Enel Green Power Solar Energy	Stantec	*GRE CODE* **GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.001.03** *PAGE* 1 di/of 352

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **IT**

IMPIANTO EOLICO "CALTAVUTURO ESTENSIONE"

PROGETTO DEFINITIVO

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Emanuele Staltari
Firmato da
EMANUELE STALTARI
Data: 17/11/2023
19:34:10 CET

FILIBERTO GIUSEPPE
GREEN FUTURE SRL
AMMINISTRATORE
06.11.2023
11:02:06 UTC

File: **GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.001.03 - Studio di impatto ambientale.docx**

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
03	07/08/2023	*Quarta emissione*	G. Alfano	G. Alfano	G. Filiberto
02	24/03/2023	*Terza emissione*	I. Vinci	A. Furlotti	G. Filiberto
01	02/03/2021	*Integrati commenti*	D. Mansi	D. Gradogna	L. Lavazza
00	26/02/2021	*Prima emissione*	M. De Pasquale	D. Gradogna	L. Lavazza

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY
	Lenci (GRE)	Iaciofano (GRE)

PROJECT / PLANT	*GRE CODE*																			
Caltavuturo Estensione	*GROUP*	*FUNCION*	*TYPE*	*ISSUER*		*COUNTRY*		*TEC*	*PLANT*					*SYSTEM*		*PROGRESSIVE*			*REVISION*	
	GRE	EEC	K	7	3	I	T	W	1	4	3	6	2	0	5	0	0	1	0	3

CLASSIFICATION	**PUBLIC**	*UTILIZATION SCOPE*	**BASIC DESIGN**

This document is property of Enel Green Power Solar Energy S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Solar Energy S.r.l.

INDEX

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 5
1.1. INTRODUZIONE 5
1.1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE 6
1.1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 6
1.1.3. SCOPO DEL PROGETTO 11
1.1.4. CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE 11
1.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO 11
1.3. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA 12
1.3.1. ENERGIA PULITA PER TUTTI GLI EUROPEI 12
1.3.2. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN) 13
1.3.3. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC) 14
1.3.4. PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIA (PEARS) 16
1.4. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PROGETTUALE 17
1.4.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI 18
1.4.2. COMPATIBILITÀ NATURALISTICO - ECOLOGICA 24
1.4.3. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO – CULTURALE 38
1.4.4. COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA 65
1.4.5. COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA – IDROGEOLOGICA 80
1.4.6. SINTESI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO 98
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 100
2.1. DATI GENERALI DEL PROGETTO 100
2.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO e delle opere connesse (FASE 1) 101
2.2.1. LAYOUT DI PROGETTO dell'impianto eolico 103
2.2.2. layout delle opere di connessione 104
2.2.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO 108
2.2.4. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA 134
2.2.5. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA delle opere di connessione 135
2.3. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2) 137
2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3) 137
2.5. UTILIZZO DI RISORSE 138
2.5.1. SUOLO 138
2.5.2. MATERIALE INERTE 140
2.5.3. ACQUA 142
2.5.4. ENERGIA ELETTRICA 142
2.5.5. GASOLIO 143
2.6. STIMA EMISSIONI, SCARICHI, PRODUZIONE RIFIUTI, RUMORE, TRAFFICO 143
2.6.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA 143
2.6.2. EMISSIONI SONORE 144
2.6.3. VIBRAZIONI 145
2.6.4. SCARICHI IDRICI 145
2.6.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON 146
2.6.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI 146
2.6.7. TRAFFICO INDOTTO 148
2.7. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI 148

2.8. CRONOPROGRAMMA 149
2.9. ALTERNATIVA ZERO 150
2.10. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO IN UN SITO DIFFERENTE 150
3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 151
3.1. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO 151
3.1.1. ATMOSFERA 151
3.1.2. AMBIENTE IDRICO 159
3.1.3. SUOLO E SOTTOSUOLO 166
3.1.4. CONTESTO NATURALISTICO E AREE NATURALI PROTETTE 179
3.1.5. PAESAGGIO E BENI CULTURALI 187
3.1.6. CLIMA ACUSTICO 225
3.1.7. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO 227
3.1.8. SALUTE PUBBLICA 238
4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA SCELTA PER LA STIMA E L'ANALISI DEGLI IMPATTI 241
4.1. IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO, COMPONENTI AMBIENTALI, FATTORI DI PERTURBAZIONE 243
4.2. IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI 246
4.3. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI 251
4.4. EFFETTI AMBIENTALI SULLE DIVERSE MATRICI DESCRITTE 254
4.4.1. IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA 254
4.4.2. IMPATTO SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO 260
4.4.3. IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO 268
4.4.4. IMPATTO SULLA COMPONENTE CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI 273
4.4.5. IMPATTO SULLA COMPONENTE BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE, FLORA, HABITAT E FAUNA) 278
4.4.6. IMPATTO SULLA COMPONENTE CAMPI ELETTROMAGNETICI (RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI) 286
4.4.7. IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO 292
4.4.8. IMPATTO SULLE COMPONENTI ANTROPICHE 300
4.5. CONSIDERAZIONI SUGLI IMPATTI CUMULATIVI 311
4.6. MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI 318
5. MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO ANTE E POST OPERAM 326
5.1. AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA 327
5.1.1. Monitoraggio ante operam 328
5.1.2. Monitoraggio post operam 332
5.2. RUMORE 334
5.2.1. Tipologie di monitoraggio 334
5.2.2. Localizzazione e punti di monitoraggio 334
5.2.3. Frequenza e durata dei monitoraggi 335
5.2.4. Sistema di monitoraggio 335
5.2.5. Misura ed elaborazione dei dati 336
5.2.6. Descrittori acustici 337
5.2.7. Monitoraggio in corso d'opera 339
5.2.8. Valori limite di riferimento 340
5.3. PAESAGGIO E BENI CULTURALI 341
5.3.1. Fase di esercizio dell'impianto 341

5.4. FLORA, VEGETAZIONE E HABITAT 342
5.4.1. Localizzazione aree di indagine e punti di monitoraggio 342
5.4.2. Parametri descrittori (indicatori) 343
5.4.3. Scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata 343
5.4.4. Metodologie di rilevamento e analisi dei dati 343
5.5. ATMOSFERA 344
5.6. AMBIENTE IDRICO 345
5.7. SUOLO E SOTTOSUOLO 345
5.8. CAMPO ELETTROMAGNETICO 346
6. CONCLUSIONI 347
7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA 350
7.1. BIBLIOGRAFIA 350
7.2. SITOGRAFIA 351

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

1.1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Caltavuturo Estensione", da ubicarsi nei comuni di Caltavuturo (PA), Valledolmo (PA) e Sclafani Bagni (PA).

Il progetto proposto prevede l'installazione di 18 nuove turbine eoliche di potenza 4,52 MW ciascuna, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata totale pari a 81,36 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione a 33 kV, verrà convogliata alla sottostazione di trasformazione 150/33 kV in progetto nel comune di Sclafani Bagni, per l'innalzamento da media ad alta tensione. La sottostazione di trasformazione verrà collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 150 kV, ad una stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV della RTN, di nuova realizzazione da parte dell'ente gestore di rete.

In aggiunta alla sottostazione di trasformazione 150/33 KV in progetto, sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) di taglia pari a 35 MW / 140 MWh.

Si prevede inoltre che la sottostazione elettrica di trasformazione di utenza venga collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 150 kV ad una stazione elettrica di condivisione la quale sarà collegata sempre tramite cavidotto in AT a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di trasformazione "Caltanissetta 380". La lunghezza del cavidotto sarà complessivamente pari a circa 16,4 km.

La società proponente, nell'ambito del proprio piano di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili nella Regione Sicilia, prevede di realizzare alcuni impianti fotovoltaici. L'energia prodotta da tali impianti, compreso "Caltavuturo Estensione", dovrà esser convogliata alla rete elettrica nazionale, per questo il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, Terna S.p.A., prescrive il potenziamento delle infrastrutture in alta tensione nell'area in oggetto.

Per la connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN), infatti la società proponente ha ottenuto da TERNA l'incarico per predisporre un Piano Tecnico delle Opere che oltre alla suddetta SE "Caltanissetta 380 kV", comprende la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 kV all'elettrodotto in progetto (ad opera di TERNA) a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna" e nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Le opere di rete necessarie per la connessione alla RTN interessano i seguenti comuni Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Sclafani Bagni (PA), Castellana Sicula (PA), Villalba (CL), Mussomeli (CL).

In sintesi, il presente progetto prevede:

- l'installazione di 18 nuovi aerogeneratori, in linea con i più alti standard presenti sul mercato, per una potenza pari a 81,36 MW;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utenza 150/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- Sistema di accumulo elettrochimico BESS di taglia pari a 35 MW/140 MW;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 150 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione allo stallo della stazione di condivisione e da questa allo stallo dedicato in SE RTN "Caltanissetta 380";
- la realizzazione di una stazione di condivisione a 150 kV in prossimità della nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380";

- la realizzazione della Stazione Elettrica (di seguito SE) RTN 380/150 kV di trasformazione denominata "Caltanissetta 380" nel comune di Villalba (CL);
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 all'elettrodotto in progetto a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna";
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Il progetto è in linea con gli obbiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO_2, legate a processi di produzione di energia elettrica.

1.1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è Enel Green Power Solar Energy S.r.l., società iscritta alla Camera di Commercio di Roma che ha come Socio Unico la società Enel Green Power Italia S.r.l.

La Società ha per oggetto l'esercizio e lo sviluppo dell'attività di produzione e vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili.

1.1.2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Palermo, a circa 7 km a sud rispetto al comune di Caltavuturo ed a 3 km a est del comune di Valledolmo.

L'impianto eolico in progetto è ubicato in un'area prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota su livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

L'impianto eolico in progetto ricade entro i confini comunali di Sclafani Bagni, Caltavuturo e Valledolmo, in particolare all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Fogli di mappa catastale del Comune di Caltavuturo n° 26, 33, 37;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Sclafani Bagni n°23, 24, 25, 26, 27, 28;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Valledolmo n° 6, 16;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 259-II-NE "Caltavuturo" e 259-II-SE "Vallelunga Pratameno";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 621030 e 621070.

Le opere di connessione ricadono all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- **Fogli di mappa catastale**
  - Cavidotto AT a 150 kV:
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Caltavuturo n° 33, 37, 39, 40;
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Polizzi Generosa n° 62, 68, 70, 71;
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Sclafani Bagni n° 34;
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Castellana Sicula n° 44, 49;
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Villalba n° 48, 53.
  - Stazione di condivisione e SE RTN "Caltanissetta 380":
    - Fogli di mappa catastale del Comune di Villalba n° 53;
  - Raccordi in entra-esci a 380 all'elettrodotto in progetto a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna":

- Fogli di mappa catastale del Comune di Villalba n° 53, 56;

➢ Raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli":

- Fogli di mappa catastale del Comune di Villalba n° 56, 58, 59;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Mussomeli n° 24.

- **Fogli I.G.M.** in scala 1:25.000, codificati 259-II-SE "Vallelunga Pratameno" e 267-I-NE "Villalba".
- **Carta tecnica regionale CTR** in scala 1:10.000, fogli n° 621070, 621110, 621150.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto:

Figura 1-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

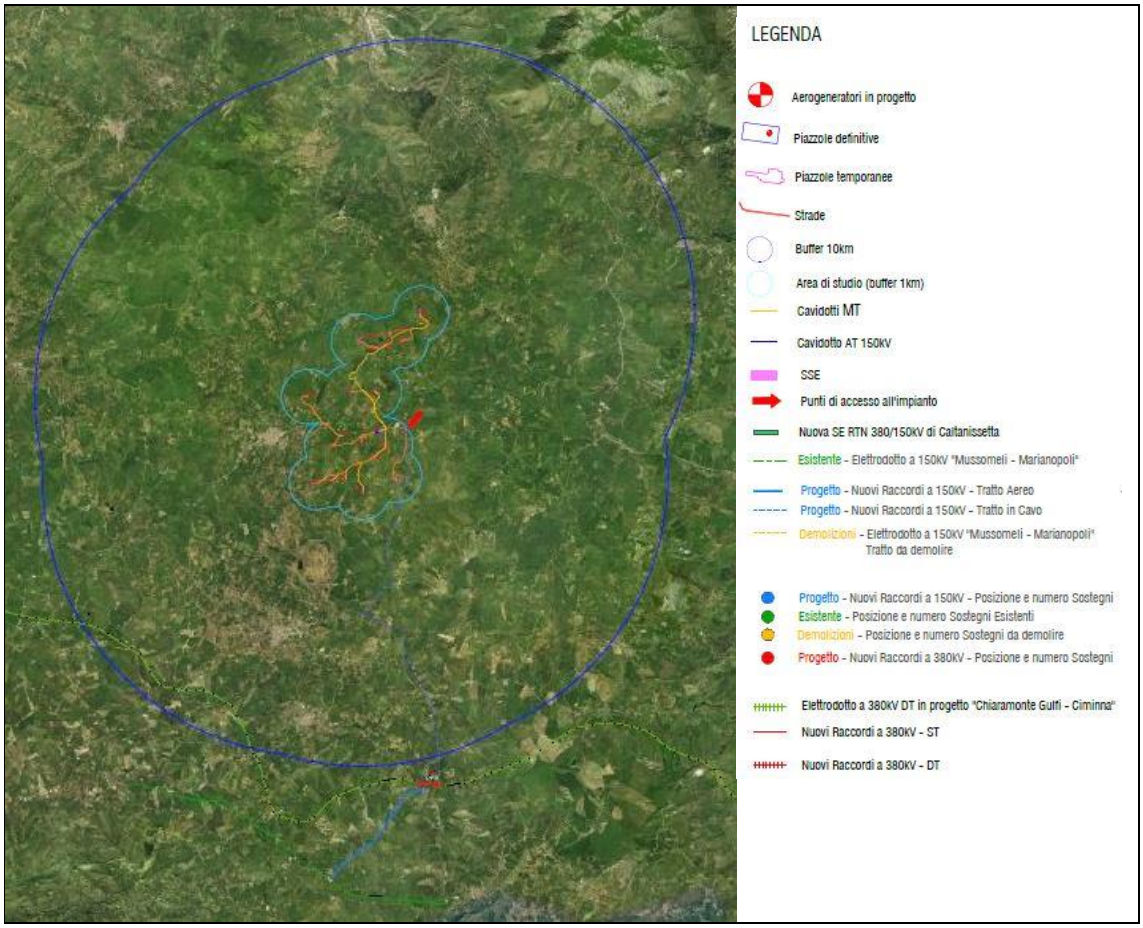


Figura 1-2: Configurazione proposta su ortofoto

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sul posizionamento degli aerogeneratori di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33N, delle stazioni elettriche e dei sostegni dei raccordi a 380 kV e a 150 kV:

