strade secondarie, periferiche rispetto all'Area di Sito e interferenti in misura minore con le opere di progetto, quali:

- Strada Statale SS119, in connessione dei centri abitati di Santa Ninfa e Alcamo e con locale direzione prevalente Nord-Sud: il tracciato di posa del cavidotto di progetto interesserà un limitato tratto di tale viabilità, in prossimità dell'intersezione con la suddetta SP46, per una lunghezza pari a circa 200 m;
- Svincolo Gallitello e Strada Provinciale SP12, con prevalente sviluppo Est-Ovest ed in intersezione con le suddette SS119 ed E90/A29.

Inoltre, a Ovest delle aree di progetto e con andamento parallelo alla suddetta E90/A29, si riscontra la presenza del tratto ferroviario Alcamo-Castelvetrano, parte del sistema di connessione principale Palermo-Trapani (di gestione RFI). Tale tratto ferroviario, non elettrificato, risulta dotato di sistema a scartamento ordinario e binario unico. La stazione ferroviaria più prossima alle aree di sviluppo agrivoltaico risulta essere la Stazione FS di Gallitello, ubicata ad una distanza minima pari a circa 5,3 km in direzione Ovest.

Non si dispone di dati circa il traffico locale presso le arterie stradali di cui sopra.

4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.9.1 Contesto socio-demografico

L'Area di Sito oggetto del presente studio, si colloca in corrispondenza del territorio comunale di Monreale, all'interno della Città Metropolitana di Palermo (ex Provincia di Palermo).

I dati relativi alla situazione socio-demografica del suddetto Comune sono tratti e rielaborati dal portale ISTAT (<https://www.istat.it/>, <http://www.demo.istat.it/>) e Tuttitalia (<https://www.tuttitalia.it/>).

Secondo i dati ufficiali ed aggiornati al 31/12/2022 resi disponibili sul portale ISTAT (<https://demo.istat.it/?l=it>), la popolazione residente nel suddetto Comune ammonta complessivamente a 38.698 abitanti.

Dalla ricostruzione della composizione per genere della popolazione complessiva del Comune in oggetto (cfr. Figura 4.54), sulla base dei dati resi disponibili da Istat per l'anno 2022, si evince che le componenti maschile e femminile sono percentualmente paragonabili, sebbene quella femminile sia numericamente leggermente superiore (circa 50,8% del totale): ciò risulta pressoché coerente con il dato Provinciale (componente femminile pari al 51,6% del totale).

Dai dati disponibili è stata stimata l'età media della popolazione residente nel Comune in oggetto, risultata essere pari a 42,5 anni (leggermente inferiore alla media di 44,5 anni indicata da ISTAT per la Città Metropolitana di Palermo).

A scala Comunale e, in maniera ancora più evidente a scala Provinciale, può essere notato come la componente maschile della popolazione risulti tendenzialmente leggermente più frequente nella fascia di età più giovanile (0÷24 anni a scala Comunale; 0÷34 anni a scala Provinciale); nelle classi di età maggiori, si manifesta un'inversione di tendenza, con la

componente femminile che risulta essere invece predominante rispetto a quella maschile (cfr. Figura 4.55).

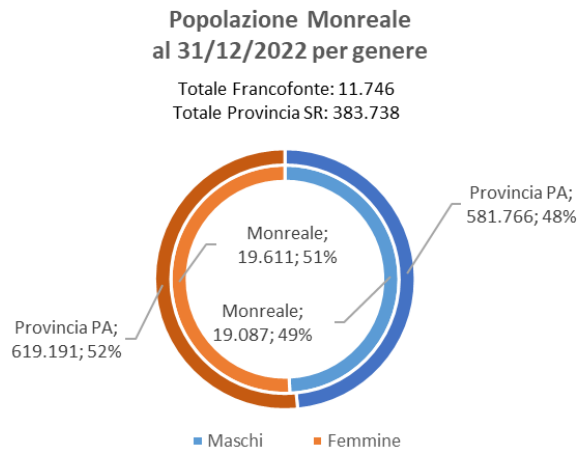


Figura 4.54: Composizione della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo per genere al 31/12/2022 (elaborazione su dati Istat)

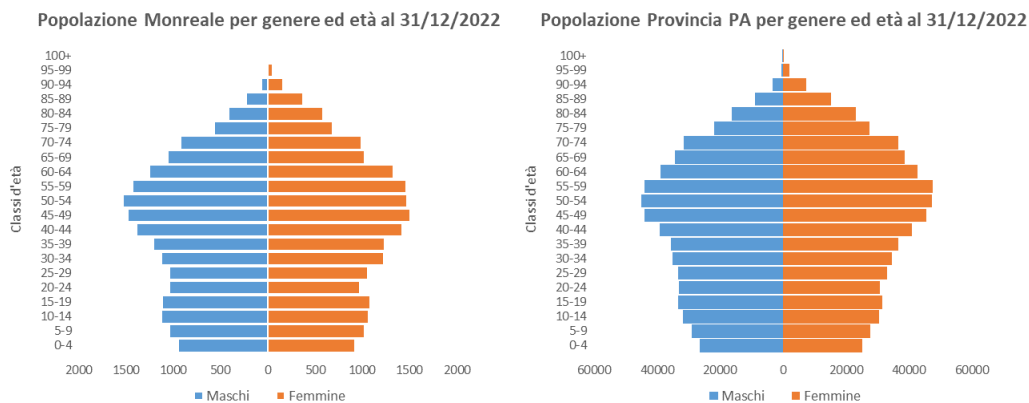


Figura 4.55: Piramidi delle età della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo per genere al 31/12/2022 (elaborazione su dati Istat)

Analizzando l'andamento della popolazione residente nel Comune in oggetto (cfr. Figura 4.56), si registra un pressoché costante aumento della popolazione residente nel periodo 2001÷2014 (+23,3%), contro il +3,3% registrato a scala Provinciale; nel periodo 2011÷2019 si registra invece una progressiva inversione di tendenza (-5,4%), coerente con il dato Provinciale (-3,1%); nel più recente periodo 2020÷2022 si registra infine un nuovo incremento della popolazione (+4,0%), in controtendenza rispetto al dato registrato a scala Provinciale (-1,8%). Complessivamente, la popolazione residente nel Comune di Monreale ha registrato nel periodo 2001÷2022 un incremento pari a complessivi +6.746 abitanti (+21,1%), passando da 31.952 unità nel 2001 a 38.698 abitanti nel 2022, in controtendenza rispetto al dato Provinciale, ove si è rilevata una riduzione pari a circa -2.8%.

La sopradescritta tendenza di decrescita è funzione risultante sia del locale tasso di natalità/mortalità, sia dei locali flussi di immigrazione/emigrazione, rispettivamente rappresentati in Figura 4.57 e Figura 4.58. In particolare, il contributo alla crescita demografica imputabile al saldo naturale (natalità-mortalità) nel Comune di Monreale risulta essere complessivamente pari a circa +0,38% per anno (corrispondente a +138 residenti/anno in media); il contributo alla crescita demografica imputabile al saldo migratorio (immigrazione-emigrazione) risulta essere leggermente maggiormente rilevante (seppur maggiormente discontinuo ed alterno) e complessivamente pari a circa 0,67% per anno (+237 residenti/anno in media).

Come si evince dai suddetti grafici, l'effetto combinato del tasso naturale e del tasso migratorio permette di giustificare le sopracitate differenze nella tendenza demografica rilevata a scala Comunale ed a scala Provinciale (cfr. Figura 4.56).

**Trend popolazione di Monreale e Città Metropolitana di Palermo
anni 2001-2022**

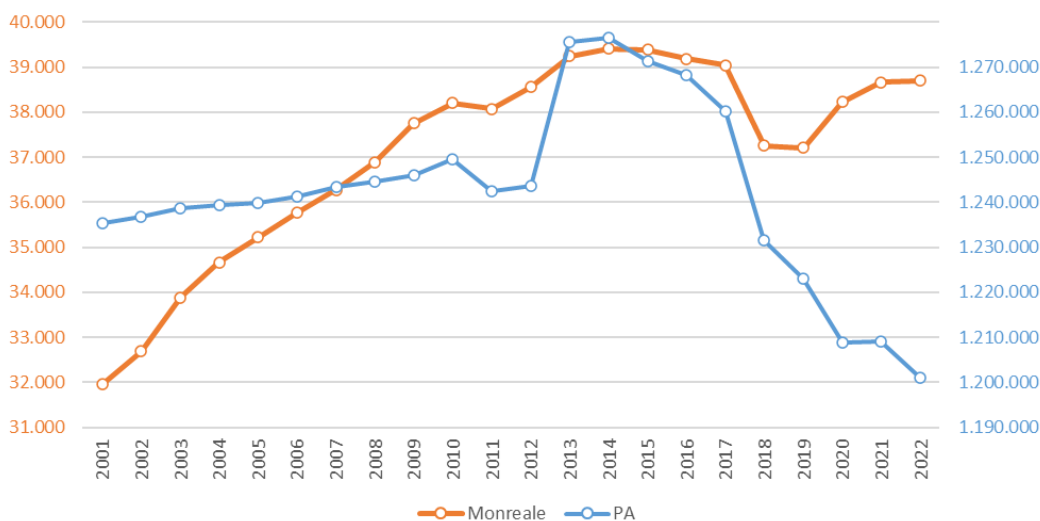


Figura 4.56: Andamento della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2001-2022 (elaborazione su dati Istat)

**Trend saldo naturale di Monreale e Città Metropolitana di Palermo
anni 2002-2021**

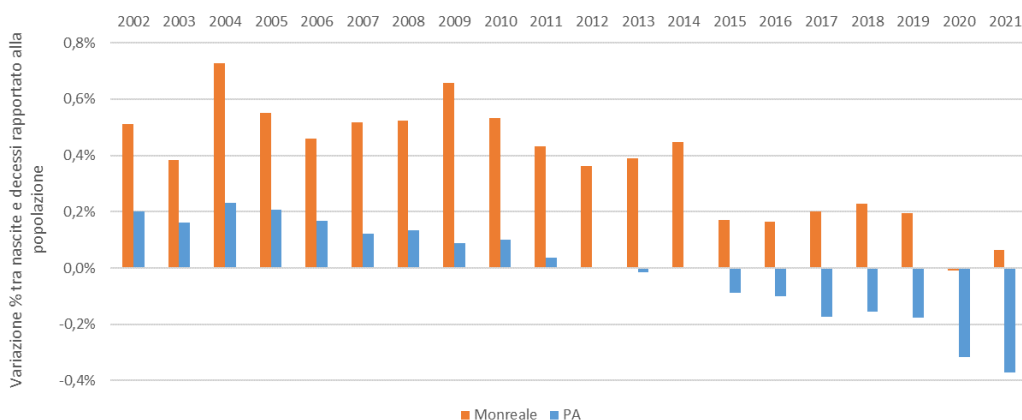


Figura 4.57: Saldo naturale della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2021 (elaborazione su dati Istat)

**Trend saldo migratorio di Monreale e Città Metropolitana di Palermo
anni 2002-2021**

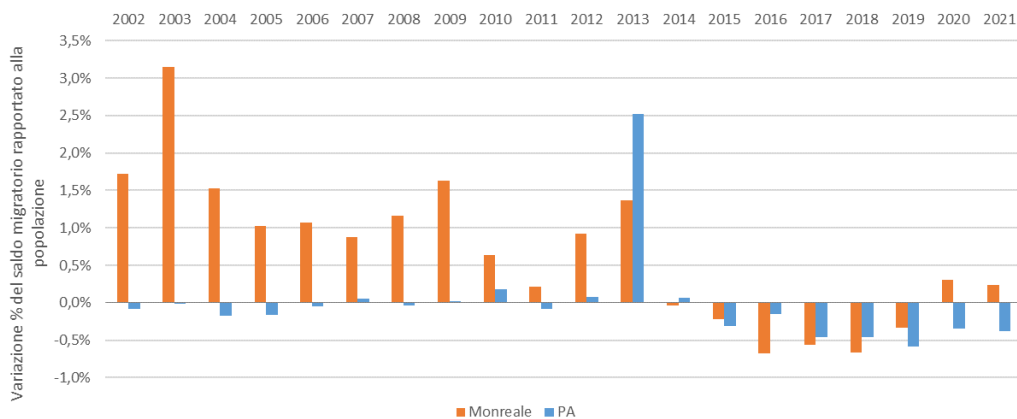


Figura 4.58: Saldo migratorio della popolazione di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2021 (elaborazione su dati Istat)

Unitamente al saldo naturale (differenza tra il numero di nati vivi e il numero di decessi in un determinato periodo di tempo) che è pressoché costantemente positivo nel periodo di riferimento 2002-2021 a scala Comunale (in parziale controtendenza rispetto al dato Provinciale - cfr. Figura 4.57), l'indicatore "indice di vecchiaia" (rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni) mostra una componente anziana della popolazione in aumento rispetto a quella più giovane ed in età lavorativa (cfr. Figura 4.59), seppur con valori Comunali inferiori a 100 sino all'anno 2017 (contro l'anno 2005 a scala Provinciale). L'ultimo dato disponibile, relativo all'anno 2022, permette di rilevare un Indice di Vecchiaia pari a circa 117 a scala Comunale e 157 a scala Provinciale: ciò comporta che nell'anno 2022 risultavano residenti all'interno del territorio Comunale e Provinciale rispettivamente 117 e 157 anziani ogni 100 giovani, a testimonianza di una lenta e progressiva diminuzione della popolazione lavorativamente attiva.

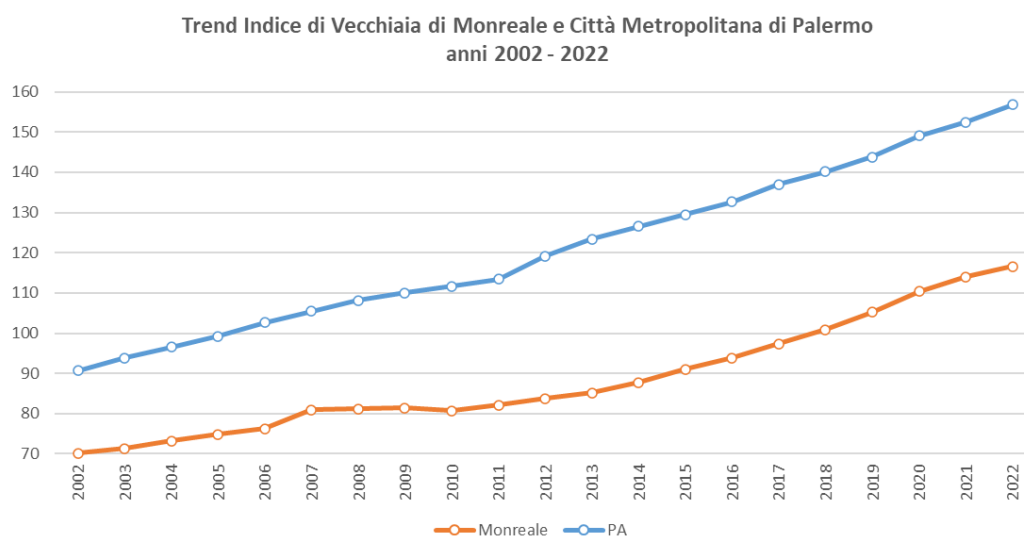


Figura 4.59: Andamento indice di vecchiaia di Monreale e della Città Metropolitana di Palermo - Anni 2002-2022 (elaborazione su dati Istat)

4.9.2 Contesto socio-economico

Reddito

Per quanto riguarda il reddito pro-capite relativo al Comune di Monreale, si è fatto riferimento all'elaborazione dei dati del Ministero dell'Economia e delle Finanze relativi al periodo d'imposta corrispondente all'anno 2022 (dichiarazioni 2021) (<https://www1.finanze.gov.it/>).

Tali dati (cfr. Tabella e grafico della Figura 4.60) mettono in evidenza come, per il 2021, il reddito dichiarato medio per la Città Metropolitana di Palermo (ex Provincia di Palermo) sia risultato sensibilmente superiore al dato regionale ed al dato ascrivibile all'intero Mezzogiorno.

Il dato relativo al Comune di Monreale, tuttavia, è risultato essere sensibilmente inferiore al dato provinciale, e, conseguentemente, leggermente inferiore anche al dato regionale e meridionale.

Territorio	Dichiaranti	Popolazione	% Popolazione dichiarante	Reddito imponibile	Reddito medio contribuente	Reddito medio pro-capite
Italia	41.497.318	59.030.133	70,3%	860.860.376.820 €	20.745 €	14.583 €
Mezzogiorno	12.426.277	19.932.825	62,3%	206.979.264.324 €	16.657 €	10.384 €
Regione Sicilia	2.875.974	4.833.329	59,5%	47.230.188.696 €	16.422 €	9.772 €
Provincia di Palermo	685.258	1.208.991	56,7%	12.005.006.738 €	17.519 €	9.930 €
Monreale	20.450	38.665	52,9%	329.454.833 €	16.110 €	8.521 €

Tabella 4.12: Confronto dati Comune di Monreale con Provincia/Regione/Italia per l'Anno 2021 (Fonte: Dichiarazioni 2022, MEF - Dipartimento delle Finanze)

Confronto redditi medi Anno 2021 (dichiarazioni 2022, MEF - Dipartimento delle Finanze)

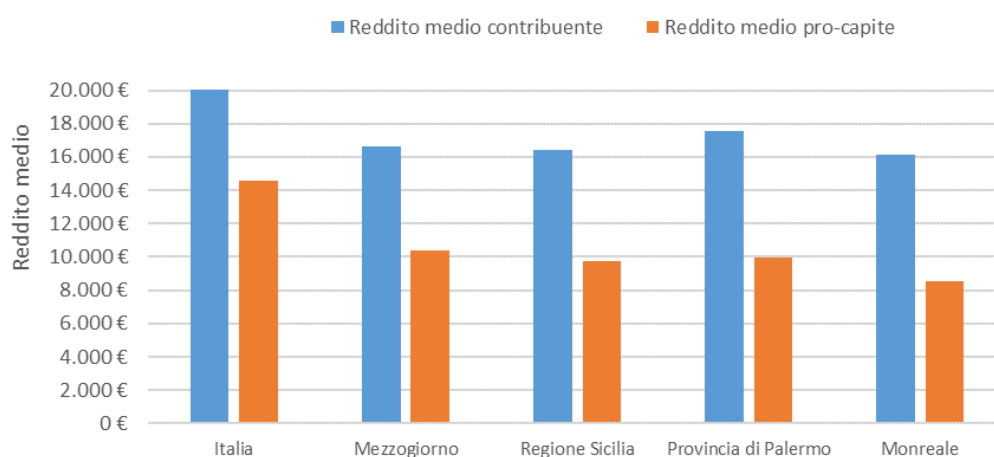


Figura 4.60: Confronto dati Comune di Monreale con Provincia/Regione/Italia per l'Anno 2021 (Fonte: Dichiarazioni 2022, MEF - Dipartimento delle Finanze)

Mercato del lavoro

Facendo riferimento al documento Imprese Censimento Permanenti Report Sicilia 2019, redatto da ISTAT, la distribuzione dimensionale delle imprese registra in Sicilia una più marcata presenza delle micro e piccole imprese rispetto alla media nazionale.

Oltre l'84% delle aziende facenti parte del campo di osservazione rientrano nella categoria delle microimprese (con 3÷9 addetti), mentre le piccole (10÷49 addetti) rappresentano il 14,5% del totale regionale. Le medie (50÷249 addetti) e le grandi imprese (250 e più addetti) sono costituite complessivamente solo da 730 unità, ossia circa l'1,3% del totale regionale (il peso delle medie e grandi imprese a livello nazionale è pari al 2,3%). Oltre il 45% degli addetti regionali lavorano in microimprese (la corrispondente quota a livello nazionale è del 29,5%) e circa il 30% nelle piccole imprese; medie e grandi aziende impiegano poco meno del 25% degli addetti complessivi regionali, mentre la corrispondente quota a livello nazionale supera il 44%.

La struttura produttiva Siciliana è caratterizzata da una forte prevalenza delle imprese di servizi rispetto a quelle industriali. Sono attive nel settore industriale meno del 25% delle aziende incluse nel campo di osservazione (contro il 30% circa misurato a livello nazionale). Il processo di terziarizzazione appare uniformemente avanzato in quasi tutte le province del territorio regionale (Figura 4.61). In dettaglio, sono 7.881 (il 14% del totale regionale) le imprese che rientrano nel macro-settore dell'Industria in senso stretto; per la maggior parte (quasi 7.200 unità) si tratta di aziende manifatturiere, mentre le imprese estrattive e quelle attive nella fornitura di energia e acqua sono circa 700. Con oltre 6.000 unità, il settore delle costruzioni rappresenta da solo oltre il 10% delle imprese della

Regione. Le imprese di servizi sono circa 42.500 e rappresentano oltre il 75% del totale regionale. Oltre il 40% di esse è costituito da aziende attive nel commercio all'ingrosso e al dettaglio, mentre il restante 58% è rappresentato da imprese che offrono servizi non commerciali. A testimonianza dell'importanza del settore turistico per l'economia regionale, le sole imprese attive nell'offerta di servizi di alloggio e ristorazione rappresentano il 14% delle aziende. In termini di unità di lavoro, il settore industriale ha un peso relativo lievemente superiore a quello misurato in termini di imprese, impiegando nel 2018 circa il 27% degli addetti totali della Regione.

La numerosità delle imprese Siciliane che rientrano nel campo di osservazione è diminuita del 2,6% rispetto al 2011. Tale riduzione, superiore a quella registrata complessivamente in Italia (-1,3%), è dovuta alla contrazione del comparto industriale (-23% nel complesso e in particolare -34% nel settore delle costruzioni). L'incremento, seppure moderato, osservato nel numero di imprese operanti nel terziario (6,4%) è il frutto di un ridimensionamento nel commercio (dove si sono perse circa 750 unità) e di un consistente aumento (15,4%) delle aziende che offrono servizi non commerciali. Parallelamente alla riduzione del numero di aziende, il periodo 2011÷2018 ha registrato una perdita di oltre 16 mila addetti (circa il 3,5% in meno), che riflette soprattutto il ridimensionamento del settore industriale.

Oltre un quinto delle imprese siciliane (il 22,7%) è localizzata in provincia di Catania, una quota lievemente inferiore (21,6%) in quella di Palermo, mentre il peso di Messina è pari al 14% circa e Trapani al 10%. Il peso delle province in termini di addetti è simile a quello delle imprese (con una lieve maggiore presenza di imprese di media dimensione nelle aree metropolitane di Palermo e Catania che fanno crescere tale quota): in particolare la quota regionale di addetti oscilla fra il 2,4% di Enna e circa il 25 % di Palermo.

CLASSI DI ADDETTI - SETTORI DI ATTIVITÀ ECONOMICA - PROVINCIA	2018				2011			
	Imprese		Addetti		Imprese		Addetti	
	Numero	%	Numero	%	Numero	%	Numero	%
CLASSI DI ADDETTI								
3-9	47.502	84,1	205.877	45,4	49.324	85,1	219.382	46,7
10-19	6.344	11,2	81.663	18,0	5.948	10,3	76.972	16,4
20-49	1.889	3,3	54.901	12,1	1.963	3,4	57.636	12,3
50-99	444	0,8	29.921	6,6	432	0,7	29.068	6,2
100-249	210	0,4	31.154	6,9	217	0,4	31.998	6,8
250-499	41	0,1	14.497	3,2	54	0,1	18.465	3,9
500 e oltre	35	0,1	35.548	7,8	37	0,1	36.579	7,8
SETTORI DI ATTIVITÀ ECONOMICA								
Estrazione di minerali da cave e miniere	138	0,2	1.565	0,3	149	0,3	1.610	0,3
Attività manifatturiere	7.175	12,7	64.181	14,2	8.204	14,2	72.158	15,3
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	75	0,1	1.090	0,2	44	0,1	818	0,2
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione rifiuti e risanamento	493	0,9	13.569	3,0	411	0,7	15.478	3,3
Industria in senso stretto	7.881	14,0	80.405	17,7	8.808	15,2	90.064	19,2
Costruzioni	6.040	10,7	41.004	9,0	9.180	15,8	63.942	13,6
INDUSTRIA	13.921	24,7	121.409	26,8	17.988	31,0	154.006	32,8
Commercio all'ingrosso e al dettaglio	17.667	31,3	121.617	26,8	18.423	31,8	126.859	27,0
Trasporto e magazzinaggio	2.749	4,9	35.559	7,8	2.508	4,3	34.839	7,4
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	7.897	14,0	54.305	12,0	6.754	11,6	44.159	9,4
Servizi di informazione e comunicazione	1.077	1,9	7.772	1,7	985	1,7	7.733	1,6
Attività finanziaria e assicurative	850	1,5	6.415	1,4	855	1,5	8.180	1,7
Attività immobiliari	487	0,9	2.169	0,5	429	0,7	1.981	0,4
Attività professionali, scientifiche e tecniche	2.919	5,2	15.399	3,4	2.941	5,1	15.649	3,3
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	2.066	3,7	37.867	8,3	1.821	3,1	33.564	7,1
Istruzione	517	0,9	4.599	1,0	455	0,8	4.752	1,0
Sanità e assistenza sociale	2.832	5,0	25.301	5,6	2.372	4,1	23.412	5,0
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	938	1,7	7.937	1,7	542	0,9	5.564	1,2
Altre attività di servizi	2.543	4,5	13.212	2,9	1.902	3,3	9.402	2,0
Servizi non commerciali	24.877	44,1	210.535	46,4	21.564	37,2	189.235	40,3
SERVIZI	42.542	75,3	332.152	73,2	39.987	69,0	316.094	67,2
PROVINCE								
Agrigento	4.112	7,3	26.859	5,9	4.328	7,5	28.637	6,1
Caltanissetta	2.674	4,7	27.230	6,0	2.866	4,9	25.636	5,5
Catania	12.821	22,7	109.144	24,1	12.724	21,9	111.019	23,6
Enna	1.539	2,7	10.927	2,4	1.703	2,9	11.886	2,5
Messina	8.184	14,5	59.137	13,0	8.375	14,4	60.302	12,8
Palermo	12.192	21,6	111.339	24,5	12.690	21,9	119.872	25,5
Ragusa	4.835	8,6	35.992	7,9	4.813	8,3	35.049	7,5
Siracusa	4.414	7,8	35.755	7,9	4.619	8,0	38.743	8,2
Trapani	5.694	10,1	37.178	8,2	5.857	10,1	38.956	8,3
TOTALE REGIONE	56.465		453.561		57.975		470.100	
TOTALE ITALIA	1.033.737		12.680.488		1.047.593		12.522.714	

(a) Campo di osservazione: imprese con 3 e più addetti. Sono escluse le imprese agricole (codici Ateco 01, 02, 03), dell'amministrazione pubblica (Ateco 84) e delle attività di organizzazioni associative (Ateco 94). La sezione "Commercio all'ingrosso e al dettaglio" include le attività di riparazione di autoveicoli e motocicli.