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

WTG	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
CVT_E01	Sclafani Bagni	398916,44	4178074,21	1.051
CVT_E02	Sclafani Bagni	399300,05	4178481,10	970
CVT_E03	Sclafani Bagni	399954,50	4178287,26	922
CVT_E04	Sclafani Bagni	400409,94	4177704,71	865
CVT_E05	Sclafani Bagni	400855,21	4178131,90	804
CVT_E06	Caltavuturo	401176,05	4177007,23	797
CVT_E07	Sclafani Bagni	400344,72	4181721,69	792
CVT_E08	Sclafani Bagni	399874,16	4181920,93	715
CVT_E09	Sclafani Bagni	400851,88	4181779,93	769
CVT_E10	Sclafani Bagni	401413,89	4181926,86	828
CVT_E11	Caltavuturo	402158,97	4182923,12	868
CVT_E12	Valledolmo	398059,00	4179887,00	816
CVT_E13	Sclafani Bagni	400448,00	4180074,00	687
CVT_E14	Sclafani Bagni	399553,00	4180045,00	716

CVT_E15	Sclafani Bagni	399376,00	4176864,00	889
CVT_E16	Sclafani Bagni	398861,00	4176861,00	847
CVT_E17	Sclafani Bagni	398341,00	4176758,00	781
CVT_E18	Sclafani Bagni	400018,00	4176396,00	709

Si riporta di seguito un dettaglio sul posizionamento stazioni elettriche in progetto:

Tabella 2: Coordinate stazioni elettriche

SE	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
Sottostazione di trasformazione 150/33 kV	Sclafani Bagni	400561.00	4178573.00	834
Stazione elettrica di condivisione (stallo EGP)	Villalba	402599.87	4166183.97	355
SE RTN "Caltanissetta 380"	Villalba	402468.00	4165934.00	360

Di seguito è riportato in formato tabellare il dettaglio sul posizionamento dei sostegni dei nuovi raccordi 380 kV per il collegamento della SE RTN "Caltanissetta 380" all'elettrodotto in progetto (ad opera di TERNA) a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna":

Tabella 3: Coordinate sostegni nuovo raccordo ovest 380 kV

Sostegni	Comune	Est [m]	Nord [m]
PO	Villalba	402380.20	4165872.93
1O	Villalba	402385.19	4165825.09
2O	Villalba	402231.27	4165672.05
M2 Progetto	Villalba	401877.89	4165855.79

Tabella 4: Coordinate sostegni nuovo raccordo est 380 kV

Sostegni	Comune	Est [m]	Nord [m]
PE	Villalba	402532.98	4165853.61
1E	Villalba	402519.64	4165786.02
2E	Villalba	402763.37	4165679.89
D32 Progetto	Villalba	402980.45	4165700.29

Si riporta infine, in formato tabellare, il dettaglio sul posizionamento dei sostegni dei nuovi raccordi 150 kV per il collegamento della SE RTN "Caltanissetta 380" all'elettrodotto esistente "Mussomeli-Marianopoli", che consistono in due elettrodotti AT a 150 kV in semplice terna, su palificazione separata:

Tabella 5: Coordinate sostegni del nuovo raccordo nord 150 kV

Sostegni	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
PG TN	Villalba	402444.90	4165831.36	364
1	Villalba	402445.17	4165770.70	364
2	Villalba	402156.14	4165562.62	409
3	Villalba	401818.59	4165434.93	446

4	Villalba	401579.29	4165349.00	484
5	Villalba	401327.32	4164941.43	485
6	Villalba	401067.57	4164622.72	501
7	Villalba	400852.18	4164325.69	452
8	Villalba	400689.34	4163994.74	403
9	Villaba	400304.10	4163522.21	411
10	Villalba	400081.84	4163391.73	415
11	Mussomeli	399646.13	4163130.68	416
12	Mussomeli	399316.45	4162879.45	482
13	Mussomeli	399110.33	4162626.74	511
14	Mussomeli	398984.99	4162484.01	501
15	Mussomeli	398709.45	4162332.02	543

Tabella 6: Coordinate sostegni del nuovo raccordo sud 150 kV

Sostegni	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
PG TS	Villalba	402475.23	4165831.42	363
1	Villalba	402475.23	4165755.38	363
2	Villalba	402166.67	4165534.53	408
3	Villalba	401827.15	4165412.64	441
4	Villalba	401587.72	4165315.61	478
5	Villalba	401380.01	4164918.60	475
6	Villalba	401111.16	4164577.82	491
7	Villalba	400878.13	4164280.99	449
8	Villalba	400733.47	4163994.21	416
9	Villaba	400339.14	4163499.60	404
10	Villalba	400099.09	4163358.23	405
11	Mussomeli	399663.38	4163097.18	411
12	Mussomeli	399342.66	4162856.94	478
13	Mussomeli	399172.52	4162659.27	508
14	Mussomeli	399002.38	4162461.60	497
15	Mussomeli	398884.37	4162196.72	496

Per analizzare dal punto di vista programmatico, territoriale e ambientale l'area di interesse, sono stati presi come riferimento tre differenti ambiti territoriali aventi una scala di dettaglio differente, a seconda delle analisi da svolgere:

- un'**area di progetto**, corrispondente all'area di installazione degli aerogeneratori del nuovo impianto ed alle loro opere di servizio quali piazzole, viabilità interna, rete di cavidotti interrati e sottostazione elettrica AT/MT, all'area della stazione elettrica di condivisione, area della SE RTN "Caltanissetta 380", area di installazione dei tralicci dei nuovi raccordi;
- un'**area di studio**, corrispondente al territorio compreso in un buffer di 1.000 m dagli aerogeneratori;
- un'**area vasta**, corrispondente al territorio compreso in un buffer di 10.000 m dagli aerogeneratori, che è stata considerata per l'analisi di alcuni specifici tematismi, quali, ad esempio, la verifica della presenza di aree naturali protette, siti afferenti alla Rete Natura 2000, siti EUAP, IBA, Ramsar e Rete Ecologica Siciliana.

1.1.3. SCOPO DEL PROGETTO

Il progetto in esame prevede la costruzione di un nuovo parco eolico denominato "Caltavuturo Estensione". Si prevede l'installazione di n° 18 aerogeneratori di nuova generazione, per una potenza totale installata di massimo 81,36 MW.

Gli aerogeneratori che verranno installati hanno un'elevata potenza elettrica con importanti dimensioni geometriche ma, come mostreranno le valutazioni riportate nel presente studio e nei pertinenti elaborati specialisti, si dimostrano compatibili con il territorio e con gli aspetti di maggiore sensibilità del contesto territoriale e ambientale.

Le condizioni anemologiche del sito d'impianto sono particolarmente favorevoli per la produzione di energia da fonte eolica. La relazione sulla valutazione della risorsa eolica e la stima di producibilità (*"GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.00.017 - Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità"*) evidenzia un'elevata produzione annua di energia.

In particolare, il nuovo impianto di Caltavuturo Estensione sarà composto da 18 turbine con potenza unitaria fino a 4,52 MW, per un totale di 81,36 MW, e avrà una producibilità stimata al primo anno di circa 159,8 GWh P50.

1.1.4. CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Il presente documento costituisce parte dello Studio di Impatto Ambientale, volto ad analizzare ed esaminare tutti gli elementi necessari a valutare il potenziale impatto ambientale dell'impianto eolico in progetto, come previsto dalla normativa nazionale vigente in materia. Nello specifico:

- il Capitolo 1 costituisce il *Quadro di Riferimento Programmatico*, all'interno del quale viene descritto il quadro normativo di riferimento che regola il settore ambientale ed energetico e si descrivono le norme di pianificazione che interessano il progetto ed il territorio;

- il Capitolo 2 costituisce il *Quadro di Riferimento Progettuale*, all'interno del quale si descrive il progetto nelle sue fasi e si analizza l'inquadramento del progetto nel rispetto dei vincoli presenti nel sito (Punto 1 dell'allegato VII del D.Lgs. 104/2017). In questo documento viene altresì discussa l'Alternativa Zero (Punto 2);

- il Capitolo 3 costituisce il *Quadro di Riferimento Ambientale*. Nella prima parte del documento è presente la descrizione dello scenario di base (stato di fatto), l'identificazione delle componenti ambientali, dei beni culturali e del paesaggio potenzialmente impattate. Nella seconda parte del documento (Capitolo 4) è compresa la descrizione della metodologia adottata per identificare i potenziali impatti e la relativa stima, l'indicazione delle misure di mitigazione adottate in fase progettuale o che verranno implementate in fase di esercizio per ridurre e/o annullare gli impatti attesi ed il piano di monitoraggio. Si descrive inoltre la previsione degli impatti derivanti dalla vulnerabilità ai rischi di gravi incidenti e/o calamità. Viene riportato in questo documento anche un sommario delle difficoltà individuate nella raccolta dei dati richiesti dalla normativa. Infine, il documento riporta un capitolo sui monitoraggi ante e post operam e le conclusioni dello Studio di Impatto Ambientale. È riportata inoltre nel documento *Quadro Ambientale* la bibliografia utilizzata per lo Studio di Impatto Ambientale.

1.2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il presente Studio di Impatto Ambientale ("SIA") è stato redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche e integrazioni.
Ai sensi dell'articolo 6 comma 7 della parte Seconda del Decreto *"La VIA è effettuata per: a) progetti di cui agli allegati II e III alla parte seconda del presente decreto".*

Il progetto in esame risulta quindi soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, poiché ricadente al punto 2 dell'Allegato II della Parte Seconda del Decreto come: *"Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".*

Lo Studio è stato redatto in conformità alle indicazioni fornite dalla normativa vigente a livello nazionale, secondo i contenuti previsti dall'Allegato VII della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, così come aggiornato dal D.Lgs. 104/2017.

Inoltre, considerando la prossimità dei siti appartenenti a Rete Natura 2000 (come indicato nel paragrafo 1.4.2.1, con riferimento all'art. 10 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., la procedura di VIA comprenderà la procedura di Valutazione d'Incidenza di cui all'articolo 5 del DPR n. 357 del 1997 e s.m.i. A tal fine, il presente SIA è stato integrato con uno Studio di Valutazione di Incidenza (vedi elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 – Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA)*).

Nella redazione del presente studio, sono state seguite e rispettate le indicazioni delle seguenti norme nazionali e regionali:

- Decreto Legislativo n.387 del 29/12/2003, attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Decreto Ministeriale del 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"; pur nel rispetto delle autonomie e delle competenze delle amministrazioni locali, tali linee guida sono state emanate allo scopo di armonizzare gli iter procedurali regionali per l'autorizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili (FER).
- Decreto Legislativo n. 28 03/03/2011, attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successive abrogazioni delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE; tale decreto ha introdotto misure di semplificazione e razionalizzazione dei procedimenti amministrativi per la realizzazione degli impianti a fonti rinnovabili, sia per la produzione di energia elettrica che per la produzione di energia termica.
- Decreto Legislativo n.42 del 22/01/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio".
- Decreto del Presidente della Regione Sicilia del 10 Ottobre 2017, "Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48".

1.3. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA

In fase di redazione del progetto definitivo e di predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale è stata valutata la coerenza e la conformità del progetto in relazione ai seguenti strumenti di pianificazione energetica:

1.3.1 Energia pulita per tutti gli europei;

1.3.2 Strategia Energetica Nazionale (SEN);

1.3.3 Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC);

1.3.4 Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS).

1.3.1. ENERGIA PULITA PER TUTTI GLI EUROPEI

L'attuale programma di azioni in ambito energetico previsto dalla Comunità Europea è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 27% della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica mirato a raggiungere almeno il 30%;

- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato il pacchetto di proposte "Energia pulita per tutti gli europei" (COM (2016)860), con l'obiettivo di stimolare la competitività dell'Unione Europea rispetto ai cambiamenti in atto sui mercati mondiali dell'energia dettati dalla transizione verso l'energia sostenibile. L'iter normativo del "Pacchetto energia pulita per tutti gli europei" si è concluso nel giugno 2019.
All'interno del pacchetto sono di rilevante importanza la direttiva 2018/2001/UE sulle fonti rinnovabili, che aumenta la quota prevista di energia da fonti rinnovabili sul consumo energetico al 32%, e il regolamento 2018/1999/UE sulla Governance dell'Unione dell'energia. Quest'ultimo sancisce l'obbligo per ogni Stato membro di presentare un "piano nazionale integrato per l'energia e il clima" entro il 31 dicembre 2019, da aggiornare ogni dieci anni. L'obiettivo dei piani è stabilire le strategie nazionali a lungo termine e definire la visione politica al 2050, garantendo l'impegno degli Stati membri nel conseguire gli accordi di Parigi. I piani nazionali integrati per l'energia e il clima fissano obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.
L'11 dicembre 2019 viene presentato il Green Deal europeo che prevede una tabella di marcia con azioni volte a" promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare" e a "ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento". Il 12 dicembre 2019 il Consiglio Europeo approva l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050, impegnandosi a realizzare una Unione Europea a impatto climatico zero entro il 2050 in linea con gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

Relazione con il progetto

Il presente progetto di costruzione di un nuovo parco eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica europea, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

1.3.2. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il documento programmatico di riferimento per il settore dell'energia, entrato in vigore con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017.
Gli obiettivi che muovono la Strategia Energetica Nazionale sono di rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, sostenibile, in linea con i traguardi stabiliti dalla COP21, e sicuro, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia.
Per perseguire questi obiettivi, la SEN fissa dei target tra cui si segnalano:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025 da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il

fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Relazione con il progetto

Il presente progetto di costruzione di un nuovo parco eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della SEN, in quanto rientra tra le azioni da mettere in atto per il raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta per il settore eolico.

1.3.3. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è stato pubblicato nella versione definitiva in data 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Il Piano recepisce le novità contenute nel decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal.

Inoltre, stabilisce gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO_2, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento

Il Piano pone, tra gli obiettivi e traguardi nazionali, i seguenti:

- Emissioni gas effetto serra: nel 2030, a livello europeo, riduzione del 40% rispetto al 1990. Tale riduzione, in particolare, sarà ripartita tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005
- Energia rinnovabile: 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. L'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

In particolare, si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- 55,0% di quota da rinnovabili nel settore elettrico;
- 33,9% di quota da rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Difatti, il significativo potenziale degli impianti fotovoltaici ed eolici tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi, prospetta un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

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

Figura 1-3: Obiettivi PNIEC

Nello specifico caso del settore eolico, al 2030 è previsto un incremento della potenza installata di circa 8,5 GW, con un aumento del 88% rispetto all'installato a fine 2018. In aggiunta, in termini di energia prodotta da impianti eolici, è stimato un incremento del 133%.

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	919	950
Eolica	9.410	9.766	15.690	18.400
di cui off-shore	*0*	*0*	*300*	*900*
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.764
Solare	19.269	19.682	26.840	50.880
di cui CSP	*0*	*0*	*250*	*880*
Totale	**52.258**	**53.259**	**66.159**	**93.194**

Figura 1-4: Obiettivi di crescita di potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 - PNIEC

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	**110,5**	**113,1**	**139,3**	**186,8**
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	40,1
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	36,4	74,5
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	**325,0**	**331,8**	**331,8**	**337,3**
Quota FER-E (%)	**34,0%**	**34,1%**	**42,0%**	**55,4%**

* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Figura 1-5: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) - PNIEC

Come evidenziato da uno studio di settore condotto dal Politecnico di Milano, per quanto riguarda lo scenario di sviluppo per il comparto eolico, confrontando i target di potenza ed energia fissati al 2025 e al 2030, il Piano prevede un numero di ore equivalenti di produzione significativamente elevato riguardo le installazioni del secondo periodo (2025-2030), superiori alle 3.300 ore/anno (l'installato attuale si attesta a una media di 1.800 ore/anno). Questo a fronte di una potenza da installare, circa 2,7 GW in 5 anni, pari a meno della metà di quella prevista nel primo periodo (circa 5,9 GW, per un totale di 8,5 GW).

Relazione con il progetto

Il presente progetto di costruzione di un nuovo parco eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici del PNIEC, in quanto rientra tra le azioni da mettere in atto per il raggiungimento delle quote di capacità installata ed energia prodotta per il settore eolico.

1.3.4. PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIA (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale di cui si è dotata Regione Sicilia (PEARS) è entrato in vigore nell'anno 2012. Tra gli obiettivi prefissati dal Piano, si segnalano:

- riduzione delle emissioni climalteranti;
- riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico;
- aumento della percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili;
- riduzione popolazione esposta alle radiazioni;

Nel documento di sintesi del PEARS al capitolo 3.1 è indicato, relativamente alla politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, che "*è necessario che anche in Sicilia si dia corso ad un piano di sviluppo del settore con un programma teso ad elevare l'incidenza delle risorse rinnovabili partendo da un quadro attuale di utilizzazione che risulta molto basso e al di sotto della media nazionale"*.

Nel marzo 2019 è stata presentata la bozza di un Piano programmatico denominato "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030", in via di approvazione.

Per la fonte eolica il Piano fissa come obiettivo al 2030 quello di raggiungere un valore di produzione pari a circa 6,17 TWh, più del doppio rispetto al valore del 2017 (2,85 TWh) (Figura 1-6). Il Piano fissa, inoltre, l'obiettivo di avere una potenza installata di impianti eolici pari a 3 GW nel 2030, rispetto ai quasi 1,9 GW del 2018 (Figura 1-7).

Fonte rinnovabile		2019 [GWh]	2030 [GWh]
Idrica		189,6	300
Bioenergie	**Biomasse**	135,1	184
	Bioliquidi	5,2	0
	Biogas	99,8	116
Solare termodinamico		0	400
Moto ondoso		0	100
Eolico		3.346,6	6.170
Fotovoltaico		1.826,9	5.950
Totale rinnovabile		**5.603,2**	**13.220**
Totale non rinnovabile		11.347,5	5.780
Totale produzione energia elettrica		**16.950,7**	**19.000**

Figura 1-6: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) – PEARS Sicilia

Potenza installata fonte rinnovabile [MW]	2017**	2020*	2020**	2030
Idroelettrica	162,511	274,86	162,511	162,511
Fotovoltaica	1.390,187	1.474,48	1.556,686	4.018,286
Eolica	1.887,150	1.921,03	1.937,150	3.000,000
Termodinamica	0,033	ND	19,033	200,000
Bioenergie	74,000	102,99	77,000	98,00
Totale	**3.513,881**	**3.773,36**	**3.776,380**	**7.464,297**

*dati rilevati e pubblicati da TERNA sul sito https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispacciamento/fonti-rinnovabili
**dato stimato nel 2017 ed inserito nel Preliminare di PEARS

Figura 1-7: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (MW) – PEARS Sicilia

Tale incremento di energia prodotta sarà conseguito soprattutto attraverso interventi di revamping e repowering degli impianti esistenti e, per la quota rimanente, attraverso la realizzazione di nuovi impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

Relazione con il progetto

Il presente progetto di costruzione di un nuovo parco eolico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica della Regione Sicilia, in quanto rappresenta un intervento volto ad aumentare la percentuale di energia consumata da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di gas clima alteranti. Il nuovo parco eolico, inoltre, interesserà zone di territorio prive di vincoli ambientali.

1.4. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PROGETTUALE

In fase di redazione del progetto definitivo e di predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale sono stati valutati i seguenti aspetti di compatibilità in relazione alla legislazione ed alla pianificazione ambientale, paesaggistica e territoriale a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale:

Tabella 7: Analisi di compatibilità ambientale del progetto

Tipo di compatibilità	Dettaglio analisi di compatibilità
Compatibilità con normativa per la realizzazione di impianti eolici	Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (Decreto Ministeriale 10 settembre 2010)
	Aree non idonee all'installazione di impianti eolici nella

	Regione Sicilia (Decreto Presidenziale n. 26 del 10 ottobre 2017)
	Normativa Ostacoli e Pericoli Navigazione Aerea (Lettera 13259/DIRGEN/DG ENAC)
Compatibilità Naturalistico - Ecologica	Rete Natura 2000: SIC, ZSC e ZPS
	Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP) – L. 394/91
	Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)
	Zone Umide della Convenzione di Ramsar
	Geositi
	Oasi di Protezione Faunistica
	Rete Ecologica Siciliana (RES)
Compatibilità Paesaggistico - Culturale	D.Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)
	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) Regione Sicilia
	Piano Territoriale Provinciale di Palermo
	Piano Paesaggistico Provinciale di Caltanissetta
Compatibilità Urbanistico - Edilizia	Piano Regolatore Generale del Comune di Caltavuturo (PA)
	Programma di Fabbricazione di Sclafani Bagni (PA)
	Piano Regolatore Generale del Comune di Valledolmo (PA)
	Piano Regolatore Generale del Comune di Polizzi Generosa (PA)
	Piano Regolatore Generale del Comune di Castellana Sicula (PA)
	Piano Regolatore Generale del Comune di Villaba (CL)
	Piano Regolatore Generale del Comune di Mussomeli (CL)
	Legge Regionale n.16 del 6 aprile 1996: Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione.
Compatibilità Geomorfologica - Idrogeologica	Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
	Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (R.D. n.3267 del 30 dicembre 1923)
	Zonizzazione Sismica
	Piano di Tutela delle Acque (PTA)
	Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia

Si riportano nei seguenti paragrafi i dettagli riguardo la compatibilità del progetto con quanto riportato in Tabella 7.

1.4.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI

1.4.1.1. LINEE GUIDA DECRETO MINISTERIALE 10 SETTEMBRE 2010

Le Linee Guida Nazionali, pubblicate con Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, contengono le procedure per la costruzione, l'esercizio e gli interventi di modifica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili soggetti all'iter di autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata, e che dovrà essere conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico artistico, e costituirà, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

Le Linee Guida individuano delle distanze da rispettare che costituiscono di fatto le condizioni ottime per l'inserimento del progetto eolico nel contesto territoriale e che quindi sono state prese in esame nell'elaborazione del layout del nuovo impianto.

Si elencano a seguire le distanze indicate dalle Linee Guida nell'Allegato 4, rispettate per la localizzazione degli aerogeneratori di progetto:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n);
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità,

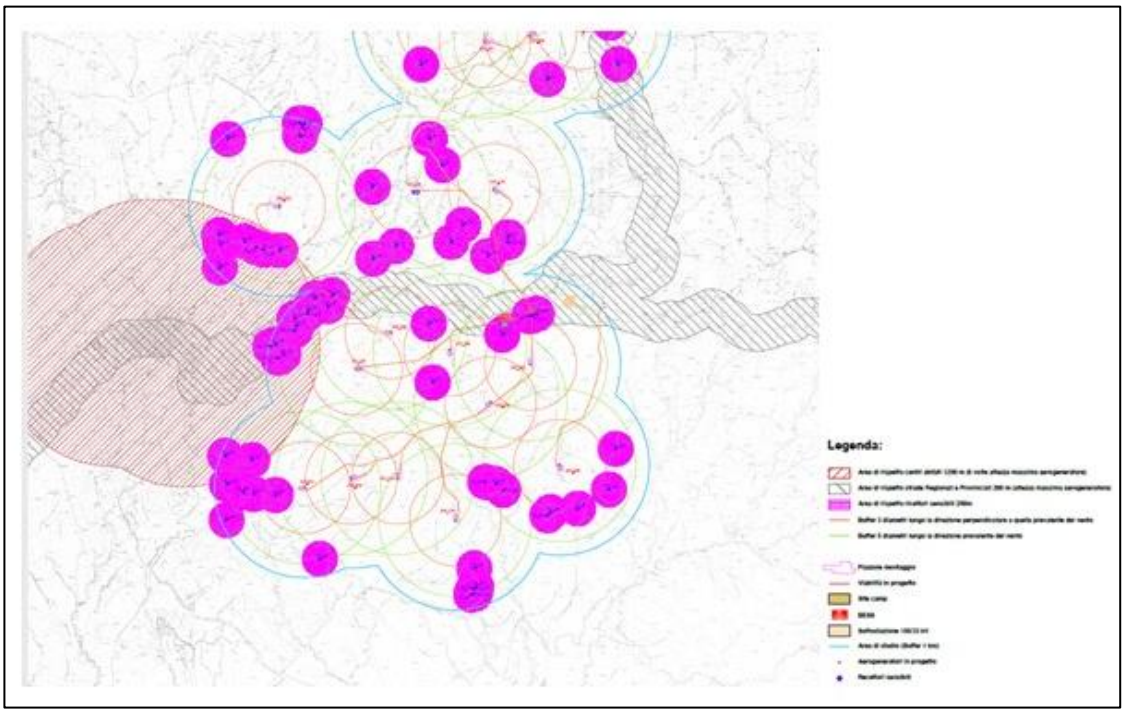
regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a);
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b);
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett. a).

Il Decreto riporta inoltre che, al fine di accelerare l'iter autorizzativo, le Regioni e le Province possono procedere alla indicazione di siti ed aree non idonee all'installazione di impianti eolici.

La Regione Sicilia ha individuato le aree non idonee all'installazione di impianti eolici, riportate nel paragrafo 1.4.1.2, per cui è stata verificata la compatibilità progettuale.

Relazione con il progetto

L'allegato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.008- Carta delle Linee Guida DM 10 settembre 2010* evidenzia il corretto inserimento del progetto nel contesto territoriale, nel rispetto delle distanze minime previste dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010.



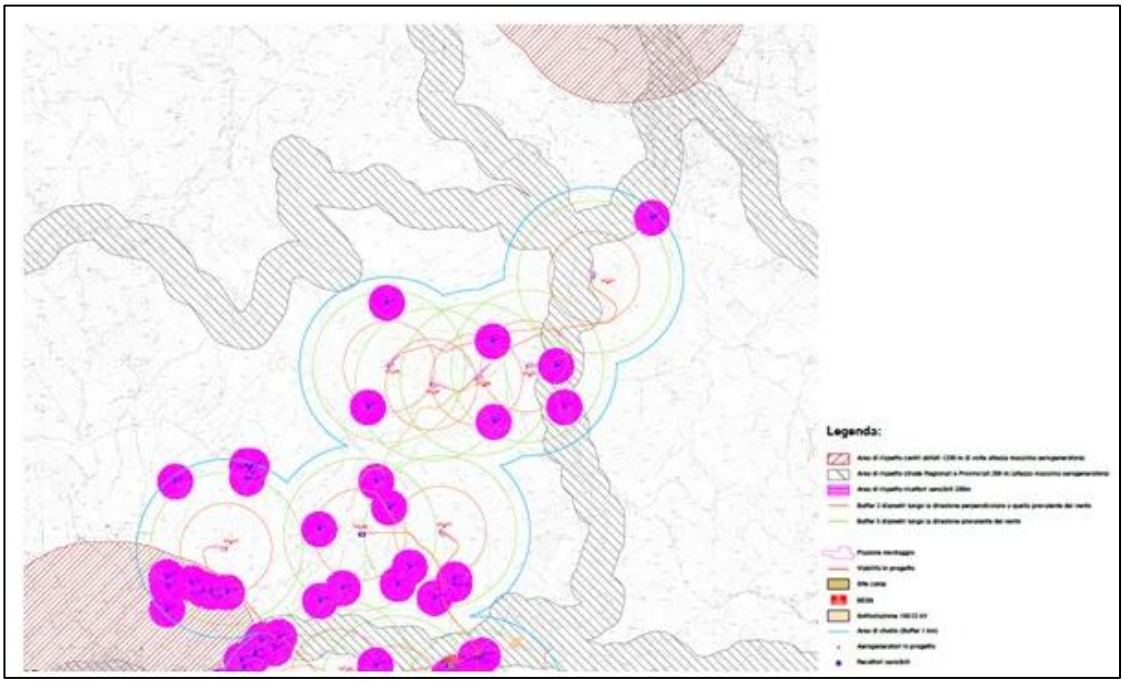


Figura 1-8: Carta delle Linee Guida DM 10 settembre 2010

Il presente progetto di realizzazione del parco eolico rispetta le distanze minime segnalate dall'Allegato 4 del Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010. Ad ogni modo, si segnala che le distanze riportate nell'Allegato 4 del Decreto costituiscono possibili misure di mitigazione per l'impatto ambientale del progetto e non vincolo ostativo.

1.4.1.2. AREE NON IDONEE ALLA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI SICILIA

Il Decreto Presidenziale n.26 del 10 ottobre 2017 della Regione Sicilia definisce le aree idonee e quelle non idonee alla realizzazione di impianti eolici, facendo delle distinzioni tra:

- Impianti EO1: impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza non superiore a 20 kW;
- Impianti EO2: impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 kW e non superiore a 60 kW;
- Impianti EO3: impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 60 kW.

Le seguenti aree sono individuate come aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici di potenza superiore a 60 kW:

- Aree con Pericolosità idrogeologica e geomorfologica P3 (elevata) e P4 (molto elevata);
- Aree caratterizzate da beni paesaggistici, aree e parchi archeologici e boschi. In particolare, sono aree non idonee le seguenti:
    a) Vincoli paesaggistici definiti all'art. 134 lett. a), b) e c) del D. Lgs. 42/2004;
    b) le aree delimitate, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. g), del Codice dei beni culturali e del paesaggio, come boschi, definiti dall'art. 4 della legge regionale 6 aprile 1996, n. 16, modificato dalla legge regionale 14 aprile 2006, n. 14.
- Aree di particolare pregio ambientale:
    a) Siti di importanza comunitaria (SIC),
    b) Zone di protezione speciale (ZPS)
    c) Zone speciali di conservazione (ZSC);

d) Important Bird Areas (IBA), ivi comprese le aree di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta;

e) Rete Ecologica Siciliana (RES);

f) Siti Ramsar (zone umide);

g) Oasi di protezione e rifugio della fauna;

h) Geositi;

i) Parchi e riserve regionali e nazionali.