Figura 4.61: Imprese e addetti per classe di addetti, settore di attività economica e Provincia - Anni 2018 e 2011 (Fonte: Istat)

Tasso di occupazione

Per quanto riguarda l'analisi sul tasso di disoccupazione (incidenza di disoccupati rispetto al totale della popolazione attiva nella fascia di età 15÷64 anni), le informazioni sono tratte dal database ISTAT, che fornisce dati completi a scala nazionale, regionale e provinciale (per entrambi i sessi), qui analizzati a partire dall'anno 2019 (pre-Covid) sino all'anno 2022.

In Tabella si riporta il tasso di disoccupazione relativo alla Città Metropolitana di Palermo e, per confronto, il rispettivo dato a scala nazionale, del mezzogiorno e regionale, per il suddetto periodo 2019÷2022. Nella successiva Figura 4.62, si fornisce una rappresentazione grafica del tasso di disoccupazione del territorio provinciale, con dettaglio relativo allo scenario di disoccupazione maschile e femminile.

Come si evince dai dati qui presentati, il tasso di disoccupazione caratteristico del territorio del Palermitano risulta essere altalenante, risultando compreso tra 16% (anno 2020) e 19,8% (2021), rispecchiando in parte (o influenzando) il relativo dato regionale. Generalmente, il tasso di disoccupazione nel territorio in oggetto risulta essere tendenzialmente più elevato rispetto al dato del Mezzogiorno.

Tasso di disoccupazione 15÷64 anni	2019			2020			2021			2022		
	M (%)	F (%)	Tot. (%)	M (%)	F (%)	Tot. (%)	M (%)	F (%)	Tot. (%)	M (%)	F (%)	Tot. (%)
Italia	9,3	11,2	10,1	8,8	10,5	9,5	8,9	10,8	9,7	7,3	9,5	8,2
Mezzogiorno	16,6	20,1	17,9	15,1	18,6	16,5	15,3	19,0	16,7	13,0	17,2	14,6
Sicilia	18,8	22,9	20,3	17,0	21,3	18,6	17,5	21,7	19,0	15,4	19,3	16,9
Palermo	18,6	20,8	19,5	15,4	17,0	16,0	19,5	20,4	19,8	16,7	19,9	18,0

Tabella 4.13: Tasso di disoccupazione (Fonte: ISTAT)

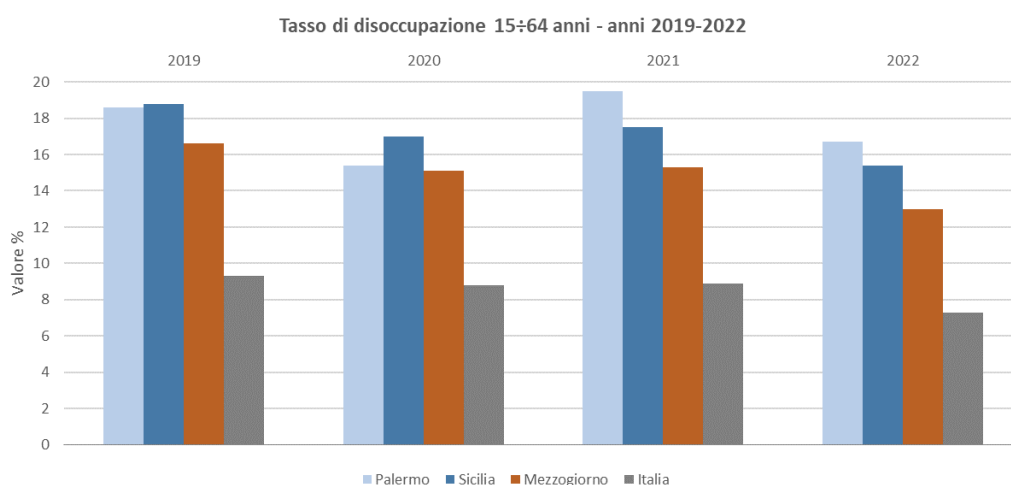


Figura 4.62: Tasso di disoccupazione (Fonte: ISTAT)

4.9.3 Salute umana

La salute umana è definita dall'OMS come "uno stato di benessere fisico e non semplicemente l'assenza di malattie o infermità". Alla valutazione della salute pubblica concorrono, quindi, anche le componenti ambientali, quali il rumore e la qualità dell'aria, nonché altre possibili cause di malesseri e degrado della qualità della vita (sovraffollamento, tempi di utilizzo dei mezzi di trasporto, ecc.).

Le informazioni sullo stato di salute per la Regione Sicilia qui riportate sono state ricavate dal Rapporto Osservasalute 2022 emesso da parte dell'Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane (<https://osservatoriosullasalute.it/osservasalute/rapporto-osservasalute-2022>).

Nel seguito si riportano i trend dei principali indicatori dello stato di salute per la Regione Sicilia, selezionati tra le aree tematiche trattate nel suddetto Rapporto Osservasalute.

Fecondità

Il comportamento riproduttivo della popolazione viene descritto attraverso tre diversi indicatori:

- il Tasso di Fecondità totale (Tft), che misura il numero medio di figli per donna,
- l'età media delle madri al parto;
- la percentuale dei nati da madre straniera sul totale delle nascite.

La fecondità, per il Paese nel suo complesso, è frutto del comportamento delle residenti italiane e straniere; un comportamento che si differenzia, significativamente, sia nell'intensità che nel calendario riproduttivo.

Considerando il complesso delle residenti il Tft per la Regione Sicilia risulta essere pari a 1,35 figli per donna, superiore al dato nazionale, pari a 1,25 (cfr. Figura 4.63). A livello generale e regionale è importante sottolineare come il numero medio di figli per donna, calcolato per le donne straniere residenti, si attesti su livelli superiori a quelli che caratterizzano le residenti con cittadinanza italiana; se si considera la Regione Sicilia, il primo è, infatti, pari a 2,10 figli per donna, mentre il secondo è pari a 1,32.

A partire dal 1995 si è assistito, a scala nazionale, ad un lento processo di ripresa dei livelli di fecondità, imputabile sia al maggior peso della componente straniera che ad un "effetto recupero" delle donne più vicine alla fine dell'età fertile. Tuttavia, a partire dal 2010, in concomitanza del protrarsi della crisi economica che ha riguardato l'Italia, la lenta ripresa dei livelli di fecondità si è arrestata, così come la crescita del numero dei nati. Il calo della natalità, dovuto sia alla riduzione della propensione ad avere figli che all'invecchiamento della struttura per età della popolazione, si è accentuato nei mesi di novembre e dicembre 2020 quando si iniziano a intravedere gli effetti della pandemia da COVID-19 ed è proseguito per tutto il 2021 quando si è raggiunto il record negativo di 400.249 nascite.

Regioni	Tasso di fecondità totale			Età media delle madri al parto			Quota di nati da madri straniere*
	Totale	Italiane	Straniere	Totale	Italiane	Straniere	
Piemonte	1,24	1,14	1,91	32,3	33,0	29,7	24,7
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	1,21	1,12	2,03	32,1	32,4	29,8	19,8
Lombardia	1,27	1,15	1,92	32,6	33,3	29,9	27,8
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>1,72</i>	<i>1,64</i>	<i>2,33</i>	<i>31,8</i>	<i>32,2</i>	<i>29,8</i>	<i>20,6</i>
<i>Trento</i>	<i>1,42</i>	<i>1,34</i>	<i>2,10</i>	<i>32,4</i>	<i>32,8</i>	<i>29,8</i>	<i>21,1</i>
Veneto	1,30	1,18	2,03	32,5	33,3	29,7	26,5
Friuli Venezia Giulia	1,25	1,13	2,07	32,3	33,0	29,1	24,9
Liguria	1,21	1,08	1,95	32,4	33,2	29,6	27,4
Emilia-Romagna	1,27	1,13	1,94	32,3	33,2	29,9	30,9
Toscana	1,20	1,11	1,71	32,7	33,5	29,5	25,2
Umbria	1,18	1,09	1,72	32,4	33,1	29,5	23,9
Marche	1,20	1,11	1,86	32,6	33,3	29,6	21,4
Lazio	1,18	1,15	1,50	32,9	33,4	30,0	19,1
Abruzzo	1,20	1,15	1,85	32,6	33,1	29,2	14,6
Molise	1,08	1,05	1,68	32,8	33,0	30,3	10,0
Campania	1,28	1,27	1,74	32,0	32,1	29,4	7,0
Puglia	1,20	1,17	1,96	32,2	32,5	28,9	7,8
Basilicata	1,11	1,07	1,88	33,0	33,4	28,8	9,8
Calabria	1,23	1,20	1,78	32,2	32,4	29,3	9,8
Sicilia	1,35	1,32	2,10	31,4	31,6	29,0	7,7
Sardegna	0,99	0,97	1,62	33,0	33,2	29,7	7,7
Italia	1,25	1,18	1,87	32,4	32,8	29,7	19,4

Fonte dei dati: Rilevazione "Iscritti in Anagrafe per Nascita". Disponibile sul sito: dati.istat.it. Anno 2022.

Figura 4.63: Fecondità - Anno 2021 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)

Come ancora rappresentato in Figura 4.63, continua la tendenza di crescita dell'età media delle madri al parto: questa, a livello nazionale, risulta essere pari a 32,4 anni per il totale delle donne residenti; relativamente alla Regione Sicilia, l'età media risulta essere a 31,4, rappresentando il dato minimo a scala nazionale. Anche in questo caso, è possibile analizzare distintamente gli indicatori presentati per cittadinanza italiana e straniera della madre: l'età media al parto delle straniere è inferiore a quella delle italiane: rispettivamente 29,7 e 32,8 anni a scala nazionale, 29 e 31,6 a scala regionale).

L'ultimo indicatore proposto in Figura 4.63 è la quota di nati da madre straniera sul totale delle nascite: a livello nazionale tale indicatore è pari a 19,4%. È possibile evidenziare una forte variabilità a livello territoriale: nelle regioni del Mezzogiorno la quota di nati da madri straniere è decisamente più contenuta di quanto non accada nelle regioni del Centro-Nord.

Coerentemente a ciò la Regione Sicilia registra un dato (7,7%) tra i minimi a scala nazionale.

Speranza di vita

La sopravvivenza viene misurata utilizzando come indicatore la speranza di vita (o durata media della vita o vita media) all'età y , che rappresenta il numero medio di anni che una persona, alla data dell' y^{mo} anno di vita, potrebbe aspettarsi di vivere se, nel corso della sua esistenza futura, fosse esposta ai rischi di morte osservati in quello stesso anno di calendario a partire dall'età y .

Vengono qui presentati i dati relativi alla speranza di vita alla nascita nel periodo 2018÷2022, con particolare attenzione agli ultimi 3 anni (2020, 2021 e 2022).

Al 2022, dai dati provvisori forniti dall'Istat, la speranza di vita alla nascita nella Regione Sicilia è risultata essere pari a 79,4 anni per gli uomini e 83,4 per le donne: tali dati risultano essere solo leggermente inferiori al dato relativo al Mezzogiorno (79,5 per gli uomini e 83,9 per le donne) e sensibilmente inferiori al dato nazionale (80,5 per gli uomini e 84,8 per le donne).

Come noto, il 2020 e il 2021 sono stati 2 anni drammatici che hanno visto la comparsa della pandemia di COVID-19, con l'Italia che è stata duramente colpita in termini di decessi. Di conseguenza, la speranza di vita ha subito forti perdite nel 2020 e un parziale recupero nell'anno successivo (2021); il 2022 è stato caratterizzato da una situazione di lieve ripresa.

Regioni/Macroarea	Maschi						Femmine									
	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)	2018	2019	2020	2021	2022*	Δ (2020-2019)	Δ (2021-2020)	Δ (2022-2021)
Piemonte	80,5	80,8	79,1	80,2	80,3	-1,7	1,1	0,1	84,9	85,2	83,9	84,8	84,7	-1,3	0,9	-0,1
Valle d'Aosta	79,1	79,9	78,4	80,3	80,4	-1,5	1,9	0,1	84,8	85,6	83,5	84,4	84,3	-2,1	0,9	-0,1
Lombardia	81,3	81,5	79,0	80,9	81,1	-2,6	1,9	0,2	85,7	85,9	84,0	85,4	85,3	-1,9	1,4	-0,1
Bolzano-Bozen	81,7	81,8	80,7	81,3	81,2	-1,1	0,6	-0,1	86,1	86,2	85,0	85,6	85,6	-1,2	0,6	0,0
Trento	82,0	82,0	80,5	81,5	81,9	-1,5	1,0	0,4	86,2	86,6	85,2	86,4	86,3	-1,4	1,2	-0,1
Veneto	81,4	81,7	80,7	81,1	81,2	-1,1	0,4	0,1	85,8	86,1	85,2	85,7	85,5	-0,9	0,5	-0,2
Friuli Venezia Giulia	80,8	81,3	80,3	79,9	80,4	-1,0	-0,4	0,5	85,4	85,9	85,1	84,9	85,3	-0,8	-0,2	0,4
Liguria	80,5	80,9	79,3	80,6	80,4	-1,5	1,3	-0,2	85,0	85,5	84,1	85,0	84,8	-1,4	0,9	-0,2
Emilia-Romagna	81,5	81,6	80,3	80,9	81,2	-1,3	0,6	0,3	85,6	85,7	84,8	85,2	85,2	-0,8	0,4	0,0
Toscana	81,6	81,7	81,1	81,2	81,3	-0,6	0,1	0,1	85,7	85,8	85,3	85,3	85,3	-0,5	0,0	0,0
Umbria	81,8	82,1	81,2	81,0	81,2	-0,9	-0,2	0,2	85,8	86,2	85,7	85,5	85,3	-0,5	-0,2	-0,2
Marche	81,6	81,9	81,0	81,1	81,2	-1,0	0,1	0,1	85,9	86,1	85,2	85,2	85,4	-0,9	0,0	0,2
Lazio	81,0	81,4	80,5	80,4	80,7	-0,9	-0,1	0,3	85,1	85,5	84,9	84,8	85,1	-0,5	-0,1	0,3
Abruzzo	80,8	81,2	80,2	80,4	80,3	-0,9	0,2	-0,1	85,3	85,7	85,1	84,9	84,9	-0,6	-0,2	0,0
Molise	80,1	80,5	79,8	78,7	79,3	-0,6	-1,1	0,6	85,4	85,7	84,7	84,3	84,4	-1,0	-0,4	0,1
Campania	79,3	79,7	78,5	78,6	78,8	-1,2	0,1	0,2	83,7	83,9	83,4	83,0	83,1	-0,5	-0,4	0,1
Puglia	81,0	81,4	80,2	79,9	80,3	-1,1	-0,3	0,4	85,1	85,4	84,6	84,2	84,6	-0,8	-0,4	0,4
Basilicata	80,3	80,4	80,0	80,0	79,8	-0,4	0,0	-0,2	85,1	84,8	84,6	84,6	84,5	-0,2	0,0	-0,1
Calabria	80,3	80,3	79,9	79,4	79,5	-0,4	-0,5	0,1	84,7	84,8	84,5	83,8	83,8	-0,3	-0,7	0,0
Sicilia	79,9	80,2	79,4	79,2	79,4	-0,8	-0,2	0,2	84,0	84,2	83,7	83,3	83,4	-0,4	-0,4	0,1
Sardegna	80,7	80,4	79,8	79,9	79,6	-0,7	0,1	-0,3	85,6	85,8	85,0	85,5	84,8	-0,8	0,5	-0,7
Nord	81,2	81,4	79,6	80,8	81,0	-1,8	1,2	0,2	85,5	85,8	84,4	85,3	85,2	-1,4	0,9	-0,1
Centro	81,3	81,5	80,8	80,8	81,0	-0,7	0,0	0,2	85,4	85,6	85,1	85,1	85,2	-0,5	0,0	0,1
Mezzogiorno	80,1	80,3	79,5	79,4	79,5	-0,8	-0,1	0,1	84,5	84,6	84,1	83,8	83,9	-0,5	-0,3	0,1
Italia	80,9	81,1	79,8	80,3	80,5	-1,3	0,5	0,2	85,2	85,4	84,5	84,8	84,8	-0,9	0,3	0,0

*Valori stimati.

Nota: i valori in tabella sono arrotondati al primo decimale; la differenza presentata nella tabella fa riferimento ai valori originali non arrotondati.

Fonte dei dati: Elaborazione su dati Istat disponibili sul sito: www.demo.istat.it. Anno 2023.

Figura 4.64: Speranza di vita alla nascita - Anni 2018÷2022 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)

Mortalità

La mortalità per causa viene misurata attraverso tassi standardizzati, complessivi e specifici per classi di età. Essi rappresentano il numero di decessi (totale o per grandi classi di età) che si osserverebbe, per una specifica causa o per gruppi di cause, in una popolazione di 10.000 persone con una struttura per età uguale a quella considerata nell'European Standard Population, Edizione 2013, proposta dalla banca dati europea Eurostat.

Confrontando i tassi di mortalità, al netto dell'influenza della struttura per età della popolazione, in Italia il tasso standardizzato di mortalità per gli uomini nel 2020 è stato di 119,4 decessi per 10.000 abitanti e per le donne di 77,7 decessi per 10.000 (cfr. Figura 4.65). Il raffronto con il 2019 e con il 2015, caratterizzati, rispettivamente, dalla più bassa e dalla più alta mortalità degli ultimi anni, mette in luce che per gli uomini si registra un aumento del 16,5% rispetto al 2019 e del 6,4% rispetto al 2015. Per le donne gli incrementi sono leggermente più contenuti: del 13,9% rispetto al 2019 e del 4,2% sul 2015.

La Regione Sicilia risulta essere caratterizzata da un tasso di mortalità nettamente superiore rispetto alla suddetta media italiana, tra i maggiori rilevati a scala nazionale: solo i dati relativi all'anno 2020 risultano essere riallineati alla media nazionale,

prevalentemente in ragione della maggiore incidenza degli eventi di mortalità connessa alla pandemia COVID-19 registrata nelle restanti regioni italiane. In particolare, in Regione Sicilia è stata rilevata una mortalità connessa alla pandemia COVID-19 tra le più basse a scala nazionale, con un tasso standardizzato pari a 67,6 per gli uomini e 32,8 per le donne, contro un dato nazionale pari rispettivamente a 142,6 e 69,4.

Regioni	Maschi						Femmine					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Piemonte	115,3	107,9	109,5	106,8	104,9	131,2	75,8	70,1	72,5	71,0	69,1	84,2
Valle d'Aosta-Vallée d'Aoste	120,7	111,7	111,6	115,8	107,8	131,4	79,4	69,0	73,5	68,1	64,5	87,4
Lombardia	108,7	103,2	103,4	100,9	99,5	135,5	70,8	65,3	67,2	65,3	64,3	84,6
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>104,2</i>	<i>98,7</i>	<i>96,5</i>	<i>92,3</i>	<i>92,3</i>	<i>107,8</i>	<i>64,9</i>	<i>62,6</i>	<i>62,0</i>	<i>63,0</i>	<i>60,3</i>	<i>73,9</i>
<i>Trento</i>	<i>100,0</i>	<i>97,6</i>	<i>96,9</i>	<i>88,1</i>	<i>92,6</i>	<i>120,2</i>	<i>64,6</i>	<i>60,3</i>	<i>62,0</i>	<i>60,5</i>	<i>58,0</i>	<i>73,7</i>
Veneto	108,3	103,5	103,1	99,6	97,0	112,3	70,0	65,3	66,9	64,9	63,3	72,3
Friuli Venezia Giulia	112,6	105,7	106,2	101,0	99,7	113,2	69,9	65,4	66,1	65,7	63,5	71,5
Liguria	113,2	105,5	109,0	107,2	104,3	125,8	73,7	67,8	70,5	69,7	66,7	79,2
Emilia-Romagna	105,7	101,7	103,0	98,4	97,1	114,4	71,4	67,6	68,1	65,9	65,8	75,2
Toscana	109,7	101,1	103,6	98,0	97,9	106,7	71,4	66,7	68,3	65,7	65,6	70,5
Umbria	106,2	101,1	102,2	94,0	95,8	102,7	68,3	65,5	67,5	62,9	62,4	66,0
Marche	108,1	101,2	102,1	95,1	95,9	109,6	69,0	64,1	68,5	62,5	62,6	71,4
Lazio	110,8	105,5	108,7	102,7	102,5	112,3	75,4	70,7	73,6	68,8	69,2	73,8
Abruzzo	110,5	105,8	107,3	102,2	101,8	111,5	73,4	67,5	72,2	66,8	66,9	71,8
Molise	115,6	103,2	110,2	104,7	106,1	109,7	72,0	64,1	69,4	64,5	68,4	74,0
Campania	128,7	121,6	124,0	117,6	116,8	129,1	89,4	81,8	85,6	79,4	80,8	85,2
Puglia	110,4	101,9	107,0	100,4	101,0	112,3	75,6	69,2	73,2	68,9	69,0	75,1
Basilicata	111,2	104,6	112,6	105,0	106,4	109,4	76,3	72,3	70,5	68,2	72,1	72,8
Calabria	114,4	106,9	112,2	103,3	106,8	110,3	76,6	71,5	75,7	71,2	72,2	73,8
Sicilia	119,2	112,1	120,3	111,1	112,4	119,3	84,3	76,4	82,1	77,0	79,1	82,1
Sardegna	110,0	104,7	105,9	100,5	103,5	110,2	70,3	65,9	67,5	64,2	64,0	70,2
Italia	112,2	105,8	108,2	103,1	102,5	119,4	74,6	69,2	71,7	68,5	68,2	77,7

Nota: la standardizzazione è stata effettuata considerando come popolazione di riferimento l'European Standard Population 2013.

Fonte dei dati: Istat. "Indagine su Decessi e cause di morte". Anno 2023.

Figura 4.65: Tasso di mortalità standardizzato - Anni 2015÷2020 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla Salute delle Regioni Italiane)

Spesa sanitaria pubblica

Il valore dell'indicatore relativo alla spesa sanitaria pubblica pro capite in Sicilia (cfr. Figura 4.66) è risultato essere pari a 2.116 € nell'anno 2021, contro un valore nazionale pari a 2.149 €. In Sicilia, considerando l'arco temporale 2011÷2021, si osserva un andamento leggermente decrescente nel periodo 2011÷2015, seguito da una netta tendenza in rialzo nel successivo periodo 2016÷2021; tale trend riflette sostanzialmente la tendenza rilevata a scala nazionale.

Regioni	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Δ % (2021-2020)	Tassi medi composti annui (2021-2011)
	Piemonte	1.908	1.876	1.825	1.813	1.791	1.834	1.830	1.882	1.951	2.096		
Valle d'Aosta	2.244	2.216	2.153	2.048	2.042	1.962	1.956	2.012	2.066	2.372	2.489	4,9	1,0
Lombardia	1.853	1.823	1.818	1.849	1.841	1.861	1.908	1.947	1.971	2.058	2.152	4,6	1,5
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>2.235</i>	<i>2.281</i>	<i>2.241</i>	<i>2.170</i>	<i>2.140</i>	<i>2.200</i>	<i>2.263</i>	<i>2.304</i>	<i>2.270</i>	<i>2.587</i>	<i>2.689</i>	3,9	1,9
<i>Trento</i>	<i>1.943</i>	<i>1.967</i>	<i>1.931</i>	<i>1.932</i>	<i>1.854</i>	<i>1.868</i>	<i>1.904</i>	<i>1.942</i>	<i>1.953</i>	<i>2.162</i>	<i>2.260</i>	4,5	1,5
Veneto	1.750	1.733	1.704	1.722	1.745	1.736	1.761	1.779	1.810	1.958	2.046	4,5	1,6
Friuli Venezia Giulia	2.066	2.056	2.020	1.938	2.008	2.085	2.164	2.097	2.066	2.136	2.235	4,6	0,8
Liguria	2.066	2.039	2.004	2.016	2.002	1.995	2.011	2.059	2.094	2.206	2.313	4,9	1,1
Emilia-Romagna	1.870	1.890	1.852	1.851	1.880	1.850	1.877	1.946	1.950	2.180	2.280	4,6	2,0
Toscana	1.909	1.868	1.807	1.847	1.855	1.834	1.874	1.893	1.954	2.129	2.224	4,5	1,5
Umbria	1.861	1.863	1.837	1.812	1.810	1.840	1.885	1.948	1.961	2.096	2.198	4,9	1,7
Marche	1.827	1.786	1.762	1.773	1.750	1.777	1.803	1.846	1.888	2.001	2.102	5,0	1,4
Lazio	1.994	2.052	1.940	1.889	1.869	1.832	1.827	1.852	1.925	2.064	2.159	4,6	0,8
Abruzzo	1.798	1.776	1.737	1.772	1.738	1.778	1.820	1.859	1.909	2.016	2.118	5,1	1,7
Molise	2.092	2.094	2.213	2.118	1.989	2.055	2.039	2.079	2.309	2.320	2.459	6,0	1,6
Campania	1.752	1.707	1.662	1.679	1.654	1.695	1.715	1.744	1.790	1.905	2.008	5,4	1,4
Puglia	1.797	1.763	1.762	1.782	1.740	1.825	1.807	1.857	1.916	1.996	2.092	4,8	1,5
Basilicata	1.888	1.810	1.817	1.829	1.787	1.815	1.877	1.867	1.895	2.001	2.111	5,5	1,1
Calabria	1.755	1.724	1.688	1.699	1.652	1.715	1.708	1.788	1.848	1.913	2.021	5,6	1,4
Sicilia	1.775	1.737	1.711	1.716	1.677	1.715	1.751	1.832	1.885	2.015	2.116	5,0	1,8
Sardegna	1.990	2.060	2.017	2.026	1.947	1.988	1.942	1.981	2.046	2.127	2.240	5,3	1,2
Italia	1.862	1.846	1.810	1.815	1.800	1.819	1.841	1.881	1.925	2.050	2.149	4,8	1,4

Fonte dei dati: Elaborazione su dati Istat. Anno 2022.

Figura 4.66: Spesa (valori in €) sanitaria pubblica pro capite - Anni 2011÷2021 (Fonte: Osservatorio Nazionale sulla salute delle Regioni italiane, 2020)

5 STIMA DEGLI IMPATTI

5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito viene presentata la metodologia per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto, determinati sulla base delle varie fasi progettuali e relative attività previste, di cui al precedente capitolo 3 Quadro Progettuale e delle diverse componenti ambientali, fisiche e socio-economiche descritte al precedente capitolo 4 Quadro Ambientale.

Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera e comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati (cfr. successivo capitolo 5.2.10).

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti dello scenario di base descritto nel Quadro Ambientale (cfr. precedente capitolo 4).

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti:

Denominazione	Definizione
Diretto	Impatti che derivano da una diretta interazione tra il Progetto ed un/una ricettore/risorsa (ad esempio: occupazione di un'area e dell'habitat impattati)
Indiretto	Impatti che derivano dalle interazioni dirette tra il Progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di successive interazioni all'interno del suo contesto naturale e umano (ad esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita del suo habitat dovuto all'occupazione di un lotto di terreno da parte del Progetto)
Indotto	Impatti dovuti ad altre attività (esterne al Progetto), ma che avvengono come conseguenza del Progetto stesso (ad esempio: afflusso di personale annesso alle attività di campo dovuto ad un incremento cospicuo di forza lavoro del Progetto).

Tabella 5.1: Tipologia di impatti

In aggiunta, come impatto cumulativo, s'intende quello che sorge a seguito di un impatto del Progetto che interagisce con un impatto indotto da un'altra attività limitrofa, creandone uno aggiuntivo (ad esempio: un contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera, riduzioni del flusso d'acqua in un corpo idrico dovuto a prelievi multipli). La valutazione dell'impatto è, quindi, fortemente influenzato dallo stato delle altre attività, siano esse esistenti, approvate o proposte.

5.1.1 Significatività degli impatti

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del Progetto) con la sensibilità/vulnerabilità/importanza dei recettori/risorse identificate nell'area interessata dal Progetto e nel suo intorno. La matrice di valutazione viene riportata nella seguente Tabella 5.2. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

- Trascurabile;
- Minima;
- Moderata;
- Elevata.

		Sensibilità/Vulnerabilità/Importanza della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo impatto	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Bassa	Trascurabile	Minima	Moderata
	Media	Minima	Moderata	Elevata
	Alta	Moderata	Elevata	Elevata

Tabella 5.2: Significatività degli impatti

Le classi di significatività sono così descritte:

- **Trascurabile:** la significatività di un impatto è trascurabile quando la risorsa/recettore non sarà influenzata in nessun modo dalle attività, oppure l'effetto previsto è considerato impercettibile o indistinguibile dalla variazione del fondo naturale.
- **Minima:** la significatività di un impatto è minima quando la risorsa/recettore subirà un effetto evidente, ma l'entità dell'impatto è sufficientemente piccola (con o senza mitigazione) e/o la risorsa/recettore è di bassa sensibilità/vulnerabilità/importanza.
- **Moderata:** la significatività dell'impatto è moderata quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto è appena al di sotto dei limiti o standard applicabili.
- **Elevata:** la significatività di un impatto è elevata quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media (o alta), oppure quando c'è un superamento di limite o standard di legge applicabile.

Di seguito al paragrafo 5.1.1.1 si riportano i criteri di determinazione della magnitudo dell'impatto mentre nel paragrafo 5.1.1.2 si esplicitano i criteri di determinazione della sensibilità/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore. Le componenti "biodiversità" e "paesaggio" presentano criteri di valutazione specifici per tali componenti, che vengono definiti nei relativi capitoli 5.2.4 e 5.2.5.

5.1.1.1 Determinazione della magnitudo dell'impatto

La magnitudo descrive il grado di cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una risorsa/recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei criteri di valutazione descritti in Tabella .

Criteri	Descrizione
Estensione (Dimensione spaziale dell'impatto.)	<p>Locale: impatti limitati ad un'area contenuta, generalmente include pochi paesi/città;</p> <p>Regionale: impatti che comprendono un'area che interessa diversi paesi (a livello di provincia/distretto) sino ad un'area più vasta con le stesse caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);</p> <p>Nazionale: gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;</p> <p>Internazionale: interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.</p>
Durata (periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto sul recettore/risorsa - riferito alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che lo determina).	<p>Temporanea: l'effetto è limitato nel tempo. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo inferiore ad 1 anno;</p> <p>Breve termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo pari ad 1 anno;</p> <p>Lungo termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo superiore ad 1 anno;</p> <p>Permanente: l'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri irreversibile.</p>
Scala (entità dell'impatto come quantificazione del grado di cambiamento della risorsa/recettore rispetto al suo stato <i>ante-operam</i>)	<p>Non riconoscibile: variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</p> <p>Riconoscibile: cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</p> <p>Evidente: differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);</p> <p>Maggiore: variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessato una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).</p>
Frequenza (misura della costanza o periodicità dell'impatto)	<p>Rara: evento singolo/meno di una volta all'anno (o durante la durata del progetto)</p> <p>Frequente: una volta o più a settimana;</p> <p>Infrequente: almeno una volta al mese;</p> <p>Costante: su base continuativa durante le attività del Progetto;</p>

Tabella 5.3: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Come riportato, la magnitudo degli impatti è una combinazione di estensione, durata, scala e frequenza ed è generalmente categorizzabile nelle seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabella e Tabella .

Classificazione	Criteri di valutazione				Magnitudo
	Estensione	Durata	Scala	Frequenza	
1	Locale	Temporaneo	Non riconoscibile	Raro	Somma dei punteggi (variabile nell'intervallo da 4 a 16)
2	Regionale	Breve termine	Riconoscibile	Frequente	
3	Nazionale	Lungo Termine	Evidente	Infrequente	
4	Transfrontaliero	Permanente	Maggiore	Costante	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 5.4: Criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

Classe	Livello di magnitudo
4-7	Trascurabile
8-10	Bassa
11-13	Media
14-16	Alta

Tabella 5.5: Classificazione della magnitudo degli impatti

5.1.1.2 Determinazione della sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore

La sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore è funzione del contesto iniziale, del suo stato di qualità e, dove applicabile, della sua importanza sotto il profilo ecologico e del livello di protezione. La sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore rispecchia le pressioni esistenti, precedenti alle attività di Progetto.

La successiva Tabella presenta i criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore.

Livello di sensitività	Definizione
Bassa/Locale	Bassa o media importanza e rarità, scala locale.
Media/Nazionale	Altamente importante e raro su scala nazionale con limitato potenziale di sostituzione.
Alta/Internazionale	Molto importante e raro su scala internazionale con limitato potenziale di sostituzione.

Tabella 5.6: Livelli di sensitività della risorsa/recettore

I criteri di valutazione della sensitività/vulnerabilità/importanza sono definiti in funzione della specifica risorsa o recettore e vengono, pertanto, presentati per ciascuna componente ambientale nei capitoli seguenti.

Generalmente, la sensitività/vulnerabilità/importanza viene distinta in tre classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta.

5.1.2 Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)

Le misure di mitigazione sono sviluppate per evitare, ridurre, porre rimedio o compensare gli impatti negativi identificati durante il processo di VIA e per creare o migliorare gli impatti positivi come benefici ambientali e sociali. Laddove venga identificato un impatto significativo, si valutano misure di mitigazione secondo la gerarchia di cui alla Tabella .

Quando gli impatti inizialmente valutati durante il processo di VIA sono di maggiore rilevanza, di solito è necessario un cambiamento nel piano del Progetto per evitarli, ridurli o minimizzarli, seguito poi da una rivalutazione della significatività. Per gli impatti valutati di moderata rilevanza durante il processo di VIA, dove appropriato, la discussione spiegherà le misure di mitigazione che sono state considerate, quelle selezionate e le ragioni (ad esempio in termini di fattibilità tecnica ed efficacia in termini di costi) di tale selezione. Gli impatti valutati di minore importanza sono generalmente gestiti attraverso buone pratiche di settore, piani operativi e procedure.

Criteri misure di mitigazione	Definizione
Evitare alla sorgente; Ridurre alla sorgente	Evitare o ridurre alla sorgente tramite il piano del Progetto (ad esempio, evitare l'impatto posizionando o deviando l'attività lontano da aree sensibili o ridurlo limitando l'area di lavoro o modificando il tempo dell'attività).
Riduzione in sito	Aggiungere qualcosa al progetto per ridurre l'impatto (ad esempio, attrezzature per il controllo dell'inquinamento, controlli del traffico, screening perimetrale e paesaggistico).
Riduzione al recettore	Se non è possibile ridurre un impatto in sito, è possibile attuare misure di controllo fuori sito (ad esempio, barriere antirumore per ridurre l'impatto acustico in una residenza vicina o recinzioni per impedire agli animali di accedere nel sito).
Riparazione o rimedio	Alcuni impatti comportano danni inevitabili ad una risorsa (ad esempio campi di lavoro o aree di stoccaggio dei materiali) e questi impatti possono essere affrontati attraverso misure di riparazione, ripristino o reintegrazione.

Tabella 5.7: Gerarchia opzioni misure di mitigazione

5.2 STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo si riporta l'identificazione e la stima degli impatti (sia negativi sia positivi), indotti dalle diverse fasi del Progetto, cantiere, esercizio e dismissione, su ciascun componente ambientale, fisica e socio-economica identificata.

Per tutte le componenti la stima è stata analizzata dal punto di vista qualitativo, mentre solo per alcune di esse (quali ad esempio: qualità dell'aria e rumore) è stata eseguita anche una stima quantitativa.

Inoltre, per ciascuna componente considerata, dopo aver stimato gli impatti specifici per ciascuna fase di sviluppo del Progetto, sono state indicate le eventuali misure di mitigazione previste.

5.2.1 Atmosfera

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente atmosfera.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione e dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare); Emissione temporanea di polveri dovuta all'esecuzione dei lavori civili e al movimento di terra per la realizzazione/dismissione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa e rimozione dei cavidotti etc.), oltre che al transito di veicoli su strade non asfaltate. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, In particolare, nell'ambito delle rilevazioni sito-specifiche condotte si è rilevata la presenza di tre strutture edilizie ad uso abitativo/agricolo, fatiscenti e non utilizzate nell'intorno significativo dell'area di progetto, e una struttura civica nell'intorno dell'area della nuova Stazione Elettrica; Popolazione in transito lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori; l'intera area risulta caratterizzata dalla presenza di strade locali, che risultano di accesso alle varie aree agricole, produttive e residenziali, principalmente la SP46 e SP47. <p>Benefici</p> <ul style="list-style-type: none"> L'esercizio dell'impianto fotovoltaico garantisce una riduzione delle emissioni rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili. <p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale evidenzia una buona qualità dell'aria. Non si evidenziano superamenti dei valori soglia per i parametri, quali: PM10 (media annuale e media giornaliera), Ozono (media annuale e media 8h). Si registra l'assenza di situazioni di criticità o rilevanza ambientale/sanitaria, con stime di concentrazione all'interno dell'Area Vasta conformi ai limiti ed alle soglie applicabili. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria.
--

Tabella 5.8: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Atmosfera

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente atmosfera, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> - polveri da esecuzione lavori civili, movimentazione terre e transito veicoli su strade non asfaltate; - gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x). 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti positivi, data l'assenza di emissioni di inquinanti dalla produzione di energia dai pannelli solari, rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali che sfruttano risorse non rinnovabili; • Impatti trascurabili attesi per le operazioni di manutenzione ordinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> - polveri da esecuzione lavori civili, movimentazione terre e transito veicoli su strade non asfaltate; - gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x).

5.2.1.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come meglio approfondito nel Quadro Ambientale (cfr. Par 4.1), il Progetto si colloca in un contesto territoriale agricolo caratterizzato da un basso tasso di inquinamento atmosferico. L'intera area risulta caratterizzata dalla presenza di strade locali, che risultano di accesso alle varie aree agricole, produttive e residenziali.

Data la situazione attuale della componente, priva di qualsiasi criticità, la sensitività della componente atmosfera è considerata bassa.

5.2.1.2 Fase di cantiere

Le operazioni di cantiere che potrebbero generare emissioni in atmosfera / sollevamento polveri, e quindi alterare lo stato della qualità dell'aria, sono identificabili nell'utilizzo di mezzi meccanici e di automezzi per il trasporto di personale e materiale da e verso l'area di intervento e nell'esecuzione degli scavi, dei movimenti di terra e dei lavori civili previsti in progetto.

Come indicato nel precedente paragrafo 3.7.1, si stima che sarà necessario l'impiego dei seguenti mezzi d'opera:

Attrezzatura di Cantiere	Attrezzatura di Cantiere
Escavatore cingolato	4
Battipalo	4
Muletto	1
Carrello elevatore da cantiere	5
Pala cingolata	5
Autocarro mezzo d'opera	5
Rullo compattatore	1
Camion con gru	3
Autogru	1
Camion con rimorchio	2
Furgoni e auto da cantiere	7
Autobetoniera	2
Pompa per calcestruzzo	2
Bobcat	2
Macchine trattrici	2

Si precisa che i mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività.

Al contributo diretto degli scarichi in atmosfera emessi dai mezzi d'opera va aggiunto quello diretto del sollevamento di polveri dovuto alle attività di scotico superficiale, movimento terra, e posa misto granulare.

Le emissioni prodotte dalle attività sopra menzionate, essendo legate esclusivamente ad attività di cantiere, sono per loro natura temporanee e circoscritte all'area di intervento e, per tali motivi quasi mai associate a vere e proprie criticità essendo l'eventuale impatto completamente reversibile. Tuttavia, di seguito si riporta una stima di massima delle potenziali emissioni prodotte ai fini di quantificare quanto sopra menzionato.

Emissioni di inquinanti in atmosfera

Mezzi d'opera

Per la stima quantitativa delle emissioni di inquinanti generati dai mezzi operanti all'interno del cantiere, si è fatto riferimento alla metodica di calcolo definita da EMEP/EEA nel documento "EMEP/EEA emission inventory guidebook 2019". In particolare, è stata considerata la Sezione 1.A.4 *Non-road mobile sources and machinery (land-based emissions)* e la metodica Tier 3 secondo la quale le emissioni dei mezzi d'opera vengono valutate sulla base del numero e della tipologia dei mezzi, del loro tempo di funzionamento e di specifici fattori di emissione, come da seguente formula:

$$E = N \cdot HRS \cdot P \cdot (1 + DFA) \cdot LFA \cdot EF_{base}$$

Dove:

- E : emissione in massa dell'inquinante (g);
- N : numero di mezzi d'opera suddivisi per categoria;
- HRS : ore di lavoro totali del mezzo d'opera (h);
- P : potenza di targa utilizzata dal mezzo d'opera (kW);
- DFA (Deterioration Factor Adjustment): fattore di correzione per livello tecnologico, potenza ed età del veicolo;
- LFA (Load Factor Adjustment): fattore di carico del mezzo d'opera;
- EF_{base} : fattore di emissione dell'inquinante per il mezzo d'opera (g/kWh).

I parametri di cui sopra applicati per il caso in oggetto sono i seguenti:

		Riferimento
HRS [h]	8	Cantiere solo diurno
DFA NOx	0,008	Tabella 3-11 - Stage IIIA, IIIB, IV, V
DFA TSP	0,473	
LFA	1	Tabella 3-14 - Stage IIIB-V
FE NOx [g/kWh]	0,4	Tabella 3-6
FE PM10 [g/kWh]	0,015	Engine Power: 75 < kW < 130 oppure 130 < kW < 560 Technology Level: Stage V

Tabella 5.9: Parametri per il calcolo dei fattori emissivi (Fonte: EMEP/EEA *Emission Inventory - Guidebook 2019*)

Non conoscendo a priori il grado di usura dei mezzi che saranno impiegati, il Deterioration Factor Adjustment è cautelativamente posto pari al massimo valore disponibile, indicato in tabella 3-11. Relativamente al *Load Factor Adjustment*, questo è indicato sempre pari a 1 per mezzi con livello tecnologico Stage IIIB-V indipendentemente dal carico del mezzo d'opera (tabella 3-14 del Sezione 1.A.4 del manuale EMEP/EEA "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2019").

Per i fattori di emissione dei mezzi (EF_{base}) si considerano applicabili gli inventari dei fattori emissivi, definiti a livello comunitario, per macchinari utilizzati in aree non asfaltate, assimilabili alle aree di cantiere definiti per la categoria di mezzi con potenza compresa tra 75 e 560 kW e stage V (mezzi di categoria Euro V).

Simulando un periodo effettivo di lavoro pari a 8 ore/giorno per le attività di cantiere e considerando cautelativamente attivi contemporaneamente tutti i mezzi precedentemente elencati a prescindere dalla ipotetica consequenzialità delle attività nelle quali i mezzi sono adoperati (cfr. Cronoprogramma), è stata applicata la formula di cui sopra inserendo un ulteriore fattore di correzione relativo all'utilizzo medio dei mezzi d'opera (stimando l'utilizzo del mezzo durante le 8 ore di cantiere).

In Tabella 5.9 si riportano i dati considerati ed i risultati di applicazione della formula di cui sopra. Da tali stime è emerso che le emissioni totali di NOx e PM10 generati dai mezzi operanti all'interno del cantiere è pari a:

Emissioni totali NOx (kg)	Emissioni totali PM10 (kg)
1433,973	53,774

Tabella 5.10: Emissioni totali mezzi di cantiere

Traffico veicolare indotto

Al fine di stimare le emissioni di inquinanti generate dal traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere si fa riferimento alla metodica di calcolo definita da EMEP/EEA nel documento "Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2019", in particolare alla seguente equazione:

$$E = FE \cdot N \cdot L$$

dove:

- *E*: emissione in massa dell'inquinante associata allo specifico flusso di traffico (g);
- *FE*: fattore di emissione dell'inquinante per il singolo veicolo in transito (g/km);
- *N*: numero di veicoli associati allo specifico flusso di traffico;
- *L*: lunghezza del tratto di strada percorso dallo specifico flusso di traffico (km).

Per la scelta dei fattori di emissione si è fatto riferimento ai valori riportati nella Sezione 1.A.3.b.iii (Exhaust emissions from road transport) del manuale EMEP/EEA, per i mezzi pesanti (categoria 16 - 32 t) funzionanti a Diesel, categorie Euro IV ed euro V, come riportato nella tabella seguente:

FE (g/km)			
Tipo	Tecnologia	NOx	PM10
HDV Diesel 16-32 t	Euro V	2,18	0,0239

Tabella 5.11: Fattori di emissione di tipo "exhaust" considerati nello studio per il traffico indotto (Fonte: EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – 2019)

I fattori di emissione utilizzati nello studio fanno riferimento esclusivamente ai valori associati alla categoria Euro V e riguardano gli inquinanti NOx e PM10. Il biossido di zolfo è ormai emesso in quantità minime dalle attività di traffico veicolare ed il monossido di carbonio presenta valori di fondo molto inferiori ai rispettivi limiti legislativi di riferimento.

Considerando il solo spostamento dei mezzi utili per il rifornimento del materiale da cantiere e di limitare l'analisi al tratto di strade locali/provinciali sino al raccordo A29 (uscita Gallitello) (percorso di circa 6,5 km, considerando il centroide dell'impianto) è stata applicata la formula di cui sopra, stimando il numero e la tipologia di mezzi di trasporto adoperati per le attività di progetto ed i relativi giorni di attività.

In Tabella 5.14 si riportano i dati considerati ed i risultati ottenuti. Da tale stima è emerso che le emissioni totali di NOx e PM10 generati dal traffico veicolare indotto sono pari a:

Emissioni totali NOx (kg)	Emissioni totali PM10 (kg)
0,510	0,006

Tabella 5.12: Emissioni traffico veicolare indotto

Mezzi	N° mezzi	Potenza [kW]	FE NOx [kg/gg]	FE PM10 [kg/gg]	Giorni di attività	Utilizzo medio	NOx [kg]	PM10 [kg]
Escavatore cingolato	4	130-300	3,871	0,14515	60	0,2	46,449	1,742
Battipalo	4	130-300	3,871	0,14515	100	0,8	309,658	11,612
Muletto	1	75-130	0,419	0,01572	320	0,2	26,837	1,006
Carrello elevatore da cantiere	5	75-130	2,097	0,07862	320	0,2	134,185	5,032
Pala cingolata	5	130-300	4,838	0,18144	60	0,2	58,061	2,177
Autocarro mezzo d'opera	5	130-300	4,838	0,18144	160	0,2	154,829	5,806
Rullo compattatore	1	130-300	0,968	0,03629	40	0,8	30,966	1,161
Camion con gru	3	130-300	2,903	0,10886	160	0,2	92,897	3,484
Autogru	1	75-130	0,419	0,01572	160	0,2	13,418	0,503
Bobcat	2	75-130	0,839	0,03145	320	0,2	53,674	2,013
Macchine trattrici	2	130-300	1,935	0,07258	150	0,8	232,243	8,709
Autobetoniera	2	130-300	1,935	0,07258	40	0,2	15,483	0,581
Pompa per calcestruzzo	2	130-300	1,935	0,07258	40	0,2	15,483	0,581
Camion con rimorchio	2	130-300	1,935	0,07258	160	0,2	61,932	2,322
Furgoni e auto da cantiere	7	75-130	2,935	0,11007	320	0,2	187,859	7,045

Tabella 5.13: Emissioni di inquinanti da mezzi operanti in cantiere

Mezzo	N° di mezzi al giorno	Percorso giornaliero di ogni mezzo [km/gg]	Giorni di attività	E NOx [kg]	E PM10 [kg]
Automezzi per trasporto accessori e componenti (inverter, trasformatori, moduli ecc..)	5	13	320	0,142	0,00155
Camion con rimorchio	2	13	160	0,057	0,00062
Furgoni e auto da cantiere	7	13	320	0,198	0,00217
Autobetoniera	2	13	40	0,057	0,00062
Pompa calcestruzzo	2	13	40	0,057	0,00062

Tabella 5.14: Emissioni di inquinanti da traffico veicolare indotto

Emissioni totali di inquinanti in atmosfera

Sinteticamente, le emissioni di inquinanti derivanti dalle attività di cantiere precedentemente stimate sono di seguito riportate:

	NOx [kg]	PM10 [kg]
Traffico veicolare indotto	0,510	0,006
Mezzi d'opera	1433,973	53,774
Emissioni totali	1434,483	53,780

Tabella 5.15: Emissioni di inquinanti

Considerando i valori riportati nel “*Inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Sicilia*” (2019):

- Ossidi di Azoto (NO_x) – 62.443 Mg;
- Polveri sottili (PM₁₀) – 12.138 Mg.