Non sono altresì idonee alla realizzazione di impianti eolici i corridoi ecologici individuati in base alle cartografie redatte a corredo dei Piani di gestione dei siti Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), reperibili nel sito istituzionale del Dipartimento regionale dell'ambiente e dalla cartografia della Rete ecologica siciliana (RES), consultabili tramite Geoportale Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR).

Sono invece aree idonee, ma definite aree di particolare attenzione le seguenti:

- Aree che presentano vulnerabilità ambientali con vincolo idrogeologico secondo il R.D. n. 3267 del 30 dicembre 1923;
- Aree con pericolosità idrogeologica e geomorfologica P2 (media), P1 (moderata) e P0 (bassa);
- Aree di particolare attenzione paesaggistica;
- Aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione (produzioni biologiche, D.O.C., D.O.C.G., D.O.P., I.G.T., S.T.G. e tradizionali.

Sono, altresì, di particolare attenzione, ai fini della realizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica di tipo EO1, EO2, EO3, i siti agricoli di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione, così come individuati nella misura 10.1.d del PSR Sicilia 2014/2020.

Relazione con il progetto

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-9 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.004 – Carta delle aree non idonee per gli impianti eolici (DPRS 26/2017))* si segnala il corretto posizionamento delle nuove turbine eoliche rispetto alle aree non idonee per l'eolico, così come individuate dal Decreto Presidenziale del 10 ottobre 2017 della Regione Sicilia e rappresentate tramite Geoportale della Regione Sicilia.

L'area di progetto non interferisce con le aree non idonee ai sensi del Decreto Presidenziale n.26 del 10 ottobre 2017, a meno di:

- Tratto di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E01 e CVT_E02, interferisce marginalmente con area non idonea (bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 -area boscata). Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa, e – tuttavia – l'interferenza si verifica per un breve tratto;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT prossimi all'aerogeneratore CVT_E18 e parte della piazzola di montaggio dello stesso aerogeneratore CVT_E18 interferiscono con area non idonea (bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – area boscata). Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E17, e parte della piazzola di montaggio dello stesso aerogeneratore CVT_E17 interferiscono con area non idonea (bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m);

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E06 interferiscono con due aree non idonee (beni paesaggistici D.Lgs 42/2004 – area boscata e fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m). Si segnala che nel tratto

dell'interferenza le due aree tutelate si sovrappongono, rendendo di fatto limitata l'interferenza;

- Una parte della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CVT_E06 interferisce con area non idonea (paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – area boscata). Si sottolinea, tuttavia, che da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa.;

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E14, che interferiscono con due aree non idonee (classificate dal PAI a "Colamento lento – stabilizzato"). Ad ogni modo la viabilità e il cavidotto interrato MT seguono quasi completamente il tracciato della strada interpoderale esistente;
- Un tratto di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E14 e CVT_E09, interferisce con aree non idonee (due beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 – area boscata e fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m), che nel tratto dell'interferenza segnalata si sovrappongono. Tuttavia, si ricorda che il tratto del cavidotto in progetto segue quasi totalmente una strada interpoderale esistente;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E07, e parte delle piazzole di montaggio e definitiva dello stesso aerogeneratore CVT_E07, interferiscono con area non idonea (bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – area boscata). Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa;

- Due tratti di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E07 e CVT_E08, interferiscono con due aree non idonee (beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 – aree boscate). Si sottolinea che la prima delle due aree boscate considerate è la stessa esaminata al punto precedente, pertanto si ribadisce che da ortofoto la suddetta area boscata risulta meno estesa;

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E11, e parte delle piazzole di montaggio e definitiva dello stesso aerogeneratore CVT_E11, interferiscono con area non idonea (bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 – area boscata). Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa.

Si sottolinea che nell'area di studio non sono presenti aree a pericolosità geomorfologica P3 e P4, né aree a pericolosità idraulica.

Infine, le aree destinate alla sottostazione elettrica, al BESS e al Site Camp non interferiscono con aree non idonee.

Infine, si evidenzia che nella Carta delle aree non idonee per gli impianti eolici, di cui si fornisce uno stralcio in Figura 1-9, sono riportate anche alcune aree di particolare attenzione, come definite nella premessa di questo paragrafo. Nello specifico, si rileva nell'area di studio la presenza di aree classificate a pericolosità geomorfologica P1 e P2 e si rimanda al paragrafo 1.4.5.1., per maggiori approfondimenti.

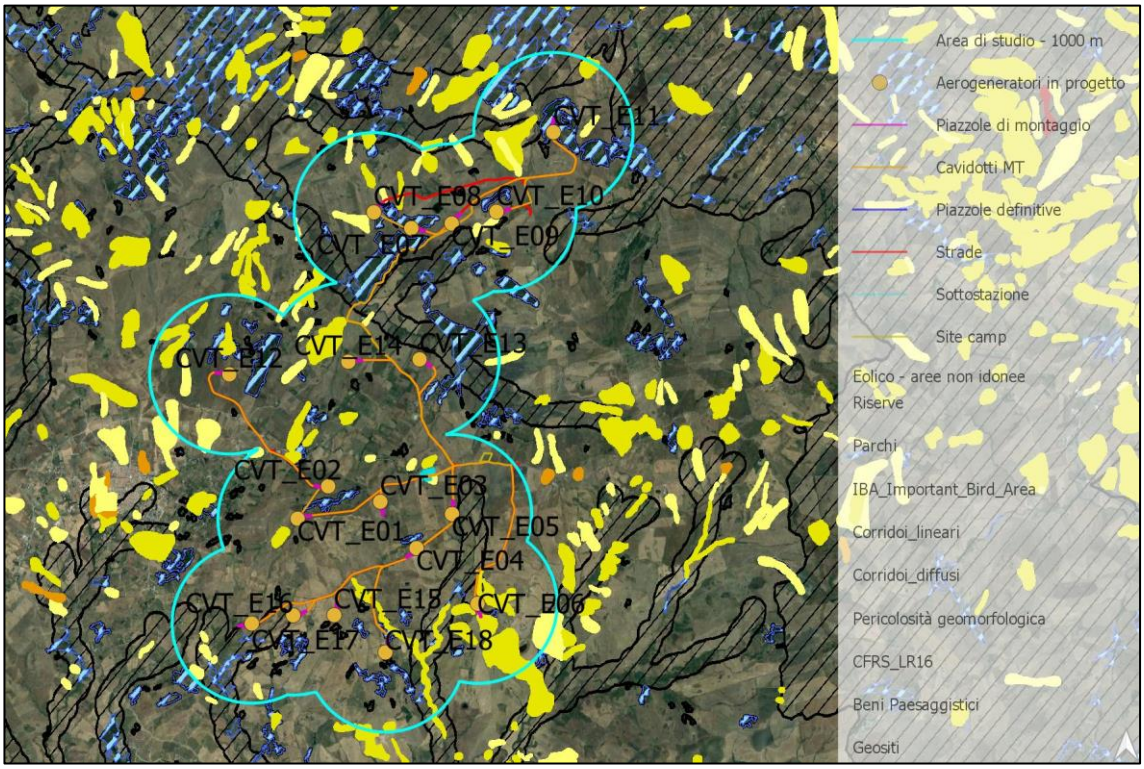


Figura 1-9: Carta delle aree non idonee per impianti eolici

1.4.1.3. NORMATIVA OSTACOLI E PERICOLO NAVIGAZIONE AEREA

L' Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) tramite Lettera 13259/DIRGEN/DG del 25 febbraio 2010 – *"Ostacoli atipici e pericoli per la navigazione aerea. Valutazione dei progetti e richiesta nulla osta per i parchi eolici (Dlgs 387/03)",* ha imposto alcuni vincoli per la realizzazione di impianti eolici in aree limitrofe ad aeroporti civili e militari.
Per quanto riguarda gli aeroporti militari, le medesime condizioni sono riprese dal D.Lgs. 19 dicembre 2012, n.258 – *"Regolamento recante attività di competenza del Ministero della difesa in materia di sicurezza della navigazione aerea e di imposizione di limitazioni alla proprietà privata nelle zone limitrofe agli aeroporti militari e alle altre installazioni aeronautiche militari*".

La Lettera pubblicata da ENAC segnala le aree non idonee per l'installazione di impianti eolici. Sono riportate infatti le seguenti condizioni:

"Condizioni di incompatibilità assoluta":

a) *Nelle aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z., Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);*

b) *Nelle aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S.,Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A.* (Regolamento per la Costruzione l'Esercizio degli Aeroporti).

Esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purché di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S.

Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinati dall'impronta della superficie OHS, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere ENAC secondo le modalità descritte a seguire, fermo restando che le aree in corrispondenza dei percorsi delle rotte VFR e delle procedure IFR pubblicate, essendo operativamente delicate, sono suscettibili di restrizioni".

Relazione con il progetto

Non si riscontra alcuna interferenza tra le aree segnalate da ENAC e la posizione degli aerogeneratori in progetto.

Analogamente i tracciati dei due raccordi in progetto non essendo ubicati in prossimità di aeroporti, non risultano interessati da vincolo aeroportuale per la navigazione aerea (vedasi elaborati PTO: *GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.037 - Valutazione interferenze al volo – Nuovi Raccordi a 380kV – Opera 2, GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.041 – Valutazione interferenze al volo – Nuovi Raccordi a 150 kV – Opera 3*).

1.4.2. COMPATIBILITÀ NATURALISTICO - ECOLOGICA

1.4.2.1. RETE NATURA 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

In Sicilia, ad oggi sono stati individuati da parte della Regione: 213 Siti di Importanza Comunitaria (SIC), designati quali Zone Speciali di Conservazione, 16 Zone di Protezione Speciale (ZPS) e 16 siti di tipo C, ovvero SIC/ZSC coincidenti con ZPS, per un totale complessivi 245 siti Natura 2000 (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – consultazione 01/12/2020).

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-10 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.005 – Carta delle Aree Rete Natura 2000, IBA, Ramsar*), tutti gli aerogeneratori (WTG), oltre che le fondazioni e le piazzole ad esse associati, non interferiscono con aree Rete Natura 2000.

Non sono presenti aree della Rete Natura 2000 all'interno dell'area di studio.

Infine, si segnala che sono esterne all'area di studio, ma presenti nell'area vasta:

- Area ZPS: "Parco delle Madonie" (Codice ZPS: ITA020050), a circa 2,9 km da WTG CVT_E11, in direzione nord-est;
- Area ZSC "Rocca di Sciara" (Codice ZSC: ITA020045), a circa 3,2 km da WTG CVT_E11, in direzione nord;
- Area ZSC: "Boschi di Granza" (Codice ZSC: ITA020032) a circa 5,2 km da WTG CVT_E08, in direzione nord-ovest;
- Area ZSC: "Complesso Calanchivo di Castellana Sicula" (Codice ZSC: ITA020015) a circa 8,0 km da WTG CVT_E11 in direzione est.

Relativamente alle opere di rete si sottolinea la presenza della **ZSC "Rupe di Marianopoli" (ITA050009)** a circa 3,08 km a sud-est del raccordo a 150 kV sulla linea esistente "Mussomeli-Marianopoli" (distanza del tratto che va dal sostegno 9S al sostegno 15S) (Figura 1-11).

La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e che

ogni piano o progetto interno o esterno ai siti che possa in qualche modo influire sulla conservazione degli habitat o delle specie per la tutela dei quali sono stati individuati, sia sottoposto ad un'opportuna valutazione dell'incidenza.

Pertanto, considerando la vicinanza ai siti appartenenti alla rete Natura 2000 (ZPS "Parco delle Madonie" (ITA020050) e ZSC "Rupe di Marianopoli" (ITA050009)) e in relazione alla tipologia di opere previste, il progetto del nuovo parco eolico è stato oggetto di Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA) secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2003 (vedi elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 - Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)*.

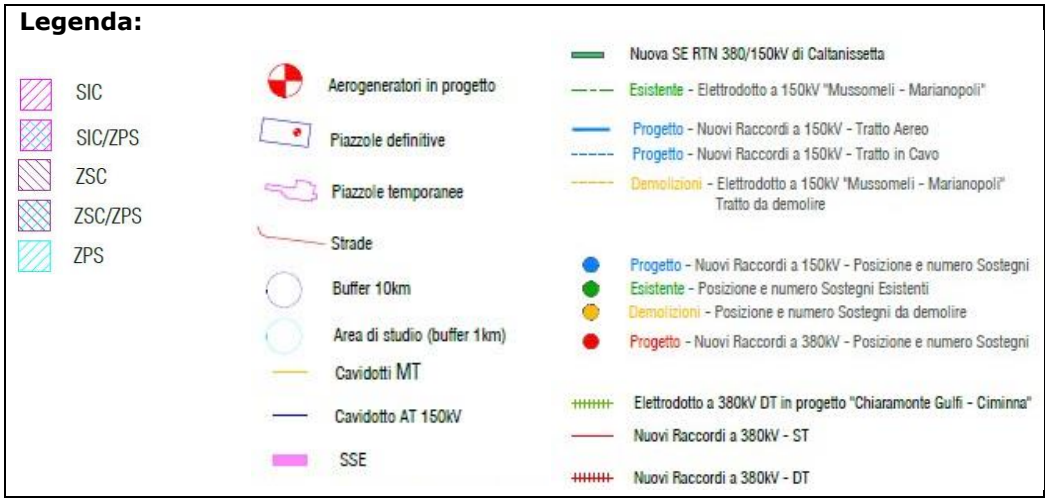


Figura 1-10: Carta delle aree Rete Natura 2000

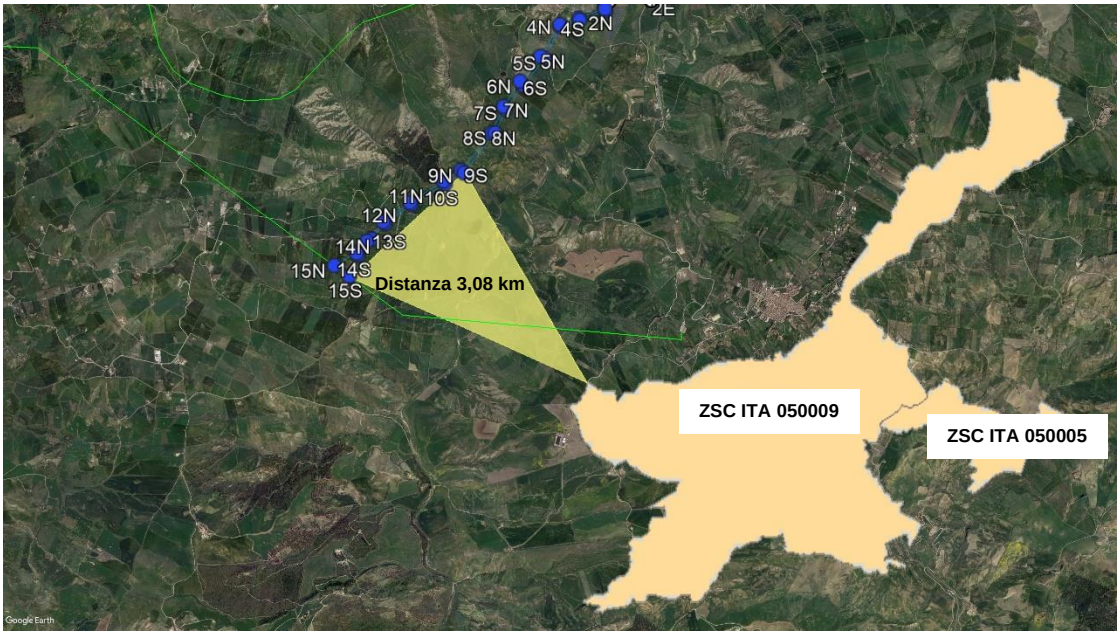


Figura 1-11: Carta delle aree Rete Natura 2000 – Focus elettrodotto Raccordi a 150 kV (sostegni da n° 9S a n° 15S)

1.4.2.2. IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da BirdLife International. Le IBA sono aree considerate habitat importante per la conservazione delle specie di uccelli selvatici. Al 2019, sono presenti in tutto il mondo circa 13.600 IBA, diffuse in quasi tutti i paesi, di cui 172 IBA in Italia.