Si può affermare che il contributo delle attività in oggetto non possa essere ritenuto significativo rispetto allo stato attuale.

Sollevamento polveri in atmosfera

La generazione di polveri in cantiere viene di seguito stimata facendo riferimento alle Linee Guida ARPAT (Linee Guida per la Provincia di Firenze prodotte da Barbaro A. et al. 2009) ed ai fattori di emissione indicati dal documento AP-42 “Compilation of Air pollutant Emission Factors” dell’US-EPA.

Le attività previste a progetto che possono provocare l’innalzamento di polveri sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all’AP-42 dell’US-EPA):

- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3): necessari scavi per la realizzazione della viabilità interna del sito, per la realizzazione della fondazione delle power station, delle cabine e per la realizzazione delle trincee di posa dei cavidotti (interni ed esterni ai campi);
- Movimentazione delle terre: carico e scarico da camion (AP-42 13.2.4);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2).

Ai fini di valutare la significatività dell’impatto legato al sollevamento polveri si considera cautelativamente di seguito l’attività più critica per tali aspetti per quantitativo di terreno movimentato (sia in scavo sia in riporto) in unità di tempo, ovvero la realizzazione delle strade interne al sito.

Scotico e sbancamento del materiale superficiale

L’attività di scotico e di sbancamento del materiale superficiale verrà effettuata con una ruspa o escavatore. Per tale operazione si utilizza il fattore di emissione delle operazioni di scotico/scavo SCC 3-11-001-01 (Topsoil removal) ed in particolare alla voce “Scrapers removing topsoil” prevista nella Tab. 13.2.3-1 del cap. 13.2.3 “Heavy constructions operations” dell’AP-42 (USEPA) e ripresa nel paragrafo 1.2 delle Linee Guida ARPAT. In tali documenti si indica un valore di emissione di PTS pari a 5,7 kg/km.

Ipotizzando una frazione di PM10 dell’ordine del 60% del PTS (come indicato in manuale ARPAT), si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3,42 kg/km.

Considerando le attività di scotico per la realizzazione delle strade interne e di accesso come più rilevanti in termini di terreno movimentato in unità di tempo, con una durata stimata di circa due mesi (60 giorni) e una lunghezza totale di circa 9,7, si ottiene una emissione di PM10 pari a circa 69,11 g/h.

Di seguito i dati utilizzati nella stima di cui sopra:

FE PM10 [kg/km]	3,42
Km di strade interne	9,7
Tempistica di realizzazione piste (gg)	60
Ore lavorative	8
E PM10 [g/h]	69,11

Tabella 5.16: Emissioni da scotico e sbancamento del materiale superficiale

Carico e scarico delle terre e rocce

Per le operazioni relative al carico dei camion può essere utilizzato il fattore di emissione SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden" mentre per le operazioni relative allo scarico del materiale (misto di cava e stabilizzato di cava) dai camion può essere utilizzato il fattore di emissione SCC 3-05-010-42 "Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden" presenti per il settore "Coal Mining, Cleaning and Material Handling" nel documento AP-42 ed indicati da ARPAT come applicabili alle attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale.

Considerando i volumi di terre da scavare all'interno dell'intero dell'impianto per la realizzazione di strade interne e di accesso pari a circa 31.617 m³ ed i volumi di inerti necessari pari a circa 6.855 m³ si stimano le seguenti emissioni di polveri:

Attività di carico	
FE PM10 [kg/t]	0,0075
Materiale caricato [m3]	31617
Materiale caricato [t]	47425,5
Tempistica di realizzazione piste (gg)	60
Ore lavorative	8
E PM10 [g/h]	741,02
Attività di scarico	
FE PM10 [kg/t]	0,0005
Materiale scaricato [m3]	34318
Materiale scaricato [t]	51477
Tempistica di realizzazione piste (gg)	60
Ore lavorative	8
E PM10 [g/h]	53,62

Tabella 5.17: Emissioni da carico/scarico dei materiali

Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) / Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)

Date le quantità trascurabili di materiale escavato, limitato alle attività di sistemazione della viabilità stradale e di scavo per la fondazione delle power station, non si prevede la formazione di cumuli di terreno se non di dimensioni trascurabili. Non si ritiene necessario, pertanto, considerare la potenziale emissione di polveri in atmosfera dovute a tale attività.

Valutazione dei risultati

Considerando gli esiti delle valutazioni di cui sopra si stimano sinteticamente le seguenti emissioni:

Attività	Riferimento	Fattore emissivo	Unità di misura	Emissione PM ₁₀ [g/h]
Apertura pista (scotico)	SCC 3-11-001-01	3,42	kg/km	69,11
Carico del materiale dei mezzi	SCC 3-05-010-37	0,0075	kg per ogni Mg di materiale caricato	741,02
Scarico del materiale da autocarri	SCC 3-05-010-42	0,0005	kg per ogni Mg di materiale scaricato	53,62
Totale				863,76

Considerando che le stime di cui sopra sono relative alla fase di realizzazione delle strade interne (tempistica di circa 60 giorni) si verifica di seguito il rispetto delle soglie di valutazione delle emissioni di PM₁₀ indicate dalle Linee Guida ARPAT per cantieri con attività inferiore a 100 giorni/anno, di cui alla Tabella 19 del documento stesso di seguito riportata:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Alla luce della distanza dal recettore (oltre 150 m) si osserva che non risulta necessaria alcuna azione di monitoraggio.

Transito di mezzi su strade non asfaltate

Il transito dei mezzi d'opera su strade non asfaltate non è stato considerato nelle stime di cui sopra in quanto sarà legato alle successive fasi di trasporto materiale e personale all'interno delle aree di progetto, dopo che saranno state adeguate le strade esistenti e realizzate le piste interne ai campi.

Ai fini cautelativi si stimano di seguito le emissioni di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate considerando il modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a (i) il volume di traffico e (ii) il contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm.

Il calcolo è stato effettuato utilizzando la formula:

$$EF(kg/km) = k_i * \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} * \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

Con:

- i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i = fattore di emissione relativo all'i-esimo particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- s = contenuto di limo nel suolo in percentuale in massa [%];
- W = è il peso medio del veicolo;
- k_i a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono così individuati:

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Nel caso in oggetto, si applica la formula per il parametro PM₁₀, i valori di K, a e b sono stati assunti: K= 0.423; a= 0.900; b= 0.450. Il contenuto di limo è stato assunto pari al 22% (considerato il valore più elevato suggerito dalle Linee Guida ARPAT).

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, kmh), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno.

Nel caso in oggetto, si considerano i dati riportati nella precedente e, per la stima del sollevamento polveri da transito mezzi su strade non asfaltate si assume che tutti i mezzi ivi riportati siano contemporaneamente attivi per 60 giorni, tutti all'interno dell'area di progetto. Tali assunzioni sono estremamente cautelative in quanto il numero di mezzi ivi riportato considera la totalità del progetto e poiché è poco verosimile una loro contemporanea attività.

Per i km percorsi dai mezzi su strade sterrate si considera la totalità delle piste interne e della strada di accesso (circa 9,7 km). Il peso dei "furgoni e auto da cantiere" è assunto cautelativamente pari a circa 7 t mentre per i restanti mezzi si considera un peso pari a 28 t.

Dall'applicazione della formula sopra riportata si ottengono i seguenti risultati:

Sollevamento polveri da furgoni e auto	
E [kg/km]	1,99
Giorni	60
Lunghezza km	9,7
Transiti	11
E PM ₁₀ [g/h]	443,23
Sollevamento polveri da restanti mezzi d'opera di cui alla Tabella 30	
E [kg/km]	1,07
Giorni	60
Lunghezza km	9,7
Transiti	7
E PM ₁₀ [g/h]	151,18
Sollevamento polveri totali	
E PM ₁₀ [g/h]	594,48

Nuovamente, considerando le soglie di valutazione delle emissioni di PM₁₀ indicate dalle Linee Guida ARPAT per cantieri con attività inferiore a 100 giorni/anno, di cui alla Tabella 19 del documento stesso e considerando la distanza del recettore più prossimo (oltre 150 m) si osserva che non risulta necessaria alcuna azione di monitoraggio.

Conclusione

In conclusione, le stime quantitative sopra riportate confermano quanto già indicato in premessa, ovvero la scarsa rilevanza delle emissioni in atmosfera prodotte in fase di cantiere. Sulla base delle considerazioni qui riportate e della temporaneità delle operazioni previste, si valuta un **impatto trascurabile sulla qualità dell'aria generato dalle emissioni di polveri ed inquinanti, di lieve entità e con effetti del tutto reversibili**. L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente atmosfera è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione sono di significatività trascurabile e di breve termine, per la natura temporanea delle attività previste. Non sono pertanto previste specifiche azioni permanenti atte a ridurre la significatività dell'impatto.

In linea generale si adotteranno, ove possibile, tutti gli accorgimenti tecnici e le idonee misure a carattere operativo e gestionale atte a minimizzare le emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera, quali:

- Applicare il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, e una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi;
- Bagnatura delle gomme degli automezzi;
- Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere;
- Riduzione della velocità di transito dei mezzi.

5.2.1.3 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impianto agrivoltaico, le relative opere di connessione e Rete non genereranno alcuna emissione di inquinanti e polveri e, pertanto, non sono attesi potenziali impatti negativi sulla componente atmosfera. Le uniche emissioni attese da considerarsi limitate e sporadiche, saranno ascrivibili all'esiguo utilizzo di mezzi meccanici che si dovessero rendere necessari durante le operazioni di manutenzione ordinaria.

Le emissioni legate al traffico e all'utilizzo dei mezzi per il controllo e la manutenzione dell'impianto agrivoltaico sono considerate trascurabili. Le attività agricole potrebbero generare emissioni dai mezzi utilizzati per le lavorazioni e per la manodopera impiegata, soprattutto durante la raccolta. Tuttavia, queste emissioni sono insignificanti rispetto all'impatto complessivo, che si prevede essere positivo. L'energia prodotta dal impianto fotovoltaico contribuirà a ridurre l'uso di combustibili fossili, diminuendo l'inquinamento atmosferico e le emissioni di CO₂, SO₂, NO_x e CO.

Si specifica che l'impianto durante la sua vita utile non sarà presidiato. Il controllo e la gestione dell'impianto avverranno tramite telecontrollo, la pulizia delle superfici dei moduli fotovoltaici avverrà quadrimestralmente, a seconda delle necessità e tendenzialmente dopo lo svolgimento delle attività di coltivazione, che generano sollevamento di polvere con sporcamento dei moduli fotovoltaici. Si utilizzerà un sistema robotizzato che rimuove la polvere dalla superficie dei moduli spostandosi lungo tutta la lunghezza della struttura.

La manutenzione delle varie apparecchiature di impianto verrà svolta da personale qualificato che si muoverà nell'area di progetto con un adeguato mezzo meccanico. Pertanto, in considerazione alla tipologia di attività previste in fase di esercizio, è plausibile supporre che le emissioni di inquinanti e polveri generate dagli automezzi coinvolti sarà esiguo e trascurabile, e che quindi si stima un **impatto non significativo sulla qualità dell'aria**.

L'**impatto positivo** e il beneficio atteso dall'esercizio dell'impianto agrivoltaico saranno dati dalla possibilità di produrre energia elettrica sfruttando appunto fonti rinnovabili che non generano emissioni di inquinanti in atmosfera, consentendo pertanto un risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Sulla base del calcolo della producibilità, per i cui dettagli si rimanda al documento di progetto, è stata stimata una produzione energetica dell'impianto pari a 77.163 MWh/anno.

Partendo da questo dato, è possibile calcolare il risparmio atteso in termini di emissioni in atmosfera evitate, ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Emissione		Fattori di emissione (*)	Unità di misura	Emissioni evitate	Unità di misura
Gas serra	CO ₂	251,26	g CO ₂ eq/kWh	19387,98	t/y
	CH ₄	0,64	g CO ₂ eq/kWh	49,38	t/y
	N ₂ O	1,3	g CO ₂ eq/kWh	100,31	t/y
Altri contaminanti atmosferici	NO _x	205,36	mg/kWh	15,85	t/y
	SO _x	45,5	mg/kWh	3,51	t/y
	COVNM	90,2	mg/kWh	6,96	t/y
	CO	92,48	mg/kWh	7,14	t/y
	NH ₃	0,28	mg/kWh	21,61	kg/y
	PM ₁₀	2,37	mg/kWh	182,88	kg/y

Nota: (*) I fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore sono riferiti al 2020. Link: <http://emissioni.sina.isprambiente.it/>

Tabella 5.18: Stima emissioni evitate in fase di esercizio

Sulla base delle considerazioni qui esposte si può quindi ritenere che, in fase di esercizio, l'impianto produrrà impatti positivi per il clima e la qualità dell'aria.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di esercizio per la componente atmosfera è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Impatti positivi per emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di altre fonti (es. combustibili fossili).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 10	Bassa	Trascurabile Positivo

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

5.2.1.4 Fase di dismissione

Analogamente a quanto precedentemente già descritto, nella fase di dismissione successiva al termine della vita produttiva dell'impianto, nell'ipotesi in cui l'area resterà adibita ad attività agricola (a meno di specifiche prescrizioni), sono attesi impatti analoghi all'iniziale fase di cantiere (cfr. capitolo 0).

In tale fase si procederà alla rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto, con successivo ripristino territoriale a livello del piano campagna.

Come per la fase di cantiere, le attività previste in fase di dismissione comporranno:

- emissioni di inquinanti in atmosfera prodotti dai gas di scarico dei mezzi meccanici impiegati durante lo svolgimento delle attività per trasportare materiali e personale da e verso l'area dell'impianto e lungo la viabilità di connessione
- sollevamento di polveri sia dalle attività di scavo e movimentazione terra, sia dalla movimentazione dei mezzi d'opera nell'area e lungo le strade non asfaltate percorse da e verso l'area stessa.

Le emissioni attese saranno da ritenersi temporanee in relazione alla durata delle attività di dismissione e ripristino territoriale, pertanto, è plausibile supporre che gli impatti indotti sulla componente atmosfera siano verosimilmente simili a quelli stimati per la fase di cantiere. Si ipotizza quindi un impatto caratterizzato da magnitudo trascurabile e significatività bassa.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di dismissione per la componente atmosfera è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti e nel traffico indotto	<u>Estensione:</u> locale 1 <u>Durata:</u> temporanea 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile 1 <u>Frequenza:</u> rara 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di polveri da movimentazione terra, mezzi e ri-sospensione durante la dismissione.	<u>Estensione:</u> locale 1 <u>Durata:</u> temporanea 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile 1 <u>Frequenza:</u> rara 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Similmente alla fase di cantiere, anche la fase di dismissione non prevede l'adozione di specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti, poiché gli impatti sulla qualità dell'aria saranno trascurabili e limitati nel tempo.

Si specifica però che anche in tale fase, al fine di contenere il più possibile le emissioni di inquinanti e di polveri sviluppate durante le attività, saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, si garantiranno: il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi.

Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- Applicare il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, e una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi;
- Bagnatura delle gomme degli automezzi;
- Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere;
- Riduzione della velocità di transito dei mezzi.

5.2.1.5 Stima degli Impatti Residui

Sulla base di quanto esaminato, si evince che il progetto proposto, nello sviluppo di tutte le sue fasi, non comporti particolari variazioni sulla componente atmosfera rispetto allo stato *ante operam*. L'area di progetto si colloca infatti in un territorio a bassa densità abitativa, privo di particolari criticità per quanto riguarda la qualità dell'aria.

Dall'analisi condotta si evince che le attività previste in fase di cantiere e di dismissione non saranno tali da generare alterazioni importanti sulla qualità dell'aria.

Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di pari a 77.163 MWh/anno di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Impatto Componente Atmosfera	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Costruzione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Regolare manutenzione dei veicoli - Buone condizioni operative - Velocità limitata 	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Bagnatura delle gomme degli automezzi - Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco - Riduzione della velocità di transito dei mezzi 	Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Non previsti impatti negativi significativi sulla qualità dell'aria.	Non Significativo	- Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Non Significativo
Impatti positivi per emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di altre fonti (es. combustibili fossili).	Impatto positivo	- Non previste	Impatto positivo
<i>Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti e nel traffico indotto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Regolare manutenzione dei veicoli - Buone condizioni operative - Velocità limitata 	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di polveri da movimentazione terra, mezzi e risospensione durante la dismissione.	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, e una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi; - Bagnatura delle gomme degli automezzi - Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco - Riduzione della velocità di transito dei mezzi 	Trascurabile

5.2.2 Acque

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente acque.

Fonte di Impatto

- Utilizzo di acqua per usi civili e bagnatura di strade e superfici di cantiere per limitare il sollevamento polveri (fasi di cantiere e dismissione), per la pulizia dei pannelli e l'irrigazione delle colture (fase di esercizio);
- Impermeabilizzazione di minime aree superficiali per la presenza di elementi strutturali di fondazione e basamenti delle cabine/power station;
- Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto indiretto).

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Le aree di sviluppo agrivoltaico risultano essere prossime al Fosso Sirignano, ubicato ad una distanza minima dalle opere pari a circa 1 km in direzione Nord-Est.
- All'interno delle aree progettuali, si individua la presenza di un reticolo idrografico minore.
- Nelle vicinanze dell'Area di Sito, sono presenti alcune vasche/bacini di raccolta delle acque classificate da CTR come "Limite di acque lago, costa Isola lacustre, isola fluviale". In particolare, è possibile individuarne una a nord dal sito ad una distanza di circa 50 metri dalla recinzione, e un'altra che si estende all'interno dell'area contrattualizzata, ad una distanza di circa 15 metri dalla recinzione dell'area di progetto.
- L'Area Vasta e l'Area di Sito risultano essere ubicate in aree prive di corpi idrici sotterranei identificati a livello regionale e, conseguentemente, all'interno di un areale che non presenta una rete di controllo e monitoraggio delle acque sotterranee.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- Il suddetto Fosso Sirignano risulta essere classificato con giudizio di Stato Ecologico di classe "Scarso" e con giudizio di Stato Chimico di classe "Buono" (dati Arpa Sicilia) (cfr. Sezione 4.2.1).
- Il Fosso Sirignano risulta affetto da un impatto giudicato "Potenziale" o effettivo ("Vero") per le seguenti categorie:
 - *Potenziale*: ORGA (*Inquinamento da organici*), ACID (*Acidificazione*).
 - *Effettivo*: NUTR (*Inquinamento da nutrienti*), CHEM (*Inquinamento chimico*), HMOC (*Alterazioni di Habitat a causa di cambiamenti morfologici*).
- Le aree progettuali risultano essere ubicate in corrispondenza di un'"Area Sensibile", individuata ai sensi dell'Allegato 6 della Parte III del D. Lgs.152/06.
- Le aree di progetto risultano essere localizzate in area non soggetta a vincoli, ai sensi della cartografia PAI e l'area più prossima dista circa 4.5 km.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Modalità di gestione dell'approvvigionamento dell'acqua necessaria sia alle fasi di costruzione e dismissione, sia per la fase di esercizio;
- Accorgimenti particolari per le attività di manutenzione durante la fase di esercizio.

Tabella 5.19: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Acque

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente acque, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo idrico per le necessità di cantiere e gli usi civili; • Contaminazione in caso di sversamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e le attività di irrigazione delle colture previste; • Modifica del drenaggio superficiale 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione e gli usi civili; • Modifica del drenaggio superficiale

accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti.

- Contaminazione in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti.

- Contaminazione in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti.

5.2.2.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come meglio descritto nel Quadro Ambientale (cfr. Sezione 4.2), l'area interessata dallo sviluppo progettuale non interferisce con alcun corso idrico superficiale e non ricade inoltre in ambiti sottoposti a salvaguardia e/o tutela per le risorse idriche superficiali, nonché in aree dichiarate vulnerabili a fito-farmaci e/o nitrati di origine agricola. Le aree progettuali risultano invece essere ubicate in corrispondenza di un' "Area Sensibile", individuata ai sensi dell'Allegato 6 della Parte III del D. Lgs.152/06: tali aree, definite all'intero dell'art. 91 del D. Lgs.152/06 vengono considerate come aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento. Si ritiene che il progetto agrivoltaico qui in oggetto sia compatibile con la sussistenza della suddetta Area Sensibile, nonché compatibile con le relative disposizioni normative.

Per quanto riguarda la presenza di un reticolo idrografico minore all'interno delle aree progettuali, si fa presente che la perimetrazione dell'Area di Sito è stata eseguita applicando al reticolo idrografico minore, una fascia di rispetto pari a 10 m in accordo alla norma R.D. 523/1904; il reticolo idrografico minore e la vasca/bacino di raccolta delle acque individuati in CTR presenti nelle aree contrattualizzate sono stati mantenuti al di fuori del perimetro di impianto.

Infine, dall'analisi del regime idrico sotterraneo si evince l'assenza di circolazione idrica sotterranea significativa sia nell'area di progetto, sia nell'Area Vasta.

Pertanto, data l'assenza di particolari criticità in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati, si deduce che la sensitività/vulnerabilità/importanza della componente acque sia da ritenersi **bassa**.

5.2.2.2 Fase di cantiere

Le principali fonti di impatto sulla componente acque indotte da tale fase sono ascrivibili a:

- fabbisogno idrico legato alle attività di cantiere (umidificazione delle aree interessate dalle lavorazioni per l'abbattimento delle polveri), incluso l'uso "civile" per le esigenze del personale;
- contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Si stima che la quantità di acqua utilizzata a scopo mitigativo per l'irrorazione delle aree di cantiere per limitare il sollevamento delle polveri durante le attività più pulverulente sarà indicativamente pari a 10 mc/giorno, forniti tramite autobotti.

Per i servizi igienico sanitari si utilizzeranno appositi bagni chimici i cui reflui saranno opportunamente raccolti e gestiti ai sensi della normativa vigente, senza pertanto generare alcuna dispersione nell'ambiente circostante.

Per quanto riguarda le aree oggetto di intervento, si specifica che le attività di scavo e movimentazione terra saranno tali da non alterare il deflusso idrico superficiale e sotterraneo delle acque. A tal proposito si sottolinea che il reticolo idrografico minore e la vasca/bacino di raccolta delle acque individuati in CTR presenti nelle aree contrattualizzate sono stati mantenuti al di fuori del perimetro di impianto.

Infine, per evitare un potenziale impatto indiretto alla componente idrica dovuto a sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere, si specifica che durante ogni fase di sviluppo del progetto saranno adottati tutti i necessari accorgimenti atti ad evitare tale rischio e ad intervenire prontamente in caso di incidente.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente atmosfera è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per necessità di cantiere e usi civili.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Contaminazione in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti. (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

In considerazione alla trascurabile significatività degli impatti sulla componente idrica, non si prevede l'adozione di specifiche misure mitigative atte a ridurre l'impatto indotto.

Saranno in ogni caso adottate comuni pratiche cantieristiche per attività simili a quelle previste, volte a minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività e a fornire pronto intervento ambientale da adottare in caso di incidente ambientale (es. disposizione in cantiere di un kit anti-inquinamento).

5.2.2.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio le principali fonti di impatto sono riconducibili a:

- fabbisogno idrico per la pulizia dei pannelli fotovoltaici durante le ordinarie attività di manutenzione e le attività di irrigazione delle colture previste;
- impermeabilizzazione di limitate superfici per la realizzazione di elementi strutturali di fondazione e basamenti delle cabine/power station che potrebbe modificare il drenaggio superficiale delle acque;
- contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Durante la fase di esercizio l'impianto non sarà presidiato e non si avranno pertanto scarichi idrici, ma saranno condotte le ordinarie attività di manutenzione che comprendono anche la pulizia dei pannelli fotovoltaici. Per tale attività che saranno condotte indicativamente tre volte l'anno, si stima che la quantità di acqua necessaria per singola pulizia, sia pari a 205 m³/anno. Le acque di lavaggio dei moduli fotovoltaici, non essendo additivate con prodotti chimici, potranno essere disperse nel terreno sottostante.

Pertanto, data la natura occasionale con cui è prevista l'operazione di pulizia dei pannelli, si ritiene che l'impatto sia di **breve durata** (temporaneo), di **estensione locale** e di **piccola scala**. La magnitudo dell'impatto è perciò valutata come **trascurabile**.

Il progetto non apporta variazioni sostanziali al drenaggio superficiale, poiché sarà rispettato il principio di invarianza idraulica tramite adeguate opere di regimazione idraulica che garantiscano il corretto deflusso delle acque meteoriche verso gli impluvi naturali presenti nelle aree di progetto ed assicurino i medesimi tempi di corrivazione dello stato attuale. Infatti, per il presente progetto sono stati redatti uno Studio di Compatibilità Idraulica e Idrologica (si veda elaborato IDR_REL_01) ed una Relazione di Invarianza Idraulica (si veda elaborato IDR_RE_02) ai fini di:

- ricostruire la dinamica di allagamento dell'area di interesse con relativi tiranti e velocità per eventi con tempo di ritorno di 2, 50, 100 e 500 anni;
- valutare la compatibilità dell'intervento in progetto con le piene 500-ennali;

- verificare che non si modifichino le condizioni di pericolosità e rischio del territorio circostante a seguito degli interventi da realizzarsi;
- definire eventuali interventi di mitigazione necessari a garantire la sicurezza idraulica del territorio;
- definire eventuali opere di regimazione necessarie al rispetto del principio di invarianza di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021.

In aggiunta è stata redatta una Relazione intervento di regimentazione idraulica (si veda elaborato IDR_REL_03) nella quale vengono descritte in modo specifico le opere di regimentazione idraulica dell'area oggetto dell'intervento. Ai fini del rispetto del principio di invarianza idraulica, di cui al D.D.G. n.102 del 23/06/2021 saranno installate una serie di opere idrauliche, costituite da fossi di guardia, in grado di garantire un volume utile di accumulo necessario per la laminazione dell'onda di piena.

Per prendere visione delle verifiche idrauliche condotte in corrispondenza delle aree e per una descrizione dettagliata degli aspetti di cui sopra si rimanda alle rispettive relazioni.

Si ritiene quindi che gli interventi previsti in fase di esercizio non siano tali da modificare significativamente il drenaggio idrico nell'area e che l'impatto annesso abbia un'**estensione locale** e sia di **limita scala**, anche se caratterizzato da una **lunga durata** e da una **frequenza costante**. Data l'entità dell'impatto previsto, si ritiene comunque che la magnitudo sia contenuta e classificata come **trascurabile**.

Infine, per evitare qualsiasi dispersione di potenziali sostanze inquinanti nel suolo e sottosuolo, e quindi anche nella componente idrica, si specifica che nella fondazione di ciascun trasformatore ad olio è già presente una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata dal produttore della power station, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di esercizio per la componente acque è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per la pulizia dei pannelli	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>infrequente, 3</i>	Trascurabile 6	Bassa	Trascurabile
Modifica del drenaggio superficiale	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 10	Bassa	Trascurabile
Contaminazione e in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti. (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

5.2.2.4 Fase di dismissione

Per la tipologia di attività previste durante la fase di dismissione, è plausibile supporre che le principali fonti di impatto siano riconducibili a quelle già indicate per la fase di cantiere, ovvero:

- utilizzo idrico per il fabbisogno igienico-sanitario e per l'umidificazione delle aree interessate dalle lavorazioni per l'abbattimento delle polveri;
- attività di rimozione delle strutture installate in area impianto, sistemazione del terreno e ripristino dell'area, che potrebbero modificare il drenaggio superficiale;

- contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Considerando la similarità delle attività previste in tale fase rispetto alla fase di cantiere, precedentemente descritta, si ipotizza una similarità anche nella stima qualitativa degli impatti indotti alla componente idrica dovuta all'utilizzo di acqua per gli usi igienico sanitari del personale coinvolte nelle attività e per la bagnatura delle aree di cantiere più pulverulente.

Al termine della vita utile dell'impianto (pari a circa 30 anni) tutte le installazioni dovranno essere smantellate e rimosse al fine di riportare l'area ad uso agricolo, e ripristinare anche il drenaggio superficiale.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di dismissione per la componente Acque è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per esigenze progettuale di dismissione e usi civili.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Modifica del drenaggio superficiale	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> permanente, 4 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 10	Bassa	Trascurabile
Contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Considerando la trascurabilità degli impatti sull'ambiente idrico in fase di dismissione non sono pertanto previste specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto. Inoltre, al termine della fase di dismissione il ripristino totale dell'area. Rimane la prassi ormai consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

5.2.3 Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.

Fonte di Impatto

- I lavori di scavo delle aree, unitamente alle attività di scavo di limitate superfici per la realizzazione della viabilità interna e delle fondazioni delle power station/cabine e per la posa dei cavidotti (interni ed esterni all'area di progetto) potranno comportare un'alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi.
- Le attività di allestimento e realizzazione delle opere previste, incluso il cavidotto, genereranno un'occupazione temporanea del suolo.
- La realizzazione degli impianti tecnologici comporterà in fase di esercizio una occupazione del suolo per tutta la vita utile dell'impianto (almeno 30 anni).
- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (contaminazione come impatto indiretto).

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Suolo e sottosuolo.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti la Valutazione

- La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto agrivoltaico e alle aree contrattualizzate, risulta costituita da alternanza di aree a seminativo a carattere estensivo (grano e orzo principalmente).
- In prossimità delle aree di progetto non si riscontrano specie arboree di interesse forestale; le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km dall'impianto fanno riferimenti ad "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici". Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si distingue per la presenza contemporanea di essenze graminaceae, compositae e cruciferae ma risulta assente o presente sporadicamente come conseguenza delle lavorazioni agronomiche condotte sui campi. Lo strato arbustivo risulta praticamente assente se non riscontrabile in casi isolati e, comunque, non presente a ridosso delle aree di progetto.
- Non sono state rilevate criticità per lo stato qualitativo del suolo e sottosuolo (assenza di siti contaminati, aziende a rischio rilevante, ecc.).
- Nonostante la metodologia LLC (Land Capability Classification) non sia ancora stata adottata dalla regione Sicilia, si ritiene di poter fare rientrare le aree progettuali all'interno della classe "IIs"; I terreni cui si farà riferimento sono assimilabili a suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione in ragione della relativa pendenza, moderatamente profondi, di facile lavorabilità.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di Costruzione e Dismissione;
- Modalità di gestione delle terre e rocce secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- La configurazione impiantistica prevista in progetto sarà in grado di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli.
- La soluzione impiantistica di impianto agrivoltaico interfilare con tracker prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 6,7 m), consentendo un uso combinato della porzione di suolo interessato dall'impianto.
- Le strutture di sostegno dei moduli saranno infisse nel terreno, i moduli saranno rialzati da terra per consentire la coltivazione anche al di sotto dei pannelli in modo da limitare il consumo di suolo;
- In corrispondenza della superficie di proiezione dei moduli sul suolo è previsto un prato permanente polifita di interesse mellifero.
- È prevista la prosecuzione della coltivazione nell'interfilare tra i moduli, nonché nelle aree recintate non oggetto di installazione dei filari fotovoltaici, per una superficie complessiva coltivabile di 60,493 ha. Si prevede colture in rotazione

di leguminose da granella (colture miglioratrici), leguminose da foraggio con attitudine mellifera (sulla) e prato polifita permanente;

- In supporto alla produzione agricola da leguminose si prevede di collocare in sito circa 50 arnie per la produzione mellifera.
- L'intervento in oggetto prevede inoltre, fuori dall'area recintata, una fascia di mitigazione esterna alle aree di impianto di larghezza complessiva di 10 m e superficie totale pari a circa 3,78 Ha. Tale fascia sarà composta, dall'esterno verso l'interno, da una linea tagliafuoco di 2-2,5 m, una doppia fila sfalsata di piante di Olea europea e una siepe naturaliforme composta da arbusti e/o cespugli autoctoni a ridosso della recinzione perimetrale;
- Verranno inoltre realizzate opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti per una estensione di circa 1,3 ha.

Tabella 5.20: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e sottosuolo

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente in oggetto, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi. • Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere e, come impatto indiretto, traffico indotto ed emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera. • Alterazione del patrimonio agroalimentare. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dell'impianto agrivoltaico. • Modifica dell'uso del suolo ed alterazione del patrimonio agroalimentare. • Aumento del rischio geomorfologico (in caso di zone suscettibili a frana). 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo per le attività di dismissione e, come impatto indiretto, traffico indotto ed emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera. • Modifica dell'uso del suolo ed incremento del patrimonio agroalimentare. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. • Gestione Rifiuti di demolizione.

5.2.3.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Di seguito si riassumono i principali elementi emersi dall'analisi dello stato attuale della componente in oggetto:

- La vegetazione presente nel sito, per quanto concerne i terreni inerenti all'impianto agrivoltaico e alle aree contrattualizzate, risulta costituita da alternanza di aree a seminativo a carattere estensivo (grano e orzo principalmente).
- In prossimità delle aree di progetto non si riscontrano specie arboree di interesse forestale; le tipologie presenti in un raggio di circa 2 km dall'impianto fanno riferimenti ad "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici".
- Lo strato erbaceo naturale e spontaneo si distingue per la presenza contemporanea di essenze graminaceae, compositae e cruciferae ma risulta assente o presente sporadicamente come conseguenza delle lavorazioni agronomiche condotte sui campi.
- Lo strato arbustivo risulta praticamente assente se non riscontrabile in casi isolati e, comunque, non presente a ridosso delle aree di progetto. Su questi terreni si sono verificati, e si verificano anche oggi, degli avvicendamenti fitosociologici e sinfitosociologici e, conseguentemente, delle successioni vegetazionali che, sulla base del livello di evoluzione, strettamente correlato al tempo di abbandono e al livello di disturbo antropico (come incendi, disboscamenti e ripristino della coltivazione, ecc..) oggi sono ricoperti da associazioni vegetazionali identificabili, nel loro complesso, ad aree a coltivazione estensiva in asciutto.

- Da un punto di vista sismico, la sismicità storica di questo settore del territorio di Monreale si rileva di medio-bassa intensità, con pericolosità sismica di base, caratterizzata da valori di ag compresi nell'intervallo $0.150 \div 0.175 g$.
- La maggior parte dell'area disponibile per l'impianto è caratterizzata, allo stato attuale, da un idoneo assetto geomorfologico, in cui non sono presenti fenomeni di dissesto, in atto o potenziali, tali da creare pregiudizio per la realizzazione dell'intervento.
- Dalla relazione geologica di progetto (elaborato GEO_REL_01) è emersa la presenza di piccoli scorrimenti superficiali franosi che saranno indagati ulteriormente in fase esecutiva.
- Non sono state rilevate criticità per lo stato qualitativo del suolo e sottosuolo (assenza di siti contaminati, aziende a rischio rilevante, ecc.).
- L'area progettuale in esame, secondo la carta delle aree vulnerabili alla desertificazione riportata all'interno della Relazione Agronomica di progetto, rientra tra le classi di rischio medio-basso e basso e, specificatamente, la maggior parte delle aree appartengono alla categoria FRAGILE 2.
- Nonostante la metodologia LLC (Land Capability Classification) non sia ancora stata adottata dalla regione Sicilia, si ritiene di poter fare rientrare le aree progettuali all'interno della classe "IIs"; I terreni cui si farà riferimento sono assimilabili a suoli con modeste limitazioni e modesti pericoli di erosione in ragione della relativa pendenza, moderatamente profondi, di facile lavorabilità.
- Sono diverse le colture agricole che descrivono il territorio oggetto di intervento: tradizionalmente vocata per la cerealicoltura (sia da foraggio per uso zootecnico che per uso alimentare con impiego di varietà adatte alla panificazione e alla pastificazione); molto presente anche il tessuto vitivinicolo con la presenza di diverse DOC tra cui quella di "Monreale" per la produzione di vini di qualità. Risultano degne di nota anche alcune produzioni PAT/Presidi come la Susina bianca e la Zucca Virmiciddara.

Alla luce di quanto sopra si stima una sensibilità/vulnerabilità/importanza della componente **bassa**.

5.2.3.2 Fase di cantiere

La realizzazione delle attività previste implicherà, inevitabilmente, un'occupazione di suolo, dovuto alle attività di allestimento dell'area, di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere connesse, posa e rinterro del cavidotto sia in area di progetto, sia lungo tutto il suto tracciato e successive operazioni di preparazione alla semina delle colture previste;

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario delimitare con apposita segnaletica di cantiere le aree di intervento e procedere con la predisposizione dell'area di cantiere con l'attivazione della fornitura di energia elettrica ed il posizionamento degli uffici per il cantiere, dei locali spogliatoi, dei servizi igienici, locali mensa, primo soccorso, sale riunioni ecc., tutti containerizzati, nonché il parcheggio delle vetture del personale di cantiere. Tale area avrà un'occupazione complessiva di circa 1500 mq. L'area di logistica di cantiere è stata prevista al di fuori delle aree di impianto, in corrispondenza di aree nella disponibilità del proponente poste lungo la SP47 a breve distanza (circa 100 m) dal sito di installazione dell'impianto.

Inoltre, nelle aree di cantiere e per il deposito e lo stoccaggio dei materiali e dei rifiuti di cantiere (per lo più imballaggi dei moduli) è prevista la realizzazione di una pavimentazione provvisoria in materiale inerte riciclato e finitura superiore con misto stabilizzato, con interposizione di uno strato di tessuto non tessuto TNT per evitare la dispersione del materiale. Il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento.

Per la posa del cavidotto, invece è prevista la predisposizione di un'area di cantiere attorno al tracciato di progetto, da sviluppare progressivamente lungo la viabilità e le aree oggetto di intervento. Pertanto, l'occupazione del suolo in fase di cantiere sarà da ritenersi di estensione localizzata e di durata limitata allo svolgimento delle attività stesse (circa 21 mesi).

Le eventuali modificazioni geomorfologiche risultano connesse alle attività preliminari di scotico e livellamento, ove necessario, ed alle successive attività di scavo e

movimentazione terra necessarie per la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche, della viabilità interna di cantiere e per la posa dei cavidotti delle linee di potenza interni ed esterni all'area di progetto.

Considerando le estensioni delle aree progettuali e le profondità di scavo previste (power station e cabine = 0,75 m; cavi BT/cavi dati = 1,1 m; cavi MT e AT di 1,5 m; strade interne all'impianto = 0,15 m) si stima che le operazioni di scavo del terreno vegetale sommitale e le successive operazioni di approfondimento degli scavi interesseranno un volume totale di materiale scavato pari a circa 49.007 m³.

Per quanto riguarda le movimentazioni di terra, prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, sarà necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi. In primis verrà effettuata una pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali pietre superficiali. Si procederà poi con livellamenti del terreno in corrispondenza delle strade in progetto e delle piazzole ove saranno posizionate le cabine delle power station e della cabina di smistamento (soluzioni containerizzate o prefabbricate. Considerando la conformazione topografica delle aree di impianto, parte dei materiali scavati per la realizzazione delle strade (stimati in circa 31.600 m³) saranno utilizzati in corrispondenza di punti depressi presenti lungo il tracciato delle strade stesse, come indicato in dettaglio negli elaborati grafici "Campo FV - Sezioni e particolari strade in progetto" (PRO_TAV_15b e PRO_TAV_15c), si stima un riutilizzo di circa 27.400 m³.

Si procederà poi con la realizzazione delle trincee di scavo necessarie per la posa dei cavidotti in progetto. Parte dei materiali scavati per la realizzazione dei cavidotti interni alle aree di campo saranno utilizzati per la chiusura della sezione di scavo, si stima un riutilizzo pari all'80%, per un volume complessivo di circa 6.800 m³.

Infine, quota parte dei terreni scavati potranno essere riutilizzate in sito per la realizzazione di cunette di terra, di forma trapezoidale, utili ad evitare fenomeni di ristagno idrico che potrebbero verificarsi lungo le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto. In fase di progettazione esecutiva saranno quantificati i volumi di terreno potenzialmente utili a tali scopi.

Si specifica inoltre che in corrispondenza delle aree pannellate non sono previste opere di livellamento/sbancamento in quanto:

- è stata prevista l'ubicazione dei tracker in corrispondenza delle aree con pendenze ed esposizioni idonei all'installazione dell'impianto;
- è stato scelto di utilizzare strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici a palo infisso, senza fondazioni.

Le terre e rocce in eccesso saranno gestite come rifiuto ai sensi della normativa vigente ed inviati a impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati, privilegiando la destinazione a recupero.

Pertanto, considerata l'attuale morfologia dell'area e la ridotta alterazione morfologica prevista, unitamente alla stimata volumetria di materiale escavato e riutilizzato in sito, si ritiene che l'impatto indotto dalle attività previste in fase di cantiere sia trascurabile.

Durante le fasi cantiere, la produzione agroalimentare presso i campi oggetto di installazione subirà una inevitabile temporanea interruzione: al termine delle attività di cantierizzazione, i campi potranno essere ripristinati e predisposti alla produzione agroalimentare prevista all'interno della progettazione agronomica. In ragione dell'attuale utilizzo dei campi (seminativi non irrigui), dell'assenza di coltivazioni di pregio e della temporaneità delle attività di completamento del cantiere, si ritiene che l'impatto sul patrimonio agroalimentare possa essere reputato trascurabile.

Durante le fasi di cantiere saranno applicate tutte le procedure operative, i presidi e le prescrizioni normative vigenti utili a ridurre al massimo il rischio di contaminazione del suolo sottosuolo: si fa particolare riferimento alle modalità di stoccaggio, trasporto ed utilizzo dei combustibili (benzina, gasolio) che potranno essere utilizzati in cantiere per il rifornimento dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 8	Bassa	Trascurabile
Alterazione dello stato geomorfologico.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> permanente, 4 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Media 11	Bassa	Minima
Alterazione del patrimonio agroalimentare.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> evidente, 3 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 9	Bassa	Trascurabile
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi in seguito ad incidenti (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

In fase di cantiere saranno adottate tutte le consuete pratiche e procedure ambientali di gestione delle attività di cantiere quali:

- gestione delle emergenze ambientali
- gestione dei materiali/sostanze pericolose,
- gestione Rifiuti
- formazione personale/addetti
- piano di manutenzione mezzi/attrezzature).

Inoltre, nelle successive fasi progettuali verranno valutate misure di mitigazione volte a ridurre i potenziali impatti sulla componente in oggetto tramite:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Ottimizzazione dei quantitativi di riutilizzo suolo in sito ai sensi del DPR 120/2017.

5.2.3.3 Fase di esercizio

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- Occupazione del suolo da parte dell'impianto;
- Modifica dell'uso del suolo e del patrimonio agroalimentare.

L'occupazione di suolo durante la fase di esercizio è certamente l'aspetto più all'attenzione degli utenti esterni che percepiscono come "negativo" in tal senso l'impatto generato da un impianto fotovoltaico. Tuttavia, la tipologia di impianto scelto, ovvero agrivoltaico, consente di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile e nel contempo l'utilizzo dei terreni sottostanti per la prosecuzione delle attività agricole. **La vocazione "agricola" dei terreni di progetto viene mantenuta inalterata.** Il progetto agronomico propone soluzioni per mantenere e migliorare la produttività agricola nel rispetto dei vincoli in atto e dei requisiti A, B delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MASE nel luglio del 2022.

L'area interessata, al netto delle zone non soggette a coltivazione (viabilità, proiezione sotto i moduli, fasce di rispetto, ecc...) risulta essere pari a 61,3 ha su un totale di aree

recintate pari a 83,3 ha. La percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) riferita alle aree recintate è del 22 %.

Di seguito una sintesi dei principali dati di occupazione del suolo:

- Area recintata 83,3 ha
- Colture di leguminose 60,493 ha
- Prato polifita permanente 18,33 ha
- Fascia verde di mitigazione 3,78 ha
- Opere di riqualificazione degli impluvi e laghetti circa 1,3 ha

Relativamente alle caratteristiche dei suoli, ricordando che le aree di intervento presentano allo stato attuale un terreno impoverito dalle attuali pratiche agricole (monocoltura cerealicola – grano), si evidenzia come il piano agronomico preveda l'utilizzo di piante miglioratrici dei suoli che evitino la riduzione della sostanza organica nel tempo e allo stesso tempo favoriscano il mantenimento della fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, è previsto un monitoraggio con calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura e/o una sua valutazione qualitativa. Si rimanda per dettagli al PMA allegato allo SIA.

Il progetto qui analizzato, prevedendo l'inerbimento con prato permanente polifita (stabile) sotto i moduli permetterà di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario dovuto all'erosione innescata da fenomeni piovosi intensi, sempre più frequenti con l'evoluzione del clima attuale.

Inoltre, poiché la particolare contrattualistica relativa alla realizzazione del progetto agrivoltaico impegnerà i contraenti per almeno 30 anni, in tale periodo sarà garantita la continuità e la valorizzazione della gestione agricola, con attività di valore maggiore e più rispettose dell'ambiente.

Nel complesso il sistema produttivo viene valorizzato: a fronte di una redditività attuale stimata in 700-800 €/ha (si veda Studio Agronomico), a regime si avrà una produttività di 1500 €/ha. I nuovi investimenti rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, che oltre ad assicurare una redditività certa e stabile, di fatto, rappresentano una continuità del settore agricolo così come previsto dai parametri delle Linee Guida.

Le leguminose da granella non solo arricchiscono il suolo fissando l'azoto atmosferico ma, dal punto di vista agroalimentare, rappresentano una notevole fonte di proteine alternative a quelle animali. La resa media di un legume da granella si aggira intorno ai 16-18 q.li di granella per ettaro. Il prezzo di mercato, riferito ai borsini merci principali per le coltivazioni di cece e lenticchia, per esempio, sancisce un introito per l'agricoltore che va oggi da 1,10€ a 1,25€ per kg di prodotto. Anche considerando i prezzi più bassi raggiungiamo e superiamo i 1500 €/ha.

Nel PMA di cui all'elaborato SIA_REL_02 si prevede un apposito piano di monitoraggio della componente in oggetto finalizzato alla verifica delle interazioni tra il progetto agrivoltaico e la componente suolo, sottosuolo e patrimonio agroalimentare. Tale monitoraggio permetterà di valutare ed individuare eventuali azioni correttive da intraprendere in corso d'opera, anche al fine di preservare il valore del progetto, le proprietà pedologiche dei terreni e di mitigare eventuali impatti non attesi. Tali azioni correttive potranno comprendere a titolo esemplificativo una modifica nella rotazione colturale, l'implementazione di un sistema di irrigazione, etc. (si veda per dettagli il documento SIA_REL_02 "Piano di Monitoraggio Ambientale").

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli impatti della fase di esercizio sulla componente in oggetto:

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione del suolo da parte dell'impianto.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>evidente, 3</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Media 11	Bassa	Minima
Modifica dell'uso del suolo e modifica del patrimonio agroalimentare.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>ricognoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 10	Bassa	Bassa Positivo
Aumento del rischio geomorfologico.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non ricognoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

5.2.3.4 Fase di dismissione

Analogamente a quanto precedentemente già descritto, nella fase di dismissione successiva al termine della vita produttiva dell'impianto, nell'ipotesi in cui l'area resterà adibita ad attività agricola (a meno di specifiche prescrizioni), sono attesi impatti analoghi alle tipologie ascrivibili alla fase di cantiere (cfr. capitolo 5.2.3.2): ciò, soprattutto in relazione alla necessità di occupare temporaneamente le aree con mezzi ed attrezzature utili al completamento delle attività di smantellamento ed allontanamento materiali/attrezzature, nonché in relazione alla necessità di interrompere temporaneamente la produzione agroalimentare presso i campi in oggetto.

In aggiunta a quanto sopra specificato, la fase di dismissione implicherà la necessità di adottare una rigorosa gestione dei Rifiuti, anche finalizzata a garantire un corretto ripristino dello stato qualitativo dei luoghi ed a garantire la preservazione della qualità della componente in oggetto. In particolare, al fine di scongiurare il rischio di contaminazione o spandimento a suolo di materiali/sostanze, tutte le apparecchiature, le strutture e i materiali oggetto di smantellamento e dismissione dovranno essere gestiti secondo opportune modalità operative: le aree di deposito temporaneo dovranno essere realizzate in conformità alle disposizioni di legge vigenti in materia di stoccaggio rifiuti; dovranno essere create aree di stoccaggio omogenee per tipologia merceologica, prevedendo anche uno stoccaggio idoneamente attrezzato per il deposito temporaneo di potenziali contaminanti eventualmente prodotti/rinvenuti durante le demolizioni.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di dismissione per la componente in oggetto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>ricognoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 8	Bassa	Trascurabile
Alterazione dello stato geomorfologico.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>permanente, 4</i> <u>Scala:</u> <i>ricognoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Media 11	Bassa	Minima
Alterazione del patrimonio agroalimentare	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>evidente, 3</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 9	Bassa	Trascurabile

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Gestione Rifiuti di demolizione.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

In fase di cantiere saranno adottate tutte le consuete pratiche e procedure ambientali di gestione delle attività di cantiere quali:

- gestione delle emergenze ambientali
- gestione dei materiali/sostanze pericolose,
- gestione Rifiuti
- formazione personale/addetti
- piano di manutenzione mezzi/attrezzature).