Un sito, per essere classificato come IBA, deve soddisfare uno dei seguenti criteri:

- **A1**. Specie globalmente minacciate. Il sito ospita regolarmente un numero significativo di individui di una specie globalmente minacciata, classificata dalla IUCN Red List come in pericolo critico, in pericolo o vulnerabile;
- **A2.** Specie a distribuzione ristretta. Il sito costituisce uno fra i siti selezionati per assicurare che tutte le specie ristrette di un EBA o un SA siano presenti in numero significativo in almeno un sito e preferibilmente in più di uno;
- **A3.** Specie ristrette al bioma. Il sito ospita regolarmente una popolazione significativa

di specie la cui distribuzione è interamente o largamente limitata ad un particolare bioma;

- **A4.** Congregazioni.

  i. Questo criterio si riferisce alle specie "acquatiche" come definite da Delaney e Scott ed è basato sul criterio 6 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. In funzione di come le specie sono distribuite, la soglia dell'1% per le popolazioni biogeografiche può essere direttamente assunta da Delaney & Scott, esse possono essere generate mediante combinazione di popolazioni migranti all'interno di una regione biogeografica o, per quelle per cui non sono state assegnate soglie quantitative, esse sono determinate a livello regionale o interregionale, a seconda di come sia più appropriato, utilizzando le migliori informazioni disponibili;

  ii. Questo sito include quelle specie di uccelli marini non inclusi da Delaney e Scott (2002). I dati quantitativi sono assunti da un gran numero di fonti pubblicate e non pubblicate;

  iii. Questo sito è modellato sulla base del criterio 5 della Convenzione di Ramsar per l'identificazione delle zone umide di importanza internazionale. L'utilizzo di questo criterio è scoraggiato laddove i dati quantitativi sono sufficientemente buoni da permettere l'applicazione dei criteri A4i e A4ii;

  iv. È noto o si ritiene che il sito possa eccedere la soglia stabilita per le specie migratorie nei siti colli di bottiglia.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-12 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.005 – Carta delle Aree Rete Natura 2000, IBA, Ramsar*), il progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di Important Bird and Biodiversity Areas (IBA).

Inoltre, non sono presenti IBA nell'area di studio.

Sono esterne all'area di studio ma interne all'area vasta le seguenti aree:

- Important Bird Area "Madonie" (IBA164) a circa 3,2 km a nord rispetto al WTG "CVT_E11" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).

Considerando la distanza tra area di intervento e le IBA, oltre che la tipologia delle attività previste, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.

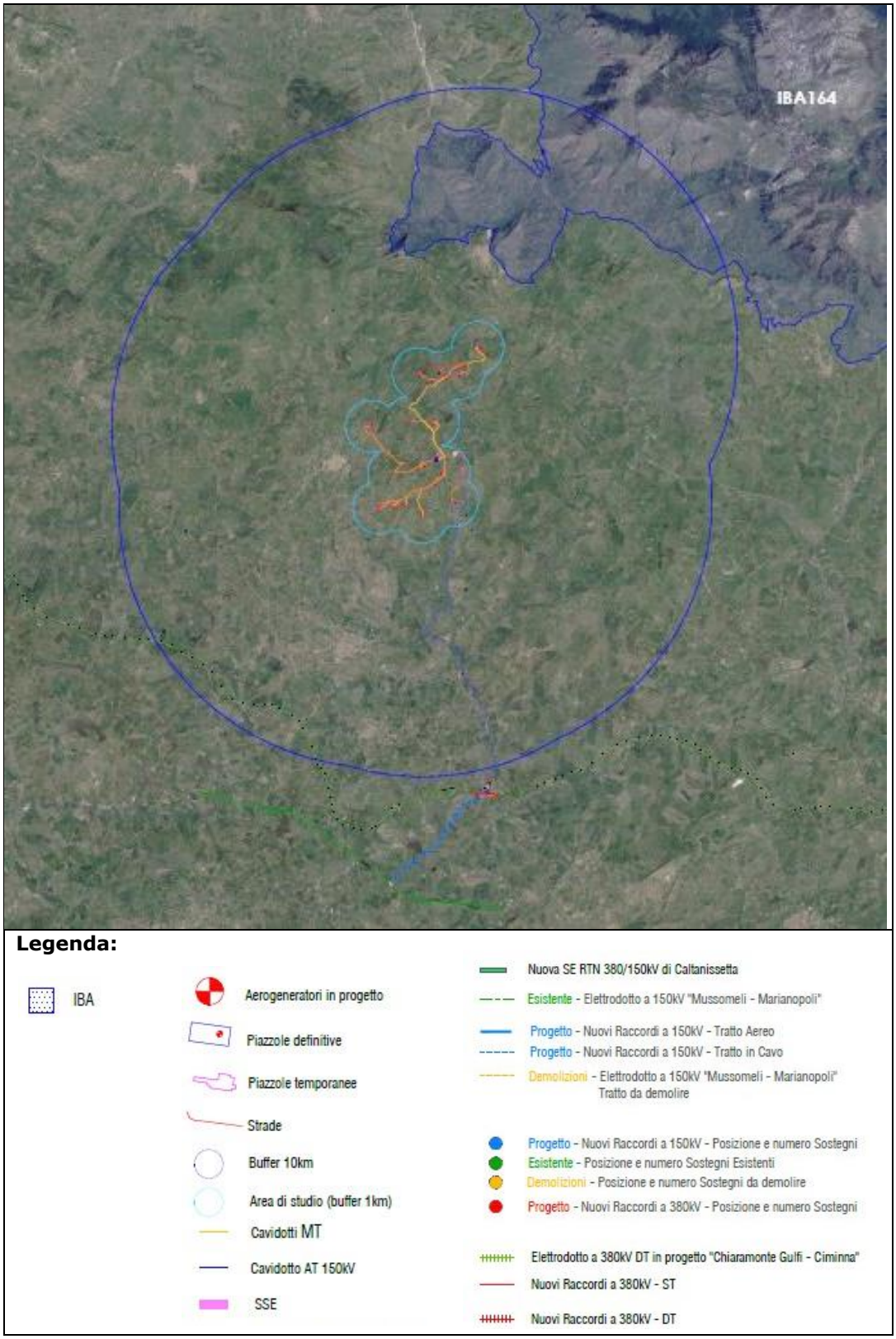


Figura 1-12: Carta delle Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

1.4.2.3. ZONE UMIDE DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Per quanto concerne le Zone Umide di importanza internazionale, istituite con la Convenzione di Ramsar stipulata nel 1971, esse rappresentano habitat per gli uccelli acquatici e sono zone costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua,

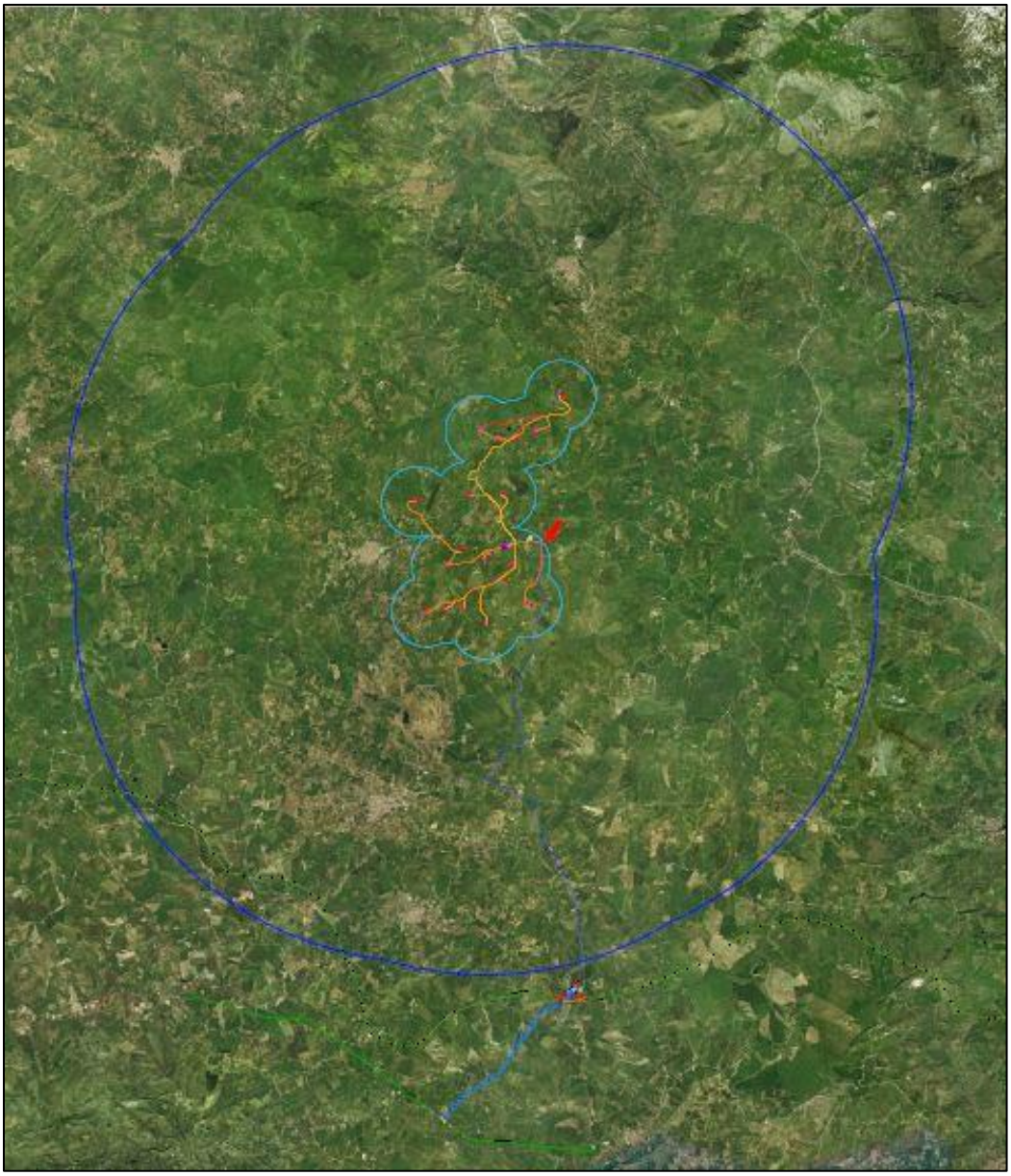
permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-13 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.005 – Carta delle Aree Rete Natura 2000, IBA, Ramsar*), il progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di Zone Umide della Convenzione di Ramsar.

Non sono presenti Zone Umide della Convenzione di Ramsar nell'area di studio e nell'area vasta.

Considerando la distanza tra area di intervento e le Zone Umide della Convenzione di Ramsar oltre che la tipologia delle attività previste, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.



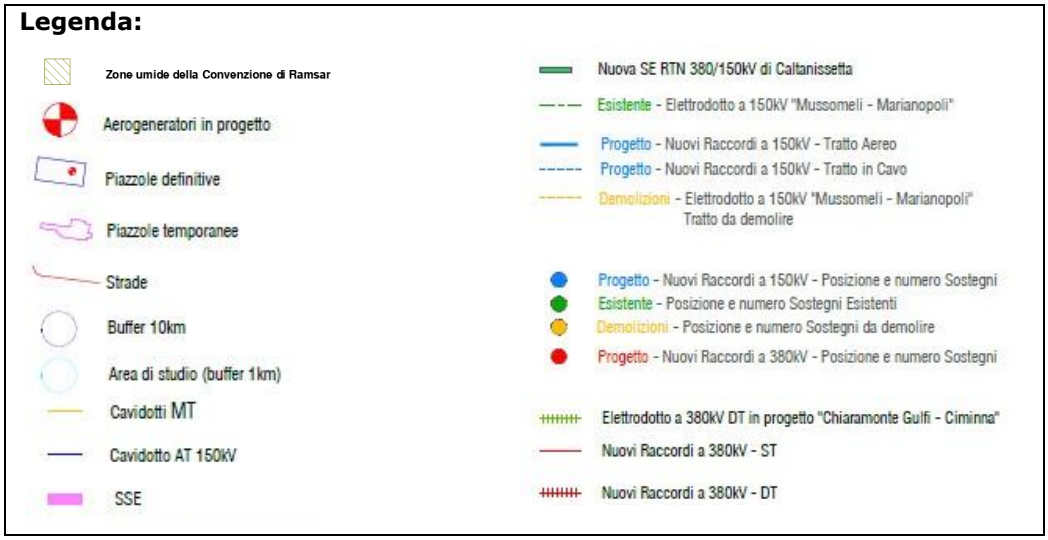


Figura 1-13: Carta delle Zone Umide della Convenzione di Ramsar

1.4.2.4. ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE (EUAP)

La Legge Quadro del 6 dicembre 1991, n. 394 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. 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.
Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue (Fonte: Portale del Ministero dell'Ambiente):

- Parchi Nazionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;

- Parchi naturali regionali e interregionali: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, 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;

- Riserve naturali: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;

- Zone umide di interesse internazionale: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar;

- Altre aree naturali protette: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;

- Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

Per verificare l'eventuale presenza di Aree Naturali Protette nell'area oggetto di studio, sono stati consultati il sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Geoportale Nazionale ed il Geoportale della Regione Sicilia.