5.2.4 Biodiversità

5.2.4.1 Considerazioni generali

Sebbene l'installazione di impianti fotovoltaici a terra sia in forte espansione in Europa con una crescita nel 2023 del 40% rispetto all'anno precedente, gli impatti di questi impianti sulla biodiversità sono scarsamente studiati, specialmente in Europa (Kosciuch *et al.*, 2020), sia per quanto riguarda gli impatti diretti, ma anche, e soprattutto, per quanto riguarda quelli indiretti, relativi alla sottrazione di suolo o al disturbo. Solo recentemente si stanno sviluppando studi sull'argomento, con risultati interessanti che permettono di inquadrare meglio il problema. Uno studio condotto in Slovacchia ha indagato gli impatti indiretti sugli uccelli di trentadue impianti fotovoltaici a terra, dimostrando come la ricchezza specifica complessiva e quella degli uccelli insettivori sia maggiore negli impianti fotovoltaici rispetto ai siti di controllo (Jarýcuyska *et al.*, 2024). Un altro studio realizzato in Andalusia, invece, ha evidenziato come una selezione non ottimale del sito di installazione di un impianto fotovoltaico possa danneggiare la presenza nell'area di una specie protetta (Bolonio *et al.*, 2024).

In generale, la maggior parte gli impatti negativi diretti sulla biodiversità ha come esito la mortalità per collisione contro le strutture dell'impianto, e sembra interessare maggiormente l'avifauna e la chiropterofauna. La mortalità può riguardare lo scontro con: collettori solari, strutture di sostegno, cabine o altri manufatti, linee aeree MT, linee di connessione e linee di trasmissione, recinzioni e mezzi di servizio all'impianto. Alcuni uccelli, in particolare quelli acquatici, possono collidere con i pannelli fotovoltaici a causa dell'effetto riflesso, anche noto come "effetto lago": il riflesso dei pannelli può confondere gli uccelli ed indurli a posarsi sulla superficie riflettente, causando collisioni e incidenti. (Smallwood, 2022).

Uno studio realizzato tra la California e il Nevada ha valutato gli impatti sugli uccelli di dieci impianti fotovoltaici tra il 2013 e il 2018 stimando una mortalità di 2,49 uccelli per MW/anno (Kosciuch *et al.*, 2020). Lo studio analizza la mortalità percentuale per ordini o gruppi di specie e da esso emerge che i Passeriformi sono l'ordine di gran lunga più rappresentato con il 54,71% degli episodi di mortalità, seguiti dai Columbiformi con il 17,20%; i Caprimulgiformi rappresentano l'1,52% degli episodi di mortalità, mentre i rapaci, appartenenti gli ordini degli Accipitriformi e dei Falconiformi, rappresentano rispettivamente lo 0,76% e lo 0,24% delle mortalità, a dimostrazione di come siano meno sensibili al rischio

di mortalità contro gli impianti fotovoltaici. Tra le cause di mortalità, l'incidenza maggiore è imputabile alle collisioni con i moduli fotovoltaici (15,82%), seguita dalle collisioni con le linee elettriche (11,36%), altri tipi di collisioni (9,4%) e dall'elettrocuzione (1,36%).

5.2.4.2 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/Importanza

La Carta della Natura restituisce una valutazione complessiva del valore ecologico dell'area attraverso i seguenti indici:

- Valore Ecologico
- Sensibilità Ecologica
- Pressione Antropica
- Fragilità Ambientale

Il **Valore Ecologico** rappresenta una sintesi di indicatori che esprimono il valore naturale di un biotopo e permette di evidenziare le aree in cui sono presenti aspetti distintivi di naturalità del territorio. Come si evince dai dati riportati in Tabella 5.21. Indice di Valore Ecologico., l'area vasta presenta un valore ecologico basso nel 92,33% delle celle presenti.

Classe Indice di Valore Ecologico	Copertura (%)
Molto alta	1.80
Alta	2.49
Media	0.81
Bassa	92.33
Molto bassa	2.49
Non assegnata	0.07

Tabella 5.21. Indice di Valore Ecologico.

La **Sensibilità Ecologica** esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo a subire un danno, senza andare a considerare il livello di disturbo antropico cui esso è sottoposto. I valori elevati di sensibilità ecologica esprimono una condizione di vulnerabilità del biotopo dovuta, ad esempio, alla presenza di specie a rischio di estinzione oppure alla rarità o frammentazione dell'habitat.

Nell'area vasta la sensibilità ecologica risulta bassa nel 66,92% delle celle considerate, con un valore molto basso riscontrato nel 29,68% della superficie. Il rischio di vulnerabilità ambientale di un biotopo risulta essere di lieve entità nel 96,60% della superficie dell'area vasta (Tabella 5.22).

Classe Indice di Sensibilità Ecologica	Copertura (%)
Molto alta	1.61
Alta	1.72
Bassa	66.92
Molto bassa	29.68
Non assegnata	0.07

Tabella 5.22. Indice di Sensibilità Ecologica.

La **Pressione Antropica** fornisce una stima indiretta e sintetica del grado di disturbo indotto su un biotopo dalle attività umane e dalle infrastrutture presenti sul territorio.

L'area vasta presenta un indice di pressione antropica basso per l'85,72% delle celle considerate (Tabella 5.23).

Classe Indice di Pressione Antropica	Copertura (%)
Media	14.21
Bassa	85.72
Non assegnata	0.07

Tabella 5.23. Indice di Pressione Antropica.

La **Fragilità Ambientale** deriva dalla sintesi tra le classi di Sensibilità Ecologica e quelle di Pressione Antropica, esprime il livello di vulnerabilità dei biotopi ed evidenzia le aree più sensibili e, allo stesso tempo, maggiormente soggette al disturbo antropico.

L'area di studio, essendo un'area di scarso valore ambientale, presenta un indice di fragilità ambientale basso per il 66,92% delle celle considerate e molto basso per il 29,68% (Tabella 5.24).

Classe Indice di Fragilità Ambientale	Copertura (%)
Molto alta	1.05
Alta	1.11
Media	1.17
Bassa	66.92
Molto bassa	29.68
Non assegnata	0.07

Tabella 5.24. Indice di Fragilità Ambientale.

5.2.4.3 Valutazione degli impatti potenziali sulla vegetazione

I potenziali impatti ipotizzabili in fase di cantiere comprendono la sottrazione di habitat e il disturbo arrecato durante la realizzazione dell'impianto. Più in particolare, in fase di cantiere e messa in opera del progetto i potenziali impatti sulla componente vegetazionale sono prevalentemente riconducibili a tre fattori:

- la produzione di polveri a opera dei mezzi di cantiere;
- l'eradicazione della vegetazione originaria;
- l'ingresso di specie ubiquiste e ruderali.

Durante la fase di esercizio gli impatti possono essere imputabili ad una sottrazione di habitat.

La realizzazione del progetto occuperà un'area totale di circa 83,31 ha (area totale recintata). Alla fine della fase di cantiere l'area destinata all'impianto avrà un'estensione di circa 18,33 ha, mentre l'area che rimarrà disponibile per la coltivazione sarà di circa 60,49 ha (pari al 72,6% dell'area di cantiere). Sono inoltre previste opere di riqualificazione ambientale per una superficie di circa 13,16 ettari.

La produzione di polveri, a causa dei lavori di scavo e riporto e del passaggio dei mezzi, può impattare sulla vegetazione intorno alle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto in termini di: chiusura degli stomi, mutazioni delle cellule e dei tessuti, necrosi nelle foglie e perdita di pigmenti. La prima reazione fisiologica dopo la deposizione delle polveri avviene a livello fogliare, con una riduzione dell'efficienza fotosintetica. A lungo termine si riscontrano modificazioni nella fotochimica, le quali comportano un ritardo nella crescita delle foglie (Kameswaran *et al.*, 2019). Alla luce di quanto sopra riportato, considerando che, come si evince dalla consultazione della Carta della Natura della Sicilia, la matrice agricola è dominante nell'area dell'impianto, si ritiene che la significatività degli impatti potenziali relativi alla fase di cantiere sulla componente di vegetazione naturale possa essere considerata **bassa**.

Per quanto riguarda l'eradicazione della vegetazione originaria (sottrazione di suolo), l'area di progetto ricade totalmente in aree coltivate, per cui la percentuale di sottrazione di aree naturali è nulla. Nel complesso nell'impianto agrivoltaico in progetto il 72,6% della superficie recintata dall'impianto resterà coltivata. Pertanto, la significatività degli impatti potenziali sulla vegetazione originaria nella fase di cantiere e nella fase di esercizio è stimata come **trascurabile**.

Per quanto riguarda l'ingresso di specie ubiquiste, ruderali e aliene, dal momento che la fase di cantiere avverrà su superfici agricole e, al termine dei lavori, verrà ripristinata la vocazione agricola dell'area, il rischio di ingresso di specie ubiquiste, ruderali e aliene può essere considerato **basso**.

5.2.4.4 Valutazione degli impatti potenziali indiretti sulla fauna

Per quanto riguarda la fauna, gli impatti indiretti della fase di cantiere possono riguardare la sottrazione di habitat e il disturbo che può causare l'allontanamento temporaneo o definitivo dall'area – durante la fase di esercizio - da parte delle specie più sensibili. Uno studio molto recente è stato condotto in Slovacchia (Jarýcuyska *et al.*, 2024) per valutare la comunità di uccelli presente in paesaggi agricoli, in corrispondenza di impianti fotovoltaici a terra. Lo studio ha evidenziato come trentadue impianti fotovoltaici a terra, dopo almeno otto anni dalla loro realizzazione, supportino una maggiore ricchezza e diversità in specie rispetto a dei siti analoghi di controllo scelti casualmente, in particolare per specie di Passeriformi insettivori. L'effetto positivo potrebbe essere dovuto alla maggiore diversità strutturale a seguito della realizzazione degli impianti: l'eterogeneità di habitat, infatti, è un fattore determinante per la ricchezza in specie. Inoltre, è importante sottolineare come gli impianti fotovoltaici studiati fossero progettati e gestiti solo per la produzione di elettricità: si può ipotizzare che l'ideazione e la gestione di impianti fotovoltaici con una gestione agronomica che introduca elementi atti a favorire la naturalità e quindi la biodiversità, possa rappresentare un elemento premiante nell'approvazione dei progetti. È importante sottolineare tuttavia come l'installazione di un impianto fotovoltaico, se selezionato senza una accurata valutazione degli impatti a carico della fauna, possa danneggiare specie protette: uno studio condotto in Andalusia (Bolonio *et al.*, 2024) ha evidenziato come l'errata selezione dell'area destinata all'impianto abbia portato, su scala locale, a una considerevole perdita di habitat per la Ganga (*Pterocles orientalis*), una specie protetta nella regione e particolarmente vulnerabile al disturbo antropico.

Gli impatti indiretti possono verificarsi in termini di sottrazione di habitat e di disturbo durante le fasi di cantiere. Come indicato nello Studio agronomico (cfr. AGR_REL_01), l'uso del suolo verrà per lo più mantenuto e verranno realizzati degli interventi di mitigazione che andranno ad introdurre degli elementi naturaliformi che favoriranno una diversificazione ambientale di cui la biodiversità potrà giovare.

Le specie di interesse conservazionistico (All. I Dir. Uccelli, All. II e IV Dir. Habitat) segnalate nell'area vasta, che potenzialmente possono riprodursi o nutrirsi entro l'area di progetto e quindi essere soggette ad impatti dovuti al disturbo e alla sottrazione di suolo, sono le seguenti:

- Aquila minore (*Hieraetus pennatus*);
- Lucertola campestre (*Podarcis siculus*);
- Lucertola di Wagler (*Podarcis waglerianus*);
- Discoglossa dipinto (*Discoglossus pictus*).

L'**Aquila minore** è considerata con stato di conservazione non applicabile (NA) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022 perché la riproduzione è imitata a poche segnalazioni. In Italia la specie risulta migratrice e svernante regolare per l'Italia meridionale. La riproduzione è stata verificata a Pantelleria dal 2004 con 1-2 coppie, in provincia di Grosseto con una coppia nel 2013 e in Basilicata con una coppia nel 2019 (Lardelli *et al.*, 2022). L'osservazione riferita al sopralluogo nell'area di progetto si riferisce ad un individuo svernante.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (NA) e il fatto che l'area di progetto possa essere utilizzata dalla specie per la caccia, si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **trascurabile**.

La **Lucertola campestre** è considerata a rischio minimo (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è distribuita in Italia a sud delle Alpi, in Sicilia, Sardegna e Lampedusa, nel sud della Svizzera, in Corsica, sulla costa adriatica dalla Slovenia al Montenegro. La specie è comune o abbondante in tutto il suo areale di distribuzione, ad eccezione della Pianura Padana dove molte popolazioni si sono estinte per la scomparsa di habitat idoneo (Corti in Sindaco *et al.*, 2006). La specie utilizza una vasta varietà di habitat anche modificati, incluse le aree urbane e rurali. Frequenta habitat relativamente

aperti, che offrono possibilità di buona assolazione, e ambienti antropizzati quali parchi urbani e aree coltivate (Biaggini *et al.*, 2010).

Stima degli impatti indiretti:

La specie presenta una notevole plasticità ambientale e un buon grado di antropofilia. I lavori durante la fase di cantiere, a causa del disturbo dei rumori e delle vibrazioni, potrebbero produrre l'allontanamento della specie dall'area di progetto. Durante la fase di esercizio, tuttavia, una volta ripristinato l'uso del suolo, la specie, data la sua adattabilità, potrebbe tornare a rioccupare l'area di intervento. Tenendo conto dei motivi sopra riportati e dello stato di conservazione (LC), la significatività degli impatti durante la fase di cantiere legati al disturbo e durante la fase di esercizio legati alla sottrazione di habitat, può essere considerata nel complesso **trascurabile**.

La **Lucertola di Wagler** è considerata quasi minacciata (NT) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è endemica in Sicilia, dove non ha una distribuzione uniforme ed è completamente assente in vaste porzioni di territorio, oltre che nelle isole Egadi (Favignana, Levanzo e Marettimo) e sull'Isola Grande dello Stagnone. Frequenta un'ampia gamma di ambienti naturali, come praterie aperte e soleggiate, pascoli, garighe, margini dei boschi e/o di formazioni di macchia; si può trovare anche in giardini, parchi urbani, aree antropizzate e agroecosistemi non intensivi (Capula *et al.*, 2010). La specie è minacciata dalle incessanti e profonde alterazioni ambientali su scala ampia e locale (incendi) e dai profondi cambiamenti del paesaggio agrario dipendenti dalle modifiche colturali e delle tecniche di gestione.

Stima degli impatti indiretti:

La specie presenta una buona plasticità ambientale, dato che può frequentare sia aree coltivate che aree urbane. Dopo un iniziale probabile allontanamento durante la fase di cantiere, dovuto al disturbo di rumori e vibrazioni, è presumibile che la specie possa rioccupare l'area durante la fase di esercizio, dopo il ripristino dell'uso del suolo. Tenendo conto dei motivi sopra riportati e dello stato di conservazione (NT), la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e di esercizio legati alla sottrazione di habitat può essere considerata **bassa**.

Il **Discoglossio dipinto** è considerato a rischio minimo (LC) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è presente in Sicilia e a Malta; è ben diffusa in tutto il suo areale di distribuzione, ma in maniera localizzata (Turrizi *et al.*, 2008). Si trova più frequentemente in ambienti pianiziali e collinari, da 0 a 1500 m di quota (Capula in Lanza *et al.*, 2007). La specie frequenta una grande varietà di habitat, come aree costiere sabbiose, pascoli, vigneti e boschi, e spesso si trova in vegetazione fitta ai margini di corsi d'acqua. Si riproduce in vari tipi di acque ferme e può essere presente anche in acque salmastre, canali di irrigazione e cisterne (Capula in Lanza *et al.*, 2007). Durante il sopralluogo la specie è stata rinvenuta nelle pozze di abbeveraggio prossime all'area di progetto.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (LC) e assumendo che le pozze di abbeveraggio in cui la specie vive non saranno intaccate dai lavori durante la fase di cantiere, si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

Tra le specie non di interesse conservazionistico, spiccano, per lo stato di conservazione sfavorevole (Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022), le seguenti:

- Stiaccino (*Saxicola rubetra*);
- Saltimpalo (*Saxicola torquatus*),
- Passera d'Italia (*Passer italiae*);
- Cardellino (*Carduelis carduelis*);
- Rospo comune (*Bufo bufo*).

Lo **Stiaccino** è considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie, in Italia, è migratrice nidificante estiva su Alpi e Appennino. La

popolazione italiana è stimata in 20.000-30.000 coppie (Lardelli *et al.*, 2022). Nidifica in praterie a sfalcio o naturali mesofile o meso-igrofile, dei piani montano superiore e sub-alpino inferiore. L'osservazione della specie realizzata durante il sopralluogo, si riferisce allo svernamento e non è detto che a specie si riproduca nell'area di studio caratterizzata per lo più da seminativi autunno vernini.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (VU), la mancanza di stato di protezione e lo studio precedentemente riportato (Jarýcuýska *et al.*, 2024), si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

Il **Saltimpalo** è considerato in pericolo (EN) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è parzialmente sedentaria, migratrice e nidificante in tutta Italia, comprese Sicilia e Sardegna. La popolazione italiana è stimata in circa 300.000-600.000 coppie ed ha subito un forte calo, tra il 2000 e il 2020, a causa dell'intensificarsi delle pratiche agricole (Lardelli *et al.*, 2022). Nidifica in ambienti aperti naturali o coltivati a prati e cereali. La specie predilige ambienti punteggiati da pietre e da recinzioni, muretti, siepi, arbusti o cespugli, elementi che possono fungere da posatoi sui quali appostarsi durante la caccia.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (EN), la mancanza di stato di protezione e lo studio precedentemente riportato (Jarýcuýska *et al.*, 2024), si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

La **Passera d'Italia** è considerata vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è nidificante in tutta Italia. La popolazione italiana è valutata in 2-3 milioni di coppie, ma è considerata in declino (Lardelli *et al.*, 2022). La specie è legata ad ambienti antropizzati: nidifica prevalentemente in anfratti di manufatti umani. Durante il sopralluogo la specie è stata individuata nel complesso di ruderi posto al confine sud-ovest dell'area di progetto. È probabile che il sito sia utilizzato per la nidificazione.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (VU), la mancanza di stato di protezione, lo studio precedentemente riportato (Jarýcuýska *et al.*, 2024) e assumendo che il complesso ruderale in cui la specie vive non sarà intaccato dai lavori durante la fase di cantiere, si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

Il **Cardellino** è considerato quasi minacciato (NT) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è nidificante su tutto il territorio italiano, isole comprese. La popolazione italiana è stimata in 1-1,8 milioni di coppie (Lardelli *et al.*, 2022). Frequenta un'ampia varietà di ambienti, da aree agricole eterogenee ad aree verdi urbane.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (NT), la mancanza di stato di protezione, lo studio precedentemente riportato (Jarýcuýska *et al.*, 2024) e il fatto che l'area di progetto sembra essere idonea alla specie, si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

Il **Rospo comune** è considerato vulnerabile (VU) dalla Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani 2022. La specie è distribuita in Europa, nord Africa e Asia dell'ovest. In Italia è presente in tutta la penisola, in Sicilia e all'Isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 m (Böhme *et al.*, 2007). La specie è adattabile ed è presente in vari

ambienti: boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Necessita di una discreta quantità d'acqua e di solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in un'ampia gamma di corpi idrici: invasi naturali e artificiali medio-grandi, fiumi, cisterne e abbeveratoi di origine antropica (Turrisi *et al.*, 2008). È presente anche in habitat modificati (Temple *et al.*, 2009). Durante il sopralluogo la specie è stata rinvenuta nelle pozze di abbeveraggio prossime all'area di progetto.

Stima degli impatti indiretti:

Alla luce di quanto sopra riportato, considerando lo stato di conservazione della specie (VU) e assumendo che le pozze di abbeveraggio in cui la specie si riproduce non saranno intaccate dai lavori durante la fase di cantiere, si ritiene che la significatività degli impatti durante la fase di cantiere, legati al disturbo, e durante la fase di esercizio, legati alla sottrazione di habitat, possa essere considerata nel complesso **bassa**.

Di seguito viene riportata una tabella con riassunti gli impatti indiretti per le specie considerate.

Specie	Disturbo (fase di cantiere)	Sottrazione di habitat (fase di esercizio)
Uccelli		
Aquila minore	Basso	Basso
Stiaccino	Basso	Basso
Saltimpalo	Basso	Basso
Passera d'Italia	Basso	Basso
Cardellino	Basso	Basso
Saltimpalo	Basso	Basso
Rettili		
Lucertola campestre	Trascurabile	Trascurabile
Lucertola di Wagler	Basso	Basso
Anfibi		
Discoglossa dipinto	Basso	Basso
Rospo comune	Basso	Basso

Tabella 5.25. Tabella riassuntiva degli impatti indiretti sulla fauna durante le fasi di cantiere e di esercizio.

5.2.4.5 Valutazione degli impatti potenziali diretti sull'avifauna in fase di esercizio

Gli impatti potenziali diretti dell'impianto in progetto sull'avifauna verranno analizzati per ordini, dal momento che non esistono dati sulla sensibilità delle diverse specie.

Gli uccelli acquatici, possono essere soggetti ad impatti diretti a causa dell'effetto lago, ovvero possono collidere con i pannelli fotovoltaici atterrandoci sopra, attratti dalla superficie riflettente (Smallwood, 2022). Nell'area di progetto l'ordine di uccelli acquatici presente e potenzialmente interessato da questo effetto è quello dei **Gruiformi**, presente con due specie: Gallinella d'acqua e Folaga.

Stima degli impatti diretti:

Le specie sopra indicate sono presenti in prossimità delle pozze di abbeveraggio che si trovano nell'area di progetto. Sono state rilevate durante il sopralluogo e non è detto che si riproducano. Alla luce di ciò, considerando che non si tratta di specie di interesse conservazionistico ma di interesse venatorio, la stima degli impatti potenziali diretti può essere considerata **trascurabile**.

Gli **Accipitriformi** presenti nell'area di progetto sono l'Aquila minore e la Poiana. Gli Accipitriformi sono tra i gruppi di specie meno soggetti alla mortalità per impatto con gli impianti fotovoltaici, come rilevato nello studio di Kosciuch *et al.*, 2020 dove è risultato un tasso di mortalità dello 0,76%. Sebbene per i rapaci sia noto il rischio di collisione o di elettrocuzione con gli elettrodotti a media e alta tensione (Pirovano & Cocchi, 2008), che rappresenta una delle principali cause di mortalità per queste specie, e che in letteratura risulti che la mortalità negli impianti fotovoltaici imputabile agli impatti o all'elettrocuzione

rappresenti nel complesso il 12,72% delle cause di mortalità (Kosciuch *et al.*, 2020), va rilevato che nell'impianto in progetto i cavi a MT per il trasporto dell'energia prodotta nella rete, saranno completamente interrati, azzerando così il rischio di collisione o elettrocuzione.

Stima degli impatti diretti:

Per quanto sopra riportato, per il rischio di mortalità basso e per lo stato di conservazione delle specie la significatività degli impatti potenziali diretti a carico di queste specie può essere considerata **bassa**.

I **Passeriformi** sono rappresentati da tredici specie; nessuna di queste è di interesse conservazionistico, mentre quattro specie versano in stato di conservazione non ottimale: lo Stiaccino, il Saltimpalo, la Passera d'Italia e il Cardellino. Tutte le specie potrebbero potenzialmente riprodursi nell'area di progetto. Per i passeriformi nello studio di Kosciuch *et al.*, 2020 sono illustrate le percentuali delle diverse cause di mortalità: la collisione contro gli elementi fotovoltaici incide per il 15,72%, mentre la collisione contro le linee elettriche incide per il 16,15%, le collisioni contro altri elementi dell'impianto incidono per il 10,88%, mentre l'elettrocuzione per l'1,94%.

Stima degli impatti diretti:

Dal momento che le linee elettriche saranno interamente interrate, viene azzerata una delle più importanti cause di mortalità. Inoltre, le recinzioni degli impianti saranno parzialmente schermate da siepi. Alla luce di ciò, per il rischio di collisione e lo stato di conservazione di queste specie, la significatività degli impatti diretti può essere considerata **bassa**.

Di seguito viene riportata una tabella con riassunti gli impatti diretti per i gruppi di specie considerate.

Specie	Impatti potenziali diretti (fase di esercizio)
Uccelli	
<i>Gruiformi</i>	Trascurabili
<i>Accipitriformi</i>	Bassi
<i>Passeriformi</i>	Bassi

Tabella 5.26. Tabella riassuntiva degli impatti diretti sull'avifauna durante la fase di esercizio.

5.2.4.6 Riassunto degli impatti potenziali indiretti e diretti su vegetazione e fauna

Di seguito viene presentata la tabella riassuntiva degli impatti potenziali indiretti e diretti sulla vegetazione e sulla fauna.

Significatività degli impatti potenziali in fase di cantiere ed esercizio		
Vegetazione	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Produzione di polveri a opera dei mezzi di cantiere	Basso	Basso
Eradicazione della vegetazione originaria	Trascurabile	Trascurabile
Ingresso di specie ubiquiste e ruderali	Basso	Basso
Fauna		
	Impatti indiretti	
Uccelli	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Aquila minore	Basso	Basso
Stiaccino	Basso	Basso
Saltimpalo	Basso	Basso
Passera d'Italia	Basso	Basso
Cardellino	Basso	Basso
Saltimpalo	Basso	Basso
Rettili		
Lucertola campestre	Trascurabile	Trascurabile

Significatività degli impatti potenziali in fase di cantiere ed esercizio		
Lucertola di Wagler	Basso	Basso
Anfibi		
Discoglossa dipinto	Basso	Basso
Rospo comune	Basso	Basso
Uccelli	Impatti diretti	
	Fase di esercizio	
<i>Gruiformi</i>	Trascurabile	
<i>Accipitriformi</i>	Basso	
<i>Passeriformi</i>	Basso	

Tabella 5.27. Significatività degli impatti potenziali in fase di cantiere e di esercizio.

5.2.4.7 Interventi di mitigazione

Sebbene la valutazione degli impatti sulla componente faunistica non abbia rilevato impatti significativi, in generale, si suggerisce di realizzare le fasi di cantiere possibilmente fuori dal periodo riproduttivo delle specie che frequentano l'area (febbraio – giugno).

Il progetto, al fine di incrementare l'eterogeneità ambientale e la biodiversità, oltre a non modificare la struttura delle pozze di abbeverata, prevede la realizzazione di 10 m di siepe fuori recinzione così strutturati:

- una siepe arbustiva naturaliforme da collocare in opera a ridosso della recinzione costituita da specie autoctone;
- un doppio filare di olivi arborei;
- una fascia tagliafuoco mantenuta priva di vegetazione.

Sono previsti, inoltre, interventi di riqualificazione ambientale lungo gli impluvi costituiti da 5 m a destra e sinistra, (10 m totali) dove saranno inerbite le sponde con specie autoctone e la piantumazione di specie arbustive autoctone.

5.2.5 Sistema paesaggio

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente sistema paesaggio.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere; • Presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse (modifica dello skyline); • Impianto luminoso notturno in fase di esercizio; • Interferenza con vincoli paesaggistici identificati. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viste panoramiche; • Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale. <p>Fattori del Contesto (<i>Ante Operam</i>) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'area di sviluppo del futuro impianto si colloca ad una distanza minima di 7 km dal centro abitato di Camporeale, in un territorio a prevalente uso rurale/agricolo. • L'area del futuro impianto risulta facilmente accessibile, anche ai mezzi che saranno impiegati in cantiere, dalla viabilità pubblica circostante (strade provinciali SP46 e SP47) • L'area vasta presenta morfologie genericamente dolci, alternate ad ampie aree pianeggianti e il progetto presenta quote indicativamente comprese fra 194 e 290 m s.l.m. • Dal punto di vista naturalistico nell'intorno di 5 km non si individuano siti naturali oggetto di tutela. L'area naturale protetta più prossima al sito di progetto è il SIC ITA010034 "Pantani di Anguillara", collocato a circa 7 km in direzione sud-ovest. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumi e posizione degli elementi; • Concezione del progetto come agri fotovoltaico; • Opere mitigative a verde.
--

Tabella 5.28: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente in oggetto, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali; • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse. • Sporadico • Impatto luminoso dell'impianto 	<ul style="list-style-type: none"> • I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

Per l'impatto del progetto sulla componente Sistema paesaggio si rimanda alla Relazione Paesaggistica di progetto di cui all'elaborato PAE_REL_01 da cui è emerso che, nel complesso, il progetto in oggetto si inserisce *“in maniera armonica nel contesto grazie alle opere di inserimento paesaggistico-ambientale proposte (inerbimenti, siepi campestri, vegetazione degli impluvi), alle opere di miglioramento fondiario e grazie ad un progetto agronomico comprensivo di 18,33 ha di prato permanente naturaliforme di interesse apistico, 60,4 ha di seminativi e 3,78 ha di fascia di mitigazione perimetrale ad arbusti e olivi.”*

Per approfondimenti ed una trattazione dettagliata dei potenziali impatti sul paesaggio si rimanda alla stessa Relazione paesaggistica (cfr. PAE_REL_01) e relativi elaborati annessi: “Documentazione fotografica” (cfr. SIA_TAV_17) e “Fotoinserimenti” (cfr. SIA_TAV_18).

5.2.6 Agenti fisici

5.2.6.1 Rumore

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per l'agente fisico rumore.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> Emissioni acustiche connesse alla realizzazione delle attività (veicoli, attrezzature/macchinari) in fase di cantiere e dismissione. Emissioni acustiche da inverter, trasformatori e macchinari in fase di esercizio. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> Recettori bersaglio in corrispondenza delle abitazioni civili presenti nell'areale. <p>Fattori del Contesto (<i>Ante Operam</i>) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> La lontananza dell'area oggetto d'indagine dai centri abitati rende il contesto privo di aree edificate e caratterizzato dalla presenza di pochi edifici civili sparsi, alcuni dei quali risultano dislocati in prossimità delle aree di progetto. Le risultanze della campagna acustica condotta ante operam presso i recettori individuati nell'area di progetto indicano emissioni sonore associate sia al traffico veicolare lungo la viabilità esistente, sia alla presenza antropica, di animali e di mezzi agricoli. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti sia per la fase di cantiere, sia per la fase di dismissione. Ottimizzazione della gestione del cantiere. Collocazione e caratteristiche delle sorgenti emmissive (impianti tecnologici). Modalità di installazione dei moduli fotovoltaici sull'area di Progetto.

Tabella 5.29. Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Rumore.

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente in oggetto, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Aumento temporaneo della pressione sonora, indotta dalle attività e dai mezzi di cantiere. 	<ul style="list-style-type: none"> Emissioni acustiche dagli impianti tecnologici in esercizio 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento temporaneo della pressione sonora, indotta dalle attività e dai mezzi di cantiere.

5.2.6.1.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come precedentemente descritto, lo scenario attuale relativo all'areale di interesse evidenzia l'assenza di elementi di rilevanza ascrivibili all'agente fisico rumore. Tale condizione è stata avvalorata anche dal rilievo acustico condotto ante operam presso i recettori individuati nell'area di progetto, le cui risultanze hanno rilevato valori del clima acustico discretamente inferiori rispetto al limite massimo di immissione come da normativa di riferimento. Per approfondimenti si rimanda al capitolo 4.7.1 ed all'elaborato SIA_REL_03 relativo alla valutazione di impatto acustico appositamente predisposta.

5.2.6.1.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Le operazioni di cantiere e di dismissione, prevedendo attività simili, possono essere ritenute simili dal punto di vista delle sorgenti emmissive prevalentemente riconducibili a:

- mezzi meccanici in movimento in area cantiere e da/verso il sito di progetto;
- attività di movimentazione terra, realizzazione e dismissione opere previste.

È importante sottolineare che per entrambe le fasi progettuali di cantiere e dismissione, le emissioni sonore generate sono da considerarsi a carattere temporaneo, concentrate nell'area di progetto e soprattutto limitate alle ore diurne. Gli impatti indotti, pertanto, saranno da considerarsi del tutto reversibili poiché cesseranno al termine dei lavori previsti.

Si ribadisce, inoltre, che alcune attività potranno iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti del Sito e in modo consequenziale (come, ad esempio, la battitura dei pali

per le strutture di sostegno dei moduli), in modo tale da poter minimizzare la durata temporale delle attività e delle relative emissioni.

Si ricorda che le opere in progetto si realizzeranno in un territorio prevalentemente agricolo con bassa densità abitativa e poche sorgenti acustiche. Il rilievo acustico ante-operam ha restituito livelli acustici ampiamente inferiori rispetto al limite massimo di immissione come da normativa di riferimento.

Relativamente ai recettori, dall'analisi dell'intorno del sito (si veda il capitolo 4.7.1), di fatto non si rilevano abitazioni civili potenzialmente interferite dalle attività di progetto essendo presenti solamente edifici agricoli fatiscenti e non utilizzati. Concludendo, è plausibile escludere effetti di rilievo sulle aree circostanti dovuti all'immissione sonora generata sia in fase di cantiere, sia in fase di dismissione.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere e dismissione per l'agente fisico rumore è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Aumento temporaneo della pressione sonora, indotta dalle attività e dai mezzi di cantiere.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> breve termine, 2 <u>Scala:</u> evidente, 3 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 10	Bassa	Trascurabile

In fase di cantiere e di dismissione saranno comunque adottate best practices per ridurre gli effetti sonori delle attività, quali ad esempio:

- ottimizzazione del numero dei mezzi previsti;
- ottimizzazione degli orari di cantiere, concentrando le operazioni più rumorose in corrispondenza delle fasce orarie meno impattanti per i recettori;
- adozione di procedure operative/gestionali (formazione personale/addetti, piano di manutenzione mezzi/attrezzature).

5.2.6.1.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio dell'impianto si identificano nuove sorgenti acustiche rappresentate da inverter multi-stringa, trasformatori BT/AT e tracker.

Le nuove sorgenti sonore saranno attive nel solo periodo diurno. I trasformatori saranno posti in container/cabine di campo che smorzano l'emissione acustica.

A tali sorgenti acustiche si segnala inoltre l'aggiunta di limitate e sporadiche emissioni acustiche ascrivibili all'esiguo utilizzo di mezzi/attrezzature per le attività di manutenzione ordinaria (pulizia pannelli fotovoltaici e attività agricole).

Come meglio approfondito nell'elaborato SIA_REL_03, al quale si rimanda per ulteriori dettagli, è stata condotta una simulazione acustica previsionale al fine di stimare le emissioni generate durante la fase di esercizio dell'impianto. Le risultanze ottenute indicano che i valori limite assoluti di immissioni ai recettori risultano rispettati rispetto ai limiti normativi vigenti. Si evidenzia quindi il rispetto dei valori limite di legge e che l'impatto complessivo derivante dalla futura realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico risulta acusticamente non rilevante.

Tale simulazione è stata eseguita in via cautelativa senza considerare l'effetto di mitigazione acustica del container e/o della cabina di campo, ovvero simulando una sorgente acustica priva di effetti di riduzione dovuti a tali elementi. Tuttavia, nello scenario di esercizio, i trasformatori saranno all'interno delle power station / cabine che limitano le emissioni acustiche agendo di fatto come barriere acustiche.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di esercizio per la componente rumore è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Emissioni acustiche dagli	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> lungo termine, 3	Bassa 10	Bassa	Trascurabile

impianti tecnologici in esercizio
 Scala: *riconoscibile, 2*
 Frequenza: *costante, 4*



5.2.6.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente acque.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> Popolazione residente nelle abitazioni sparse nei pressi dell'area di intervento; <p>Fattori del Contesto (<i>Ante Operam</i>) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Per il territorio oggetto di intervento non si dispone di dati circa i livelli di esposizione della popolazione alla presenza di campi elettrici e magnetici. Anche per tali ragioni, il comune di Monreale è indicato da Arpa Sicilia con priorità di controllo dei livelli CEM medio-alta. L'area di progetto è ubicata in un contesto agricolo lontano dai principali centri urbani, in cui si individuano poche abitazioni private sparse, peraltro distanti diversi chilometri dal sito di progetto. Non si ravvisano evidenti sorgenti luminose notturne. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Modalità di posa dell'elettrodotta (interrato, a profondità idonea a ridurre i valori massimi).

Tabella 5.30. Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici., indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Nullo 	<ul style="list-style-type: none"> Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. 	<ul style="list-style-type: none"> Nullo

5.2.6.2.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come meglio descritto nel Quadro Ambientale (cfr. capitolo 4.7.2) non si evidenziano elementi critici per la componente campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. Ne deriva, pertanto, che la sensitività/vulnerabilità/importanza della componente sia da ritenersi bassa.

5.2.6.2.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Sia nella fase di cantiere, sia nella fase di dismissione non sono attesi impatti connessi alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. Per tale motivo il progetto non prevede nemmeno l'adozione di eventuali misure mitigative.

5.2.6.2.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio gli impatti sono dovuti alla presenza di apparecchiature elettriche (Inverter; elettrodotti di Alta Tensione, Cabine di trasformazione BT/AT).

Come meglio approfondito nella relazione campi elettromagnetici (elaborato PRO_REL_10), il campo magnetico generato dai cavi 36 kV, calcolato ad 1 metro dal suolo, non supera mai il limite di esposizione (100 µT) ed è sempre al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 µT per ogni sezione considerata, in ottemperanza alla normativa vigente. Inoltre, l'utilizzo di cavi interrati garantisce l'assoluta mancanza di emissioni per quanto riguarda il campo elettrico rappresentando di fatto una misura di minimizzazione e mitigazione dell'impatto. L'esito della valutazione della significatività degli impatti per la componente in oggetto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 9	Bassa	Trascurabile

5.2.7 Viabilità e traffico

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente viabilità e traffico.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> Spostamenti di mezzi e personale da e verso l'area di progetto soprattutto durante la fase di cantiere e dismissione. Spostamento mezzi per le attività di gestione ordinaria dell'impianto e delle colture previste durante la fase di esercizio. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> Popolazione residente nelle abitazioni sparse nei pressi dell'area di intervento. <p>Fattori del Contesto (<i>Ante Operam</i>) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> L'area di progetto risulta facilmente raggiungibile dalla viabilità pubblica circostante (strade provinciali SP46 e SP47) e il contesto attuale non presenta particolari criticità data la bassa densità abitativa e il traffico limitato a servizio degli edifici sparsi (aziende agricole e abitazioni). <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di costruzione e dismissione; Ottimizzazione delle fasi di cantiere.
--

Tabella 5.31: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Viabilità

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente in oggetto, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Spostamenti di mezzi e personale da e verso l'area di progetto. 	<ul style="list-style-type: none"> Spostamento mezzi da e verso l'impianto per le attività di manutenzione ordinaria e la gestione delle aree agricole. 	<ul style="list-style-type: none"> Spostamenti di mezzi e personale da e verso l'area da dismettere.

5.2.7.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come descritto precedentemente nell'area interessata dallo sviluppo progettuale non si evidenziano particolari criticità legate alla viabilità e al traffico veicolare. Per tale motivo, si deduce che la sensitività/vulnerabilità/importanza della componente sia da ritenersi **bassa**.

5.2.7.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Data la similarità delle attività previste in fase di cantiere ed in fase di dismissione è plausibile supporre una similitudine, per tipologia ed entità, degli impatti indotti sulla componente in oggetto delle due fasi in oggetto.

Il traffico veicolare indotto in tali fasi sarà connesso agli spostamenti da e verso l'area di cantiere di mezzi e personale, cercando di limitare il più possibile gli stessi, lasciando in loco alcuni mezzi meccanici necessari durante tutta la durata delle attività.

Si avranno invece transiti giornalieri con maggior frequenza (massimo 4 volte/giorno) di mezzi utilizzati per il trasporto del personale e materiale che si sposteranno da e verso il cantiere, in base alle esigenze di cantiere strettamente connesse alle attività in svolgimento.

Il traffico veicolare sfrutterà la viabilità locale poco trafficata, poiché a servizio delle abitazioni e aziende agricole presenti e sarà tale da non comportare congestioni alla viabilità locale. È plausibile supporre che l'impatto generato dal traffico indotto dalle attività in fase di cantiere

sia da ritenersi temporaneo, discontinuo, localizzato sul sito di intervento e con effetti del tutto reversibili al termine dei lavori previsti.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere e dismissione per la componente viabilità e traffico indotto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Spostamenti di mezzi e personale da e verso l'area di progetto.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

In fase di cantiere e di dismissione saranno comunque adottate best practices per ridurre gli effetti delle attività sulla viabilità ed il traffico locali, quali ad esempio l'ottimizzazione, ove possibile, delle fasi di cantiere e/o del numero dei mezzi movimentati in relazione alle attività previste.

5.2.7.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio si prevede uno sporadico transito da e verso l'impianto, di mezzi necessari per lo svolgimento delle attività di manutenzione ordinaria (pulizia dei pannelli, ispezione e manutenzione degli impianti) e gestione delle aree coltivate.

Le attività saranno circoscritte all'area dell'impianto e saranno svolte mediante l'ausilio di personale qualificato e adeguati mezzi meccanici, con differenti cadenze temporali:

- il lavaggio dei pannelli con frequenza quadrimestrale;
- la manutenzione ordinaria con frequenza variabile (trimestrale/semestrale/annuale) in base alla tipologia di attività;
- le attività di gestione agricola per i seminativi e per gli oliveti con frequenza indicativamente annuale.

Pertanto, in tale fase gli impatti connessi alla generazione di traffico veicolare indotto sono da ritenersi trascurabili.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente viabilità e traffico indotto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Spostamento mezzi per le attività di manutenzione e gestione delle aree agricole.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

5.2.8 Popolazione e salute umana

Di seguito si sintetizzano i principali elementi di interesse per l'analisi degli impatti per la componente popolazione e salute umana.

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esposizione ad emissioni di inquinanti e polveri ed agenti fisici (rumore e campo elettromagnetico generato dall'elettrodotto e dall'impianto); • Ricadute sociali, occupazionali ed economiche positive indotte dalla realizzazione ed esercizio dell'opera. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Popolazione residente nei pressi del cantiere potenzialmente impattata dalle emissioni prodotte dalle attività previste; • Impiego di personale tecnico specializzato in loco. <p>Fattori del Contesto (<i>Ante Operam</i>) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dal punto di vista del contesto socio-demografico si rammenta che il progetto si colloca in un contesto con scarsa densità abitativa e poche attività produttive. • Dal punto di vista socio-economico il reddito pro-capite relativo al Comune di Monreale (38.665 abitanti al 2021) risulta sensibilmente inferiore rispetto a quello medio regionale e provinciale. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestione delle attività di cantiere e dismissione con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla popolazione ivi residente. • Positive ricadute occupazionali per la realizzazione ed esercizio del progetto.
--

Tabella 5.32: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Popolazione e salute umana

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente in oggetto, indotti da ogni fase di sviluppo del progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.). • Ricadute occupazionali ed indotto economico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni generate dalle componenti tecnologiche e dalle attività di manutenzione impianti e gestione agricola (emissioni di inquinanti, polveri ed emissioni elettromagnetiche). • Ricadute occupazionali ed indotto economico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.). • Ricadute occupazionali ed indotto economico.

5.2.8.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

Come descritto precedentemente nell'area interessata dallo sviluppo progettuale non si evidenziano particolari criticità legate alla componente popolazione e salute umana. Per tale motivo, si deduce che la sensitività/vulnerabilità/importanza della componente sia da ritenersi **bassa**.

5.2.8.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Come precedentemente descritto, per altre componenti, data la similarità delle attività previste in fase di cantiere ed in fase di dismissione è plausibile supporre una similitudine per tipologia ed entità, degli impatti indotti sulla componente in oggetto.

Nello specifico, per entrambe le fasi di realizzazione dell'impianto e successiva dismissione dello stesso (al termine della vita produttiva), si avranno temporanee e circoscritte emissioni di inquinanti e polveri ed emissioni acustiche che comporteranno un impatto indiretto sulla salute umana. In considerazione al fatto che gli impatti diretti indotti sulle specifiche componenti atmosfera e rumore sono stati considerati trascurabili e con effetti del tutto reversibili, è plausibile supporre che gli effetti indotti sulla componente popolazione e salute umana sia da reputarsi non significativi, sia per tipologia/entità degli impatti stessi, sia anche in ragione dell'esiguità dei recettori (bassa densità abitativa).

Dal punto di vista socio-economico, tali fasi genereranno un impatto positivo per le ricadute occupazionali a livello locale. Per la realizzazione delle attività previste durante il cantiere e la dismissione saranno infatti coinvolte numerose figure professionali e/o ditte specializzate, anche locali.

Si stimano infatti le seguenti ricadute occupazionali dirette:

- circa 89 risorse impiegate nella fase di cantiere dell'impianto agrivoltaico e circa 6 risorse impiegate per la fase di commissioning e start up.
- circa 24 risorse per la dismissione e il ripristino dell'area.

Non si esclude che, oltre a queste ricadute dirette sull'occupazione, tali fasi possano avere una ricaduta positiva anche di tipo indiretto, sull'incremento della domanda di servizi e dei consumi connessi con le opere, quali: impatti positivi per le attività ricettive (vitto/alloggio delle maestranze e delle figure professionali), per le attività commerciali di vendita beni (es: materiali edili, componenti tecnologiche), per le società/servizi di consulenza, imprese agricole, ecc...

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente in oggetto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> continua, 4	Bassa 8	Bassa	Trascurabile Positivo

5.2.8.3 Fase di esercizio

In fase di esercizio invece gli impatti indiretti indotti alla componente popolazione e salute pubblica sono da ritenersi del tutto trascurabili in quanto, come meglio approfondito nei precedenti capitoli l'impianto e le relative opere di connessione non genereranno alcuna significativa emissione di inquinanti, polveri, rumore o campi elettromagnetici.

Anche per tale fase si avranno impatti del tutto positivi sulla componente socio-economica poiché per tutto il periodo di esercizio (almeno 30 anni) sarà necessario impiegare personale tecnico qualificato in grado di occuparsi delle attività di manutenzione ordinaria dell'impianto (inclusa la pulizia dei pannelli) e della gestione agricola delle aree coltivate. Si stimano circa 20 risorse impiegate in relazione alle attività da svolgere (di cui 3 per lavori agricoli). Si veda Capitolo 3.6 per approfondimenti. Per tale motivo l'impatto indotto è da ritenersi del tutto positivo. L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di esercizio per la componente in oggetto è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Emissioni generate dalle componenti tecnologiche e dalle attività di manutenzione impianti e gestione agricola (emissioni di inquinanti, polveri ed emissioni elettromagnetiche).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	<u>Estensione: locale, 1</u> <u>Durata: temporanea, 1</u> <u>Scala: non riconoscibile, 1</u> <u>Frequenza: continua, 4</u>	Bassa 7	Bassa	Trascurabile Positivo

Sulla base di quanto esaminato, si evince che il progetto proposto, nello sviluppo di tutte le sue fasi, non comporti particolari variazioni sulla componente considerata rispetto allo stato *ante operam*.

5.2.9 Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici

Sulla base delle valutazioni condotte, di cui ai precedenti capitoli, si evincono tre principali fasi durante la vita dell'impianto in progetto, associate alla componente dei cambiamenti climatici, distinte come di seguito riportate:

- Fase di Cantiere**
 In questa fase di realizzazione dell'impianto e di tutte le facilities, il progetto produce emissioni di CO₂ e consuma energia per le attività legate alla fabbricazione dei pannelli fotovoltaici, al trasporto ed al montaggio dell'impianto stesso.
- Fase di Esercizio**
 In questa fase l'esercizio dell'impianto determina un impatto positivo sulla componente atmosfera, consentendo un risparmio di emissioni sia di gas ad effetto serra che di macro-inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Nel precedente capitolo 5.2.1.3, sulla base del calcolo della producibilità attesa dall'impianto fotovoltaico è stata stimata una produzione energetica pari a 77.163 MWh/anno ed è stato stimato un risparmio di emissioni di CO₂ equivalenti pari a circa 19387,98 t/anno.
 Si specifica inoltre che con riferimento alle coltivazioni previste sono state scelte colture non irrigue al fine di permettere un risparmio idrico negli anni durante la vita produttiva dell'impianto. Inoltre, il piano agronomico prevedendo inerbimento con prato permanente polifita (stabile) sotto i moduli permetterà di risolvere e/o mitigare il dilavamento del terreno agrario dovuto all'erosione innescata da fenomeni piovosi intensi, sempre più frequenti con l'evoluzione del clima attuale.
- Fase di dismissione**
 Come per la fase di cantiere, anche in tale fase, la dismissione dell'impianto e il ripristino dell'area generano emissioni in atmosfera legate essenzialmente alle attività di decommissioning (mezzi d'opera, polveri, ecc).

In generale, dati di letteratura stimano che un impianto fotovoltaico ripaghi l'energia utilizzata per produrlo in circa 1 anno, ciò significa che viene prodotta 20 volte l'energia necessaria per produrlo. Di conseguenza, si ritiene che il progetto porti notevoli benefici nella lotta al cambiamento climatico.

Relativamente alla vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici si osserva che il progetto è inserito in un contesto idrogeologico tale da poter affermare che il rischio del verificarsi di eventi estremi (alluvioni, frane, ecc..) in grado di compromettere il funzionamento dell'impianto sia trascurabile.

Inoltre, si può affermare che l'impianto potrà apportare anche potenziali benefici sui fattori quali l'erosione localizzata dei suoli e la desertificazione degli stessi, effetto indiretto correlato ai cambiamenti climatici. Infatti, gli interventi in progetto (mantenimento della vocazione agricola dei terreni nello spazio interfilare, opere di rinverdimento delle aree sotto i moduli fotovoltaici e piantumazioni di specie vegetali lungo il perimetro delle aree di intervento, opere di regimazione idraulica e opere di riqualificazione degli impluvi) potranno potenzialmente aumentare l'aliquota di acqua trattenuta dal suolo. Tali effetti saranno oggetto di monitoraggio specifico (si veda Piano di Monitoraggio Ambientale di cui al successivo capitolo 6).