Relazione con il progetto:

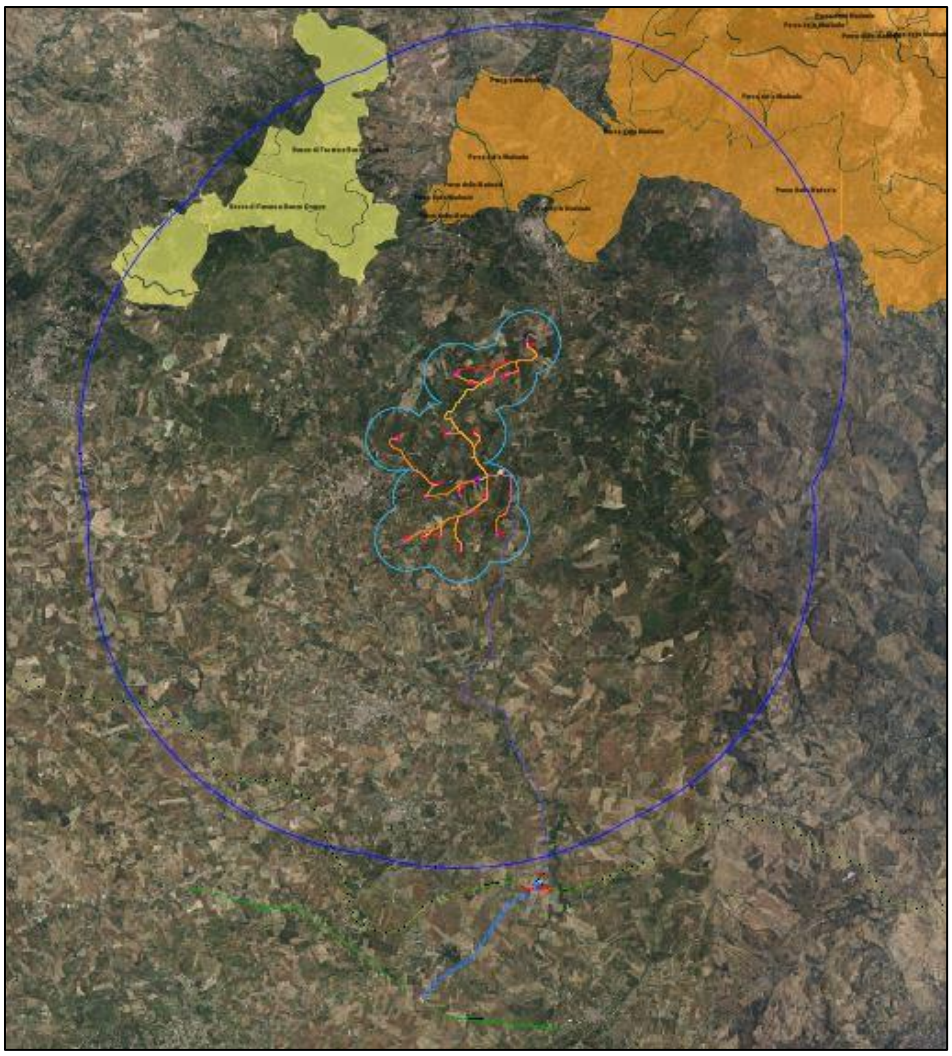
Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-14 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.003 - Carta delle Aree naturali protette (L.394/91) EUAP*), il progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di Aree Naturali Protette (EUAP).

Inoltre, non sono presenti Aree Naturali Protette nell'area di studio.

Sono esterne all'area di studio ma interne all'area vasta le seguenti aree:

- Parco Regionale "Parco delle Madonie" a circa 3,0 km a nord-est rispetto al WTG "CVT_E11" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata);
- Riserva Naturale Orientata "R. N. O Boschi di Granza e Favara" a circa 4,1 km a est rispetto al WTG "CVT_E08" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).

Considerando la distanza tra area di intervento e le aree EUAP, oltre che la tipologia delle attività previste, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.



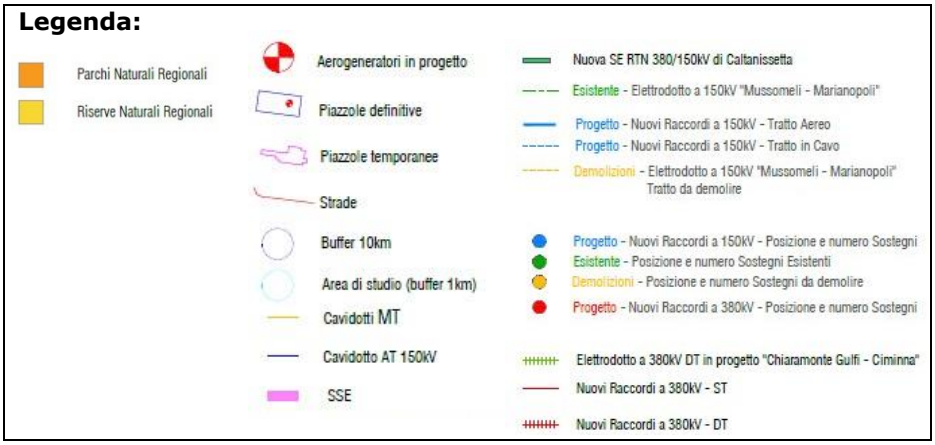


Figura 1-14: Carta delle Aree Naturali Protette (EUAP)

1.4.2.5. GEOSITI

La Sicilia vanta un importante patrimonio geologico ed è stata la prima regione italiana ad adottare uno strumento legislativo per la valorizzazione e la conservazione dei Geositi. Con L.R. 25/2012, la Regione ha definito le linee guida per la gestione del Catalogo Regionale dei Geositi.

I Geositi, individuati e mappati anche dal Geoportale Regionale SITR, sono suddivisi in quattro categorie:

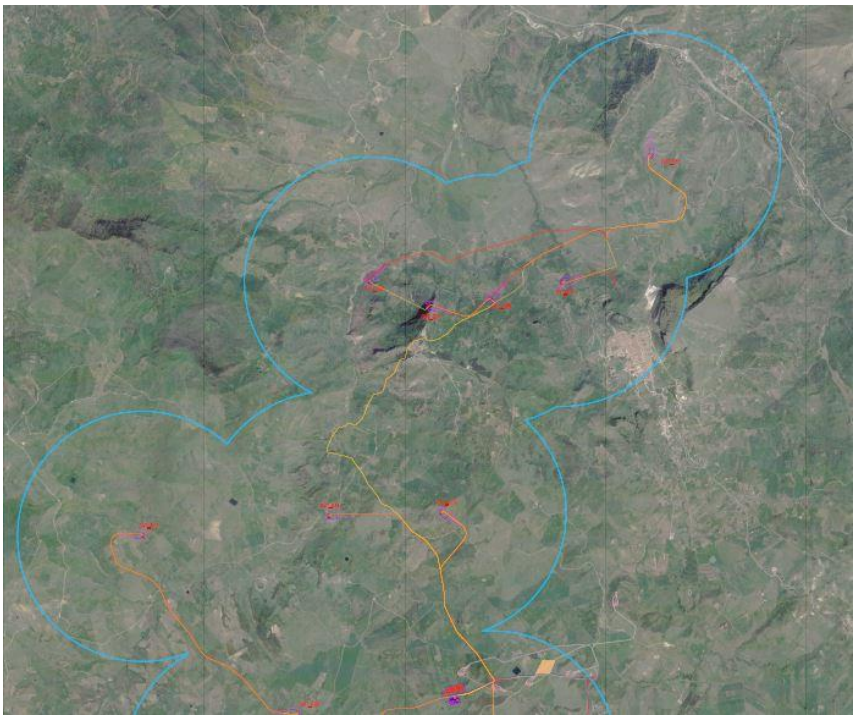
- Geositi di importanza internazionale;
- Geositi di importanza nazionale;
- Geositi di importanza regionale;
- Geositi di importanza locale.

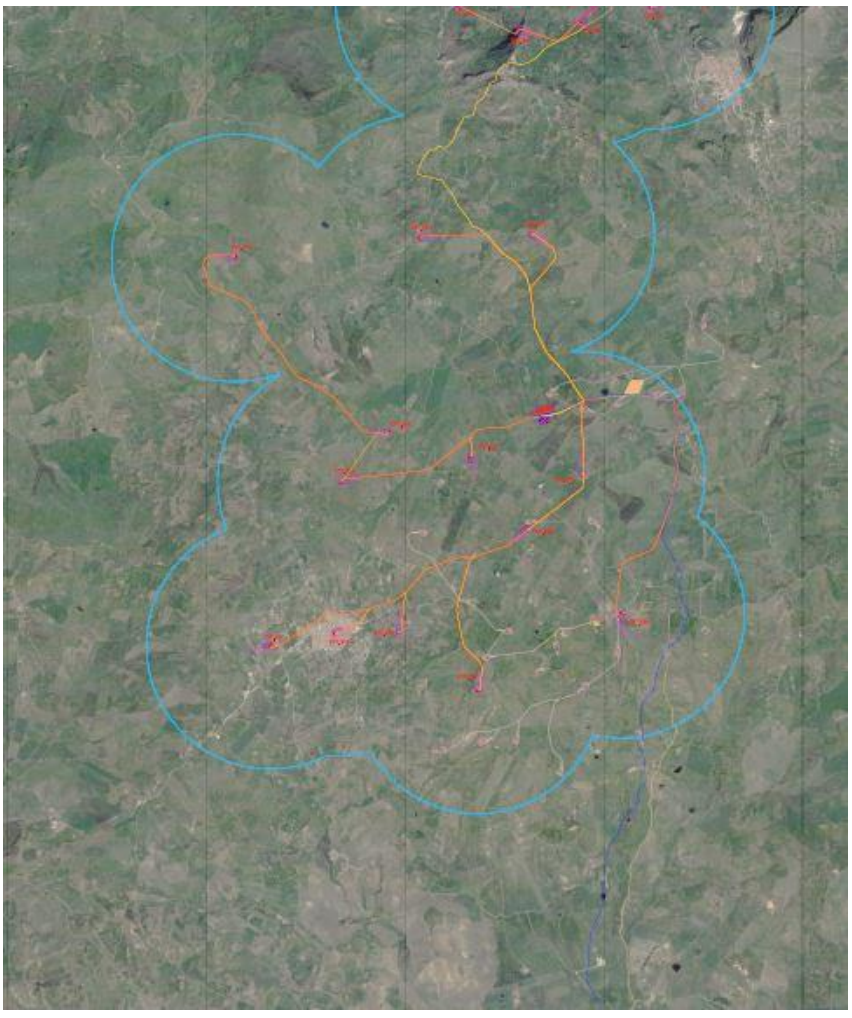
Relazione con il progetto:

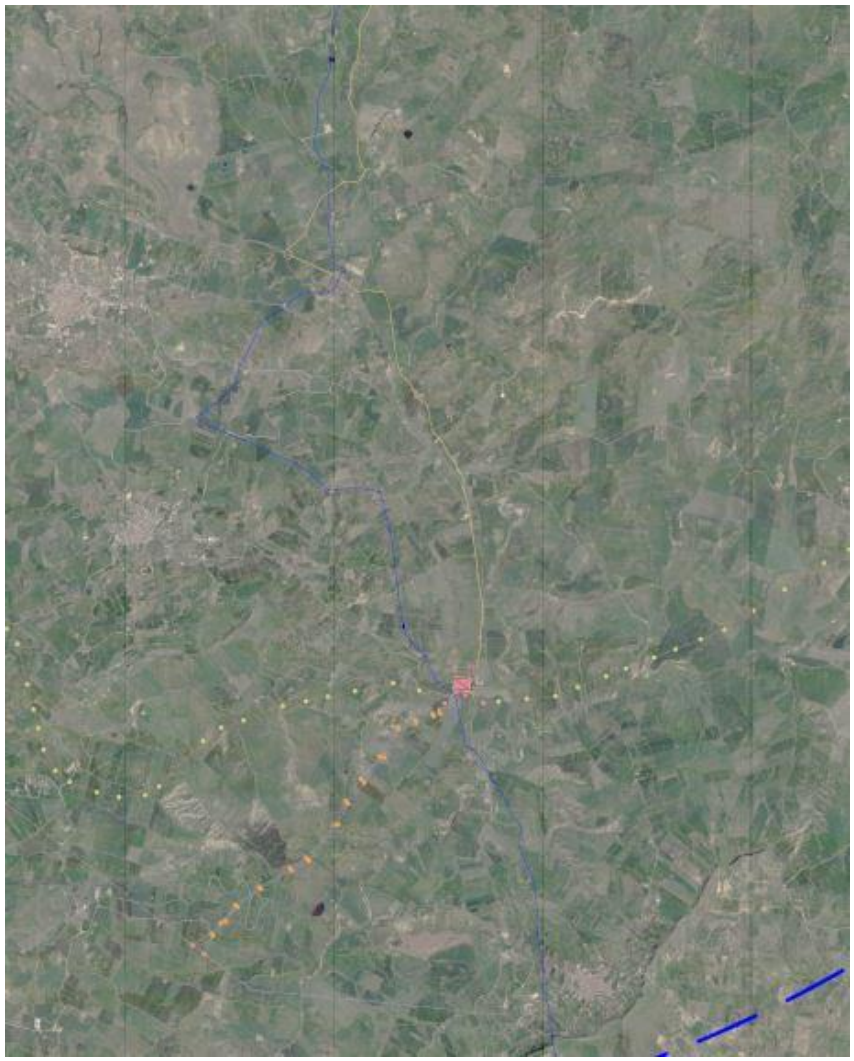
Come evidenziato in Figura 1-15, non sono presenti Geositi all'interno dell'area di progetto e dell'area di studio.