5.2.10 Impatti cumulativi

Per “impatti cumulativi” si intende gli impatti (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) derivanti da una pluralità di attività all’interno di un’area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato singolarmente ma che cumulato con i restanti potrebbe dar luogo a effetti significativi.

Per quanto concerne l’analisi degli effetti cumulativi non si individuano nella Regione Siciliana dei criteri o delle linee guida per la relativa valutazione. Si può solamente riscontrare nella Circolare assessoriale Sicilia 19 giugno 2020 Procedura abilitativa semplificata - Modifiche non sostanziali - Cumulo di potenza - Precisazioni direttive decreto Presidente della Regione 18 luglio 2012, n. 48 la definizione ed il campo di valutazione relativamente al solo “cumulo di potenza” con altri impianti nell’ambito della procedura P.A.S. (procedura abilitativa semplificata per gli impianti FTV al di sotto della soglia di 1 MWp di potenza).

Pertanto, l’analisi degli effetti cumulativi è stata condotta mutuando esperienze prodotte da altre regioni con considerazioni oggettive in merito allo specifico impianto ed al territorio siciliano.

Per l’identificazione degli impianti FER attualmente realizzati, cantierizzati o sottoposti a iter autorizzativo concluso positivamente presenti nell’intorno del sito di progetto si è fatto riferimento a:

- dati ISPRA (Consumo di Suolo da Impianti FER);
- servizio “Mappa delle procedure in corso” disponibile presso il sito della “Regione Siciliana - Assessorato Regionale del Territorio e dell’Ambiente” alla sezione “Portale Valutazioni Ambientali”;
- servizio “procedure in corso” del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (per quanto materialmente possibile, è stata eseguita una ricerca ed una verifica relativa ai progetti di impianti fotovoltaici autorizzati o in corso di autorizzazione presso il comune di Monreale).

Al momento della stesura del presente Studio (febbraio 2024) risultano presentate le seguenti istanze di VIA nell’intorno del sito di progetto:

Impianti fotovoltaici/agrivoltaici

- Cod. Proc. 680, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato: conclusa. “*Marcanzotta – impianto fotovoltaico 86,16 MWP*”
- Cod. Proc. 860, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato: conclusa. “*Impianto agrofotovoltaico a terra denominato “s&p 4”, di potenza complessiva pari a 87.468,00 kw (60.000 kw in immissione)*”
- Cod. Proc. 765, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato: Istrutt. Provv. PAUR “*Impianto a tecnologia fotovoltaica di potenza pari a 10.433,28 kw, denominato monr01, da realizzarsi nel comune di monreale (PA) in contrada ravanusa, foglio 184 particella 104 collegato alla rtn.*”
- Cod. Proc. 1616, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato Trasmessa alla C.T.S.. “*ENERGIA VERDE ITALIA S.R.L.*”
- Cod. Proc. 837, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato conclusa.. “*REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 130.000 KWP IN AC E DI 155.000 KWP IN DC E DI TUTTE LE RELATIVE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE, DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI MONREALE (PA) E DI CAMPOREALE (PA).*”
- Cod. Proc. 855, procedura PAUR-VIA (art. 23-27bis), Stato conclusa.. “*IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DENOMINATO “S&P”, DI POTENZA COMPLESSIVA PARI A 140.868 KWP (95.000 KW IN IMMISSIONE)*”
- Cod. Proc. 858, procedura PAUR-VIA (art.23 - 27bis), Stato conclusa. “*IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DENOMINATO “S&P 3”, DI POTENZA COMPLESSIVA PARI A 92.640,00 KWP (60.000 KW IN IMMISSIONE)*”
- Cod. Proc. 857, procedura PAUR-VIA (art.23 - 27bis), Stato conclusa. “*IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO A TERRA DENOMINATO “S&P 2”, DI POTENZA COMPLESSIVA PARI A 30.732 KWP (20.000 KW IN IMMISSIONE)*”

Impianti eolici

- Cod. Proc. 2660, procedura VIA-Valutazione Impatto Ambientale (Art.23)), Stato Trasmessa alla C.T.S... “PARCO EOLICO "GANDOLFO" 30MW+20MW SISTEMA DI ACCUMULO”

Si precisa che la procedura per la realizzazione del suddetto impianto eolico è in corso di autorizzazione.

Relativamente agli impianti eolici esistenti, sono state consultate le più recenti foto satellitari disponibili ed è stato incrociato il dato con quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi eseguiti in sito.

La seguente Figura 5.1 inquadra l'impianto agrivoltaico in progetto rispetto alle installazioni attualmente realizzate, autorizzate o in corso di istruttoria, per dettagli si veda la Tavola “Tavola di inquadramento impianto rispetto ad altri impianti esistenti nonché in corso di autorizzazione”, elaborato SIA_TAV_19.

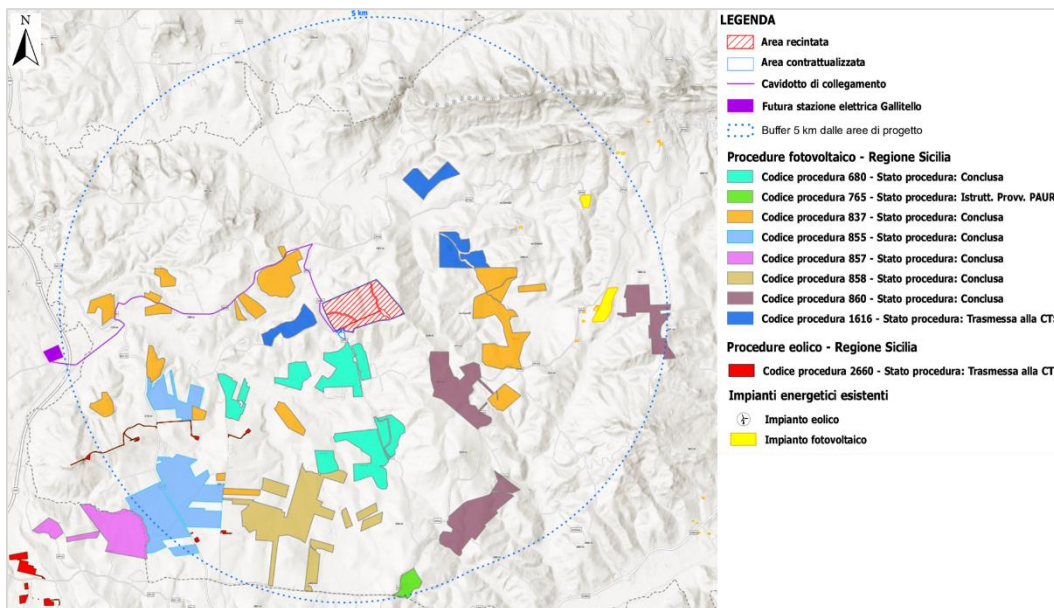


Figura 5.1: Inquadramento impianti rispetto ad altri impianti esistenti nonché in corso di autorizzazione (per dettagli si veda Tavola SIA_TAV_19)

Si sottolinea che:

- tutti gli impianti considerati nell'elaborazione di cui sopra sono in fase autorizzativa, ad eccezione di un impianto fotovoltaico di proprietà di ERG Monreale della potenza di 4,9 MW ad Est e un impianto eolico a Nord dell'area di progetto;
- i campi localizzati ad Est e ad Ovest del sito di progetto, con i più prossimi posti ad una distanza compresa tra 200 m e 1,1 km, sono presentati come “fotovoltaici”, ad eccezione del campo sito a Sud-Est dell'area di studio (Cod. Proc. 860) che è presentato come “agro-fotovoltaico”. I campi più distanti e collocati nella porzione sud del buffer considerato (5 km) sono presentati in modalità “agrivoltaica”, ad eccezione del campo fotovoltaico posto sul confine Sud del buffer (Cod. Proc. 765), che è indicato come “fotovoltaico”.

5.2.10.1 Atmosfera

Come evidenziato nella stima impatti relativa al progetto in oggetto (cfr. Sezione 5.2.1), gli impatti sulla componente atmosfera di un impianto fotovoltaico sono negativi per la sola fase di cantiere, peraltro temporanea. Considerando inoltre che le opere di scavo sono spesso relativamente contenute e che non si tratta di una tipologia progettuale che richiede l'utilizzo di numerosi mezzi d'opera, gli impatti del cantiere sull'atmosfera sono generalmente limitati ad un ristretto intorno delle superfici progettuali.

In fase di esercizio, la presente tipologia di progetto determina ricadute positive sulla componente atmosfera, contribuendo insieme agli altri impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile alla riduzione delle emissioni climalteranti.

Alla luce di quanto sopra non si ravvisa alcun potenziale impatto cumulato con gli altri impianti individuati nell'intorno del sito di progetto.

5.2.10.2 Acque

La tipologia progettuale in oggetto non produce acque reflue, richiede limitati quantitativi d'acqua per le operazioni di pulizia dei pannelli e non comporta una impermeabilizzazione rilevante della superficie di progetto (fondazioni generalmente presenti per le sole cabine/power station). Il principio di invarianza idraulica è stato applicato al progetto in oggetto. Non si ravvisa alcun impatto cumulato con gli altri impianti individuati nell'intorno del sito di progetto.

5.2.10.3 Suolo

I principali impatti cumulati potenziali esercitati dalle opere in progetto sulla componente suolo e sottosuolo consistono nell'occupazione del suolo, che nelle aree interessate dal progetto è destinato alle attività agricole.

Per la valutazione dell'occupazione del suolo cumulata si analizza di seguito un intorno di 5 km dagli impianti in progetto (buffer mostrato nell'elaborato SIA_TAV_19). Si consideri che la superficie compresa in tale buffer risulta pari a circa 9949 ha e che in tale area gli impianti fotovoltaici individuati comporterebbero un impiego di suolo pari a circa il 10% dell'intera superficie oggetto di analisi. Tale stima è estremamente cautelativa in quanto considera l'intera superficie recintata dei progetti e non valuta la reale occupazione degli impianti. Inoltre, si consideri che da una rapida analisi della documentazione dei progetti limitrofi si riscontra che alcuni di essi, come peraltro quello qui proposto, propone impianti in modalità agrivoltaica, che limita notevolmente l'occupazione di suolo.

L'apporto del progetto in oggetto sarà estremamente limitato. Infatti, su 83,3 ha recintati rimarranno utilizzati ai fini agricoli ben 60,4 ha, mentre circa 21,5 ha verranno utilizzati per strade e posa pannelli, al di sotto di quest'ultimi poi sarà comunque eseguito un intervento di inerbimento.

In considerazione della ridotta occupazione di suolo da parte del sistema agrivoltaico qui proposto, nonché della reversibilità della sottrazione al termine della vita utile della presente tipologia di impianti (orientativamente 30 anni), si ritiene che l'impatto cumulativo dovuto all'occupazione di suolo sia da ritenersi accettabile.

5.2.10.4 Biodiversità

L'area di progetto si inserisce in un agrosistema costituito per lo più da colture estensive di cereali autunno vernini e pascoli.

Un recente studio realizzato su 32 impianti fotovoltaici a terra in agrosistemi (Jarýcuyska et al., 2024), ha dimostrato come negli impianti sia stata rilevata una maggiore diversità di specie di uccelli rispetto a 32 siti di confronto. Gli impianti agri-voltaici se realizzati in agrosistemi dove non siano presenti specie a rischio di conservazione, esercitano degli impatti minori rispetto agli impianti a terra in quanto il consumo di suolo è minore e la vocazionalità rimane nel complesso invariata.

Dato il numero consistente di procedure nell'intorno del sito, sarebbe importante nella progettazione di tutti gli impianti, prestare attenzione a non alterare le raccolte d'acqua che risultano strategiche per la riproduzione degli anfibi e di introdurre degli elementi naturaliformi che, incrementando l'eterogeneità ambientale, possono contribuire ad arricchire la biodiversità.

Nel complesso, se tutti gli impianti rispettassero i suggerimenti sopra riportati e che sono stati applicati nel presente progetto, la significatività degli impatti cumulativi sarebbe da considerarsi bassa, e anzi, potrebbe registrarsi anche un incremento positivo della biodiversità.

5.2.10.5 Sistema Paesaggio

La presenza di un numero consistente di procedure nell'intorno del sito di progetto (peraltro la maggior parte concluse positivamente) implica che il paesaggio agrario intensivo così come attualmente presente verrà di fatto trasformato verso un sistema paesaggio in cui l'impianto energetico sarà sempre più integrato con il paesaggio agrario.

Si prospetta quindi un paesaggio in cui saranno di nuovo evidenti le lottizzazioni del sistema agrario presenti prima della coltura estensiva ed una maggiore presenza di elementi naturali del paesaggio (siepi e vegetazione spondale degli impluvi), introdotte in tutti i procedimenti approvati.

Pertanto, il progetto in oggetto si inserirà in maniera armonica con il tale paesaggio, avendo anch'esso considerato interventi di inserimento paesaggistico-naturalistico che favoriranno la ricostruzione di un ambiente più naturale. Non si ravvisa un effetto cumulo ma piuttosto una coerenza ancora maggiore del progetto proposto con il sistema paesaggio che si andrà a delineare nel prossimo futuro.

Si vuole evidenziare, inoltre, che il sistema agrivoltaico qui proposto favorirà la ricostruzione di un ambiente più naturale e contribuirà a preservare e valorizzare le caratteristiche del paesaggio agrario, senza rinunciare al beneficio di poter soddisfare i bisogni energetici in modo sostenibile, riducendo, allo stesso tempo, l'impatto ambientale.

5.2.10.6 Agenti fisici

Il potenziale effetto cumulo delle emissioni acustiche dell'impianto in progetto e dei restanti progetti proposti nel suo intorno non sarà tale da generare modifiche sensibili del clima acustico attuale. Infatti, si consideri che le sorgenti sonore legate a questo tipo di impianti sono di lieve entità, essendo costituite principalmente da emissioni acustiche dei trasformatori. Tali considerazioni appaiono evidenti dallo studio previsionale di impatto acustico del progetto.

5.2.10.7 Popolazione e salute umana

La tipologia progettuale in oggetto non produce impatti significativi sulla salute umana. Non si ravvisa quindi alcun impatto cumulo con gli altri impianti individuati nell'intorno del sito di progetto.

Relativamente alla dimensione socio-occupazionale, si evidenzia che gli impianti proposti della medesima categoria d'opera di quella in oggetto (agrivoltaico o fotovoltaico tradizionale a terra) apportano sicuramente benefici economici ed occupazionali al territorio nel quale si inseriscono favorendo la creazione e lo sviluppo di società e ditte specializzate nel settore fotovoltaico e agrivoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc., generando un impatto cumulo sul sistema socio-economico sicuramente positivo.

5.3 CONCLUSIONI DELLA STIMA IMPATTI

Si riporta nella seguente Tabella 5.33 una sintesi della stima degli impatti condotta in riferimento all'interazione fra le componenti ambientali considerate e l'impianto agrivoltaico proposto, evidenziando l'adozione di misure mitigative ed eventuali monitoraggi ambientali previsti per i cui dettagli si rimanda al successivo capitolo 6.

Tabella 5.33: Sintesi degli impatti valutati sulle diverse componenti ambientali

Componente ambientale	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Monitoraggio ambientale
Fase di Costruzione			
Atmosfera	Trascurabile	Previste	Previsto (meteo)
Acque	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Minima/trascurabile	Non necessarie	Non previsto, solo ante operam
Biodiversità	Minima/trascurabile	Previste	Previsto + ante operam
Sistema paesaggio	Trascurabile	Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Non necessarie*	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Nullo	Non necessarie	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile/ Positivo	Non necessarie	Non previsto
Fase di Esercizio			
Atmosfera	Trascurabile/ Positivo	Non necessarie	Previsto (meteo)
Acque	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Minima/trascurabile	Non necessarie	Previsto
Biodiversità	Minima/trascurabile	Previste	Previsto
Sistema paesaggio	Trascurabile	Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile/ Positivo	Non necessarie	Non previsto
Fase di Dismissione			
Atmosfera	Trascurabile	Previste	Previsto (meteo)
Acque	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Minima/trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Biodiversità	Minima/trascurabile	Previste	Previsto
Sistema paesaggio	Trascurabile	Non previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Nullo	Non necessarie	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile/ Positivo	Non necessarie	Non previsto

6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio è descritto nel documento SIA_REL_02 “Piano di Monitoraggio Ambientale”, che costituisce parte integrante del presente SIA ed al quale si rimanda.

7 CONCLUSIONI E LIMITAZIONI ALLO STUDIO

Il presente progetto, il cui Titolare e Committente dell'impianto è Monreale S.r.l., prevede lo sviluppo di un **impianto agrivoltaico** denominato "**NEX088a - Monreale**", di potenza complessiva installata pari a 37,46 MWp (31,02 MW in immissione), e delle relative opere connesse, da svilupparsi in aree ubicate nel Comune di Monreale (PA), Regione Sicilia.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) qui predisposto ai fini della Procedura di VIA si rende necessaria in quanto il progetto è ascrivibile alla tipologia d'opere riportata nell'Allegato II comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.: "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 12 MW [omissis]*". Pertanto, il progetto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale di competenza statale.

Il presente SIA è stato redatto in conformità a quanto contenuto nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006⁶ e alle Linee Guida SNPA 28/2020 "*Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale*"⁷, ha analizzato le caratteristiche tecniche del progetto proposto, ha delineato il contesto ambientale vincolistico e programmatico in cui l'opera si inserisce e ha valutato gli impatti, diretti ed indiretti, prodotti dalle attività di progetto previste in tutte le sue fasi sulle singole componenti ambientali considerate.

Dall'analisi del regime vincolistico sovraordinato e del contesto programmatico e pianificatorio analizzato (di cui al precedente capitolo 2) si evince in particolare quanto segue:

- il progetto non ricade in alcun ambito naturalistico-ambientale soggetto a particolare tutela
La totalità delle superfici oggetto di intervento non interferiscono con alcuna area naturale protetta comunitaria o nazionale/regionale (istituite ai sensi della L. 394/91 e della LR 98/81), non risultano interessare habitat di interesse comunitario, non perturbano alcuna Important Bird Areas né Zona Umida istituita a livello comunitario e non sono ricomprese in alcun elemento della Rete Ecologica Siciliana.
- L'intervento risulta compatibile con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. n. 42/2004 e s.m.i.) poiché il progetto non interferisce con alcun bene soggetto a vincolo culturale e/o paesaggistico risulta coerente con la pianificazione paesaggistica vigente.
- il progetto evita interferenze con il reticolo idrografico minore, prevedendo il rispetto della fascia di 10 m prevista dal R.D. 523/1904 e mantiene fruibile l'accesso allo specchio d'acqua presente all'interno delle aree contrattualizzate che, da cartografia forestale (Carta Forestale di cui alla L.R. 16/96), è indicato appartenere all'infrastruttura antincendio regionale.
- La soluzione progettuale proposta per l'impianto agrivoltaico da realizzare risulta coerente con l'attuale contesto energetico italiano e regionale analizzato.

La caratterizzazione delle componenti ambientali fisiche e socio-economiche potenzialmente interessate dal progetto per i cui dettagli si rimanda al capitolo 4, ha evidenziato l'assenza di particolari criticità e/o elementi ostativi da considerare nella fase *ante operam*.

La stima degli impatti (cfr. capitolo 5) condotta in via qualitativa e quantitativa (solo per la componente atmosfera e rumore) è stata fatta identificando, per ciascuna componente ambientale, fisica e socio-economica, i potenziali impatti indotti dalle singole attività di ogni fase del progetto.

Attraverso l'attribuzione di un livello di significatività per ognuno dei fattori di analisi è stata ottenuta l'entità degli impatti delle opere su ciascuna delle suddette componenti, considerando inoltre le opere mitigative previste dal progetto.

⁶ Allegato VII - "*Contenuti dello studio di impatto ambientale di cui all'art.22*"

⁷ "*Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale*" a cura del SNPA Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

In linea generale, in virtù delle caratteristiche intrinseche del progetto agrivoltaico e dello stato quali-quantitativo delle componenti analizzate, è plausibile stimare un impatto di significatività trascurabile sulla quasi totalità delle componenti considerate.

Si evidenzia inoltre che il progetto genererà impatti positivi indotti principalmente da:

- Benefici attesi dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico che, producendo energia elettrica sfruttando appunto fonti rinnovabili, garantirà una diminuzione di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali;
- Interventi agronomici, di inserimento ambientale e di riqualificazione degli impluvi contestuali alla realizzazione dell'impianto da ritenersi del tutto migliorativi a favore della naturalità e della biodiversità floro-faunistica locale;
- benefici attesi in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche indotte dalla realizzazione ed esercizio dell'impianto.

L'analisi degli impatti cumulativi ha esaminato la totalità degli impatti indotti dal progetto qui proposto con la presenza degli impianti fotovoltaici/agrovoltaici attualmente realizzati, cantierizzati o sottoposti a iter autorizzativo concluso positivamente presenti nell'intorno del sito di progetto. Si osserva un numero consistente di procedure, peraltro la maggior parte concluse positivamente, nell'intorno del sito. In generale, la significatività degli impatti cumulativi è stata valutata bassa e anzi, per certi aspetti positiva (biodiversità). Si rimanda per dettagli e argomentazioni al Capitolo 5.2.10.

Infine, nel presente SIA si propone un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per le componenti "atmosfera", "suolo e sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare" e "biodiversità", che consenta di verificare gli effetti del progetto e potenziali impatti cumulativi stimati e consentire una efficace azione di controllo sui medesimi effetti indotti.

SITOGRAFIA

ARPA Sicilia: <https://www.arpa.sicilia.it>

Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) - Climatologia della Sicilia: http://www.sias.regione.sicilia.it/corpo_climatologia_sicilia_elaborazioni.htm

Regione Sicilia - Geoportale Regionale - Infrastruttura Dati Territoriali S.I.T.R.: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/>

Provincia Regionale di Palermo – Il processo di formazione del PTP: https://cittametropolitana.pa.it/provpa/allegati/11058/Relazione_R.U.P._OK.pdf

Agenzia delle Entrate: <https://geoportale.cartografia.agenziaentrate.gov.it/>

ENAC - Mappe vincoli aeroportuali: <https://www.enac.gov.it/aeroporti/infrastrutture-aeroportuali/mappe-di-vincolo>

Libero Consorzio Comunale di Siracusa: http://www.provincia.siracusa.it/piano_territoriale_2011.php

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Direzione Generale Infrastrutture e Sicurezza (IS): <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/webgis-dgs-unmig>

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Rete Natura 2000: <https://www.minambiente.it/pagina/rete-natura-2000>

Regione Sicilia - Aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/visualizzatore-per-aree-non-idonee-alla-realizzazione-di-impianti-di-produzione-di-energia-elettrica-da-fonte-eolica/>

Regione Sicilia - Autorità di bacino del Distretto Idrografico della Sicilia: <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/presidenza-regione/autorita-bacino-distretto-idrografico-sicilia/siti-tematici/pianificazione>

Regione Sicilia - Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana: <https://www.regione.sicilia.it>

Regione Sicilia - Piano Energetico Ambientale: <https://www.regione.sicilia.it/la-regione-informa/aggiornamento-piano-energetico-ambientale-regione-siciliana-pears-2030>

Regione Sicilia - Piano Forestale Regionale: <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-agricoltura-sviluppo-rurale-pesca-mediterranea/dipartimento-sviluppo-rurale-territoriale/pianificazione-programmazione/piano-forestale>

Regione Sicilia - Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA): <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/presidenza-regione/autorita-bacino-distretto-idrografico-sicilia/piano-gestione-rischio-alluvione-iideg-ciclo-2021-2027>

Regione Sicilia - Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI): <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/index.htm>

Regione Sicilia - Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR): <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>

Regione Sicilia - PRGA - Piano Regolatore Generale degli Acquedotti: <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/presidenza-regione/autorita-bacino-distretto-idrografico-sicilia/prga-piano-regolatore-generale-acquedotti>

Regione Sicilia - Usi Civici: <https://www.regione.sicilia.it/istituzioni/regione/strutture-regionali/assessorato-agricoltura-sviluppo-rurale-pesca-mediterranea/dipartimento-sviluppo-rurale-territoriale/demanio-trazzerale/usi-civici/comuni>

Rete Ecologica Siciliana: <https://lifestic2sic.eu/la-rete-ecologica-della-sicilia-18/>

Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS) - Climatologia della Sicilia: http://www.sias.regione.sicilia.it/corpo_climatologia_sicilia_elaborazioni.htm

Sistema Informativo Forestale Regionale (SIF):

<https://sifweb.regione.sicilia.it/portalsif/apps/webappviewer/index.html?id=5d6a5d41a8134a9092f20d9566bd07dd>

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