Invece, sono esterni all'area di studio ma presenti nell'area vasta i seguenti Geositi regionali:

- Geosito Rocca di Sciara (NAT-6CL-0171), a circa 4 km in direzione nord da WTG CVT_E11 (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata);
- Geosito Grotta di Travertino (NAT-6SC-0264), a circa 8,2 km in direzione nord da WTG CVT_E11 (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata);
- Geosito Formazione Polizzi (NAT-6PO-0251), a circa 9,5 km in direzione est da WTG CVT_E11 (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).
- Geosito Lago Sfondato (NAT-2CL-0004), a circa 8,16 km in direzione est dal sostegno 9S del raccordo sud a 150 kV con la "Mussomeli-Marianopoli"







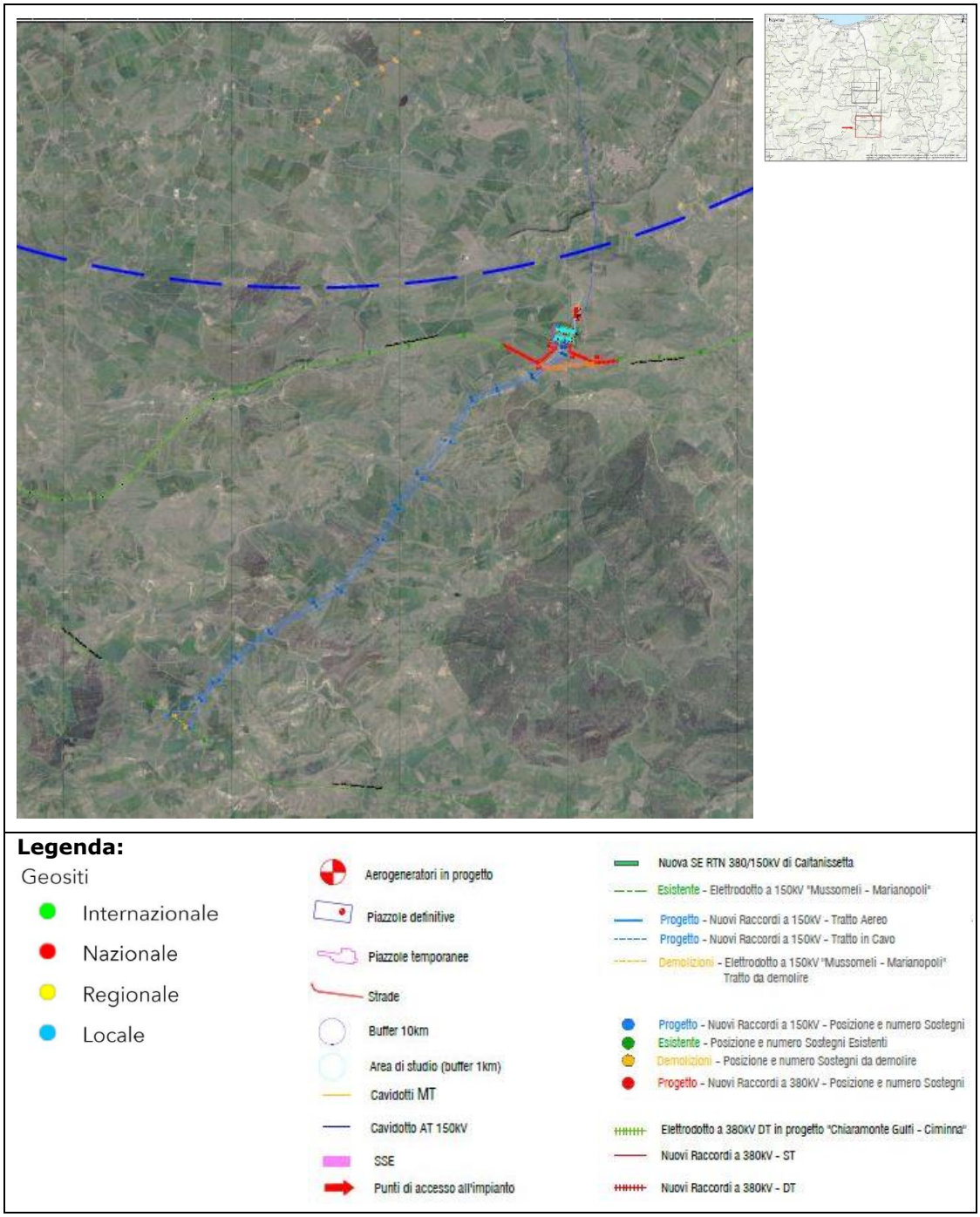


Figura 1-15: Geositi

Considerando la distanza tra area di intervento e i Geositi oltre che la tipologia delle attività previste, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.

1.4.2.6. OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICA

Le Oasi di Protezione sono aree destinate al rifugio, alla sosta, e alla riproduzione della fauna selvatica. Esse sono definite dal Piano Faunistico Venatorio Regionale. La Regione Sicilia, con riferimento all'ultimo Piano Faunistico Venatorio 2013-2018, ha istituito 15 oasi di protezione faunistica.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato in Figura 1-16, Non sono presenti Aree di Protezione Faunistica né all'interno dell'area di progetto né all'interno dell'area di studio.
Nell'area vasta invece si rileva la presenza di:

- Oasi di Protezione Faunistica "Scala" nel territorio di Mussomeli (CL), che dista circa 1,8 km in direzione sud-est dal sostegno 15S del raccordo sud a 150 kV sull'elettrodotto esistente "Mussomeli-Marianopoli".

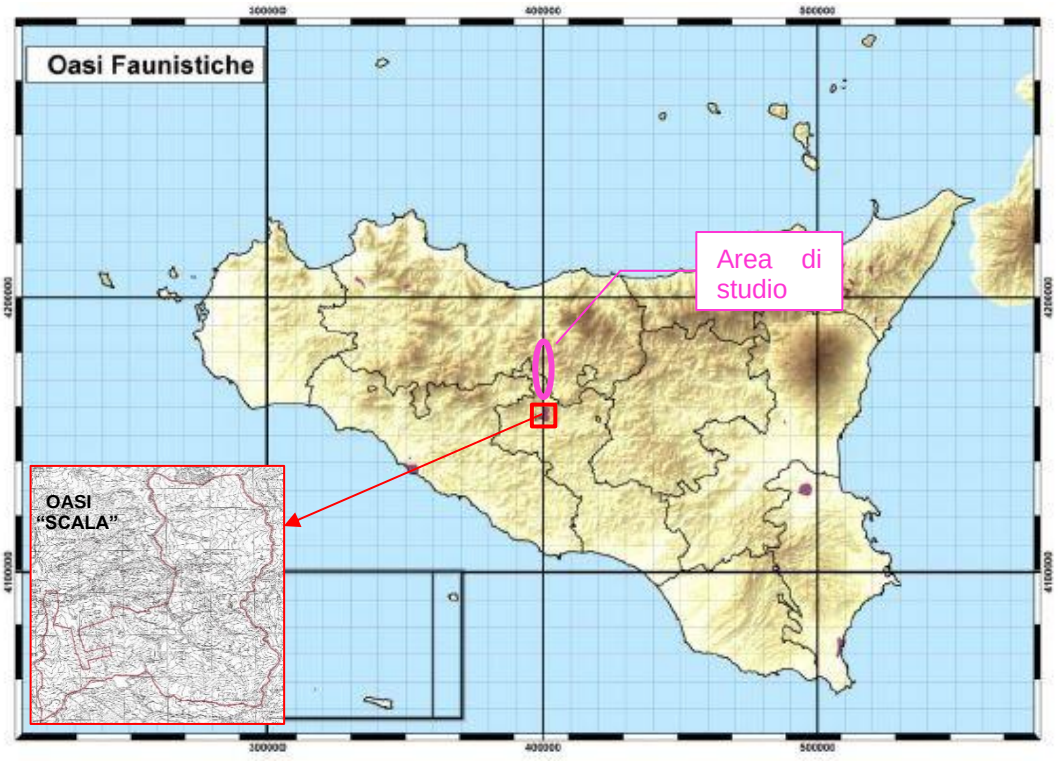


Figura 1-16: Oasi di protezione faunistica

1.4.2.7. RETE ECOLOGICA SICILIANA

La Rete Ecologica Siciliana (RES) è una 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) rappresentano 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.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-17 (vedi elaborato *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.05.032 – Carta della Rete Ecologica Siciliana*), tutti gli aerogeneratori, oltre che le fondazioni e le piazzole ad esse associati, non interferiscono con aree della Rete Ecologica Siciliana (RES).

Tuttavia, si segnala che è esterna all'area di progetto, ma interna all'area di studio (a circa 480 m a nord di WTG CVT_E11), un'area RES, classificata come "Zona cuscinetto -Buffer zone", ma il progetto non interferisce con essa.

Altresì si sottolinea che non vi sono corridoi lineari e corridoi diffusi nell'area di progetto, nell'area di studio.

Nell'area vasta, e in particolare nella porzione di territorio a est- sud est del raccordo a 150 kV che collegherà la SE RTN "Caltanissetta 380" all'elettrodotto esistente "Mussomeli-Marianopoli", si ha la presenza di diversi elementi della rete ecologica quali nodi RES, pietre da guado, zone cuscinetto e corridoi ecologici lineari e diffusi. Tuttavia le opere in progetto non interferiscono con esse.

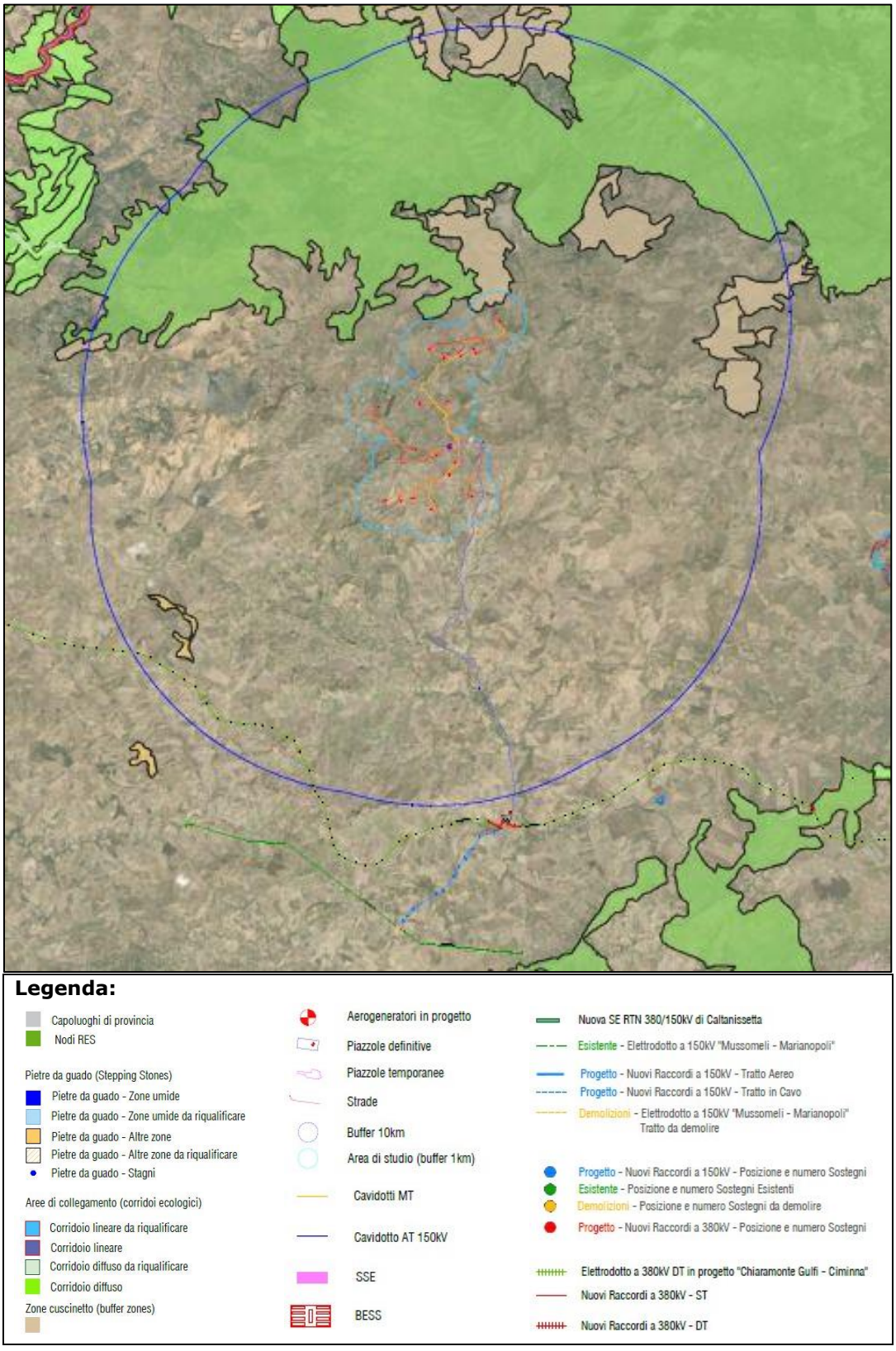


Figura 1-17: Carta della Rete Ecologica Siciliana

1.4.3. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO – CULTURALE

1.4.3.1. D.LGS. 42/2004 – CODICE DEI BENI CULTURALI E DEL PAESAGGIO

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina le attività che riguardano la conservazione, la fruizione

e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici.

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.

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) "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". Sono altresì beni paesaggistici "le aree di cui all'art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell'art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156". Ai commi 2 e 3 dell'art. 142 si definiscono le esclusioni per cui non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

Beni Culturali (art. 10, D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art.10: *Sono 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".*

Relazione con il progetto

Dalla consultazione delle Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) e della cartografia disponibile sul sito web "Vincoli in rete" del MiBAC (http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login#), risulta che le attività in progetto non interferiscono con i Beni Culturali tutelati ai sensi degli art. 10 e 11 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Beni Paesaggistici (art. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

L'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni paesaggistici, di seguito elencati:

a. gli immobili e le aree di cui all'art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
b. le aree di cui all'art. 142;
c. gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

L'art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, che sono:

a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Infine, l'art. 142 del suddetto decreto, al comma 1, individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge:

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 dagli 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 DPR 13/03/1976, n. 448;

l. i vulcani;

m. le zone di interesse archeologico.

Per verificare l'eventuale presenza di Beni vincolati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. (Beni paesaggistici di cui agli art. 134, 136, 142, esclusa lett.h) nell'area di interesse si è fatto riferimento al Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i Beni.

Si anticipa che in tutto il comprensorio su cui ricade il progetto non sono state rilevate aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici (ex D.Lgs. 42/2004 art. 142 c.1 lett h).

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 1-18 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.011 – Carta dei Beni Paesaggistici (D. Lgs.42 del 2004)* tutti gli aerogeneratori non interferiscono con beni paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004.

L'area di progetto non interferisce con beni paesaggistici, a meno di:

- Tratto di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E01 e CVT_E02, che interferisce marginalmente con bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c.1 lett. g) -area boscata). Ad ogni modo, si evidenzia che nell'area in esame sono quasi del tutto assenti sia elementi arborei che arbustivi;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT prossimi all'aerogeneratore CVT_E18 e parte della piazzola di montaggio dello stesso aerogeneratore CVT_E18 che interferiscono con bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c.1 lett. g) – area boscata. Ad ogni modo, si segnala che nell'area in esame sono presenti una decina di prugnoli e cespugli di rovo;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E17, e parte della piazzola di montaggio dello stesso aerogeneratore CVT_E17 che interferiscono con bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c1 lett. c) – fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m;

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E06 che interferiscono con beni paesaggistici D.Lgs 42/2004 (c.1 lett. g) – area boscata e (c.1 – lett.c) fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m. Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa;

- Una parte della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CVT_E06 che interferisce con paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c.1 – lett. g) – area boscata. Si sottolinea, tuttavia, che da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa;
- Un tratto di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E14 e CVT_E09, che interferisce con due beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (c.1 - lett. g) – area boscata e (c.1 – lett. c) fascia di rispetto corsi d'acqua 150 m. Si precisa che queste due aree nel tratto dell'interferenza segnalata si sovrappongono. Tuttavia, si

ricorda che il tratto del cavidotto in progetto segue quasi totalmente una strada interpoderale esistente;

- Un tratto di viabilità, di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E07, e parte delle piazzole di montaggio e definitiva dello stesso aerogeneratore CVT_E07, che interferiscono con bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c.1 – lett. g) – area boscata. Ad ogni modo, da ortofoto l'effettiva area boscata in esame risulta meno estesa;

- Due tratti di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E07 e CVT_E08, che interferiscono con due beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (c.1 – lett. g) – aree boscate. Si sottolinea che la prima delle due aree boscate considerate è la stessa esaminata al punto precedente, pertanto si ribadisce che da ortofoto la suddetta area boscata risulta meno estesa;

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E11, e parte delle piazzole di montaggio e definitiva dello stesso aerogeneratore CVT_E11, interferiscono con bene paesaggistico D.Lgs. 42/2004 (c.1 – lett. g) – area boscata. Ad ogni modo, si sottolinea che la vegetazione esistente è costituita esclusivamente da arbusti che comunque saranno preservati attraverso operazioni di espianto e reimpianto in situ.

Le aree destinate alla sottostazione elettrica e al BESS, al Site Camp non interferiscono con beni paesaggistici.

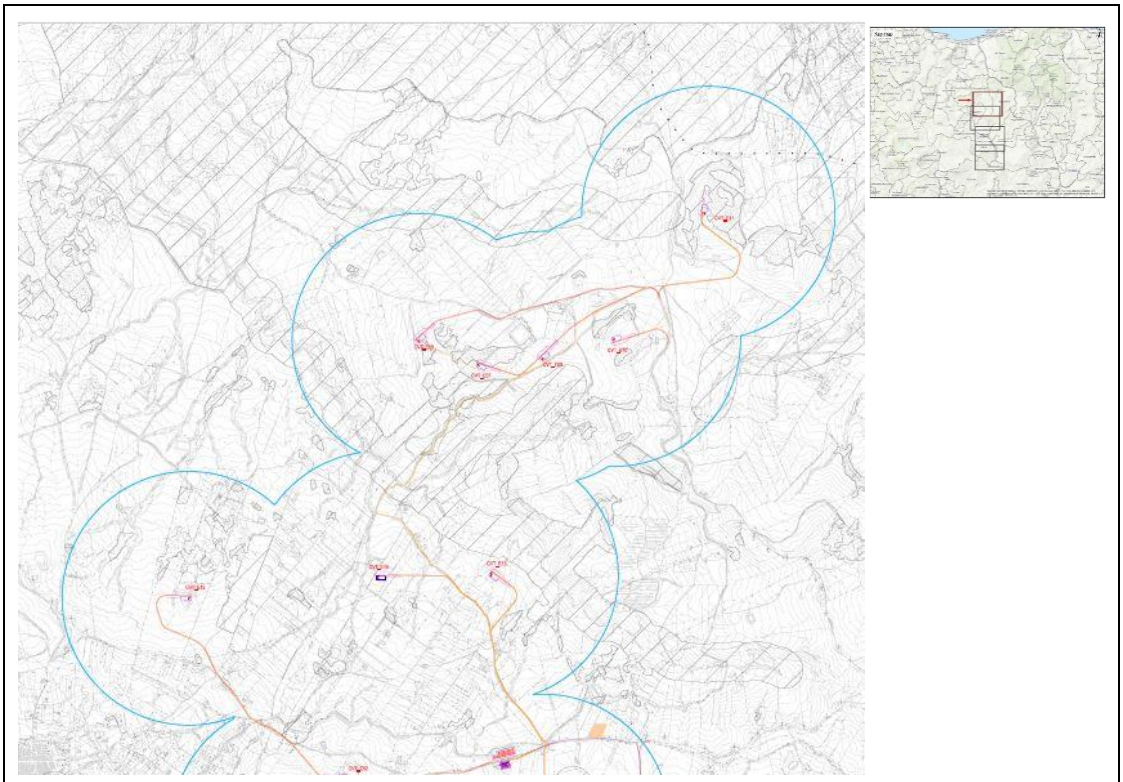
Relativamente alle opere di rete non si rilevano interferenze nelle aree di progetto a meno del cavidotto AT che, nel tratto precedente e successivo all'incrocio con al SP64, in un altro breve tratto lungo la SP228 e per un breve tratto lungo la SS121 a confine tra Villalba e Castellana Sicula in prossimità della stazione elettrica di condivisione, interferisce con aree vincolate ai sensi dell'art. 142 lett. c del D. Lgs. 42/2004 *2004 "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"*. Ad ogni modo, l'interferenza è limitata a brevi tratti, principalmente su strade provinciali o statali esistenti, pertanto non si ritiene significativa l'interferenza.

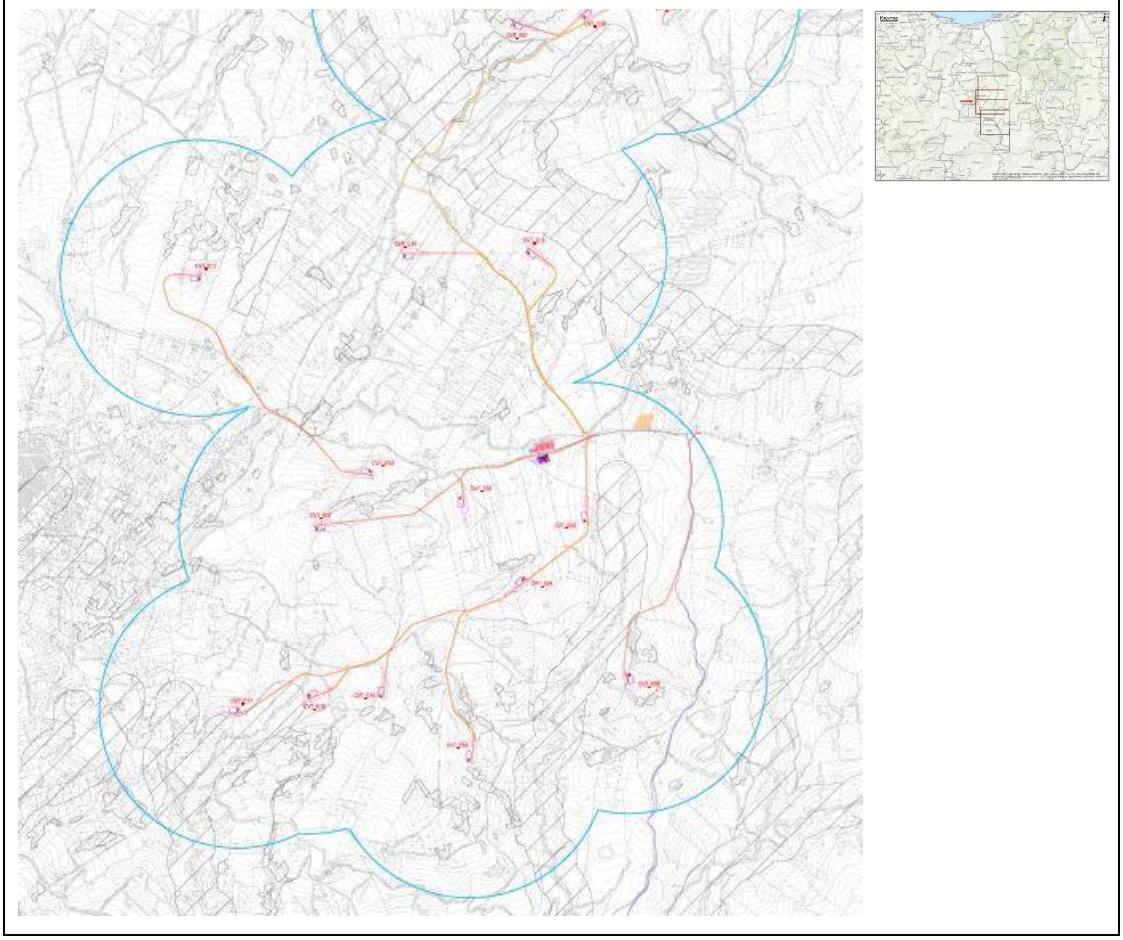
I sostegni dei raccordi aerei a 380 kV e 150 kV cosi come le stazioni elettriche in progetto non interferiscono con beni paesaggistici.

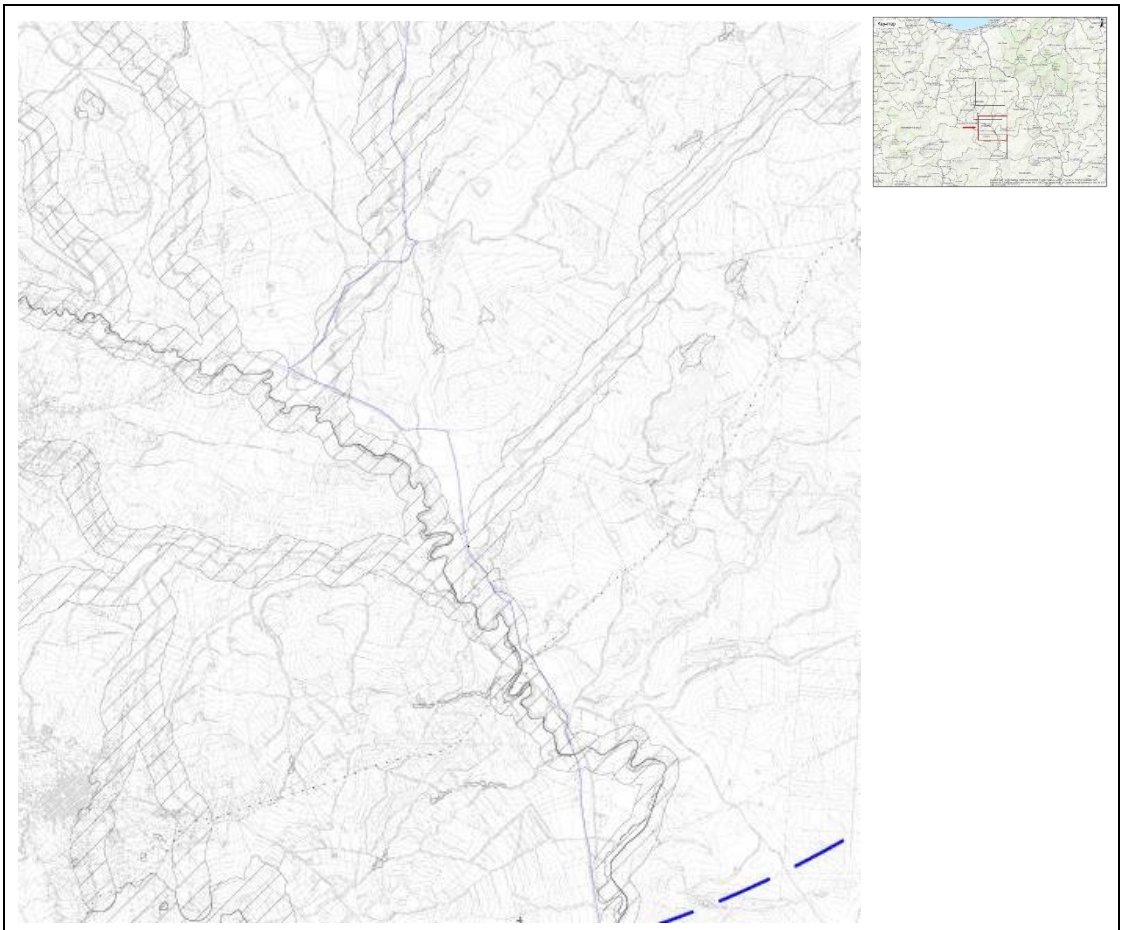
In sintesi, come mostrato nelle figure seguenti e nell'elaborato cartografico riportato in allegato al presente Studio elaborato (*GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.011 – Carta dei Beni Paesaggistici (D. Lgs.42 del 2004)*), si segnala che nell'area di studio sono presenti ulteriori beni paesaggistici tutelati, in particolare:

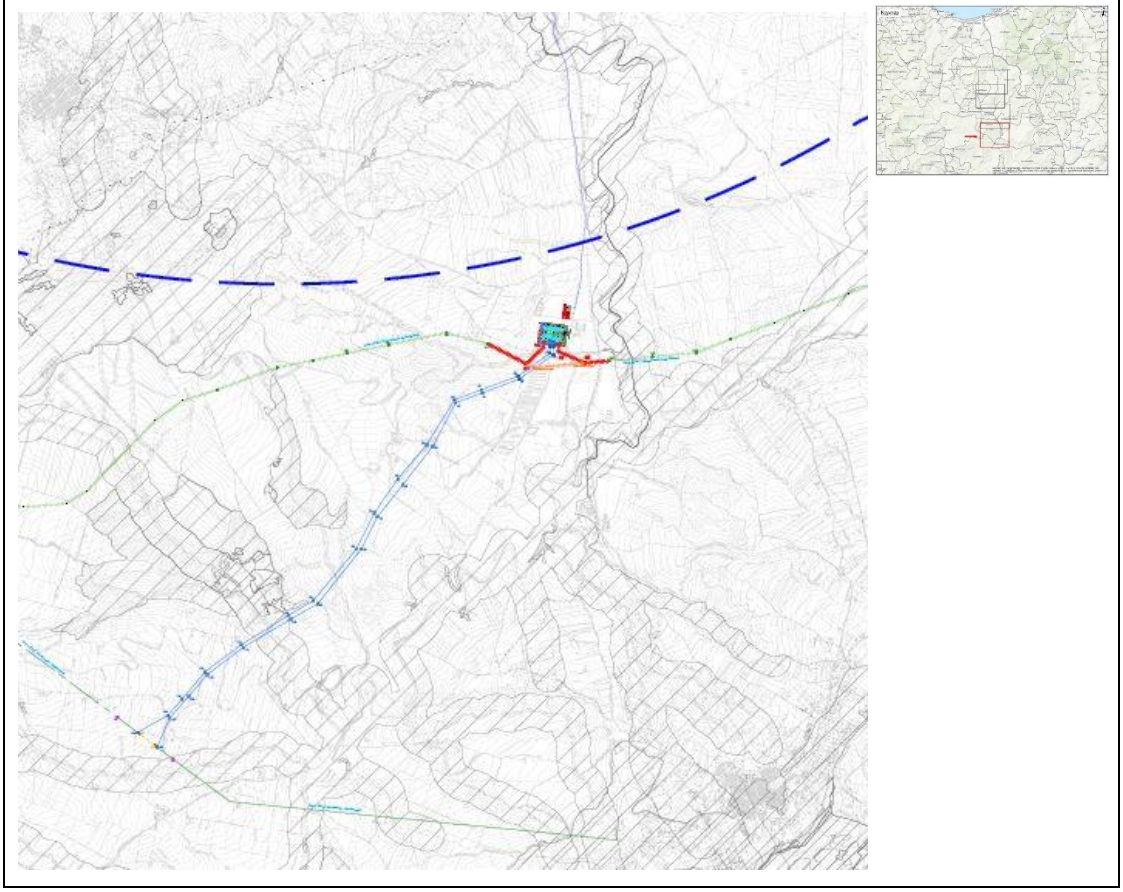
- Sito archeologico "Pizzo Sampieri", costituente un abitato greco, a circa 50 m a sud di WTG CVT_E01;
- Sito archeologico Almerita, costituente un insediamento e tombe romane, a circa 600 m in direzione sud-ovest da WTG CVT_E06;
- Sito archeologico C.da Pagliuzza, costituente una fattoria romana, a circa 1,3 km a sud-est da WTG CVT_E11.
- Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004 c.1 lett. c) e g), ad est della stazione elettrica di condivisione e della SE RTN "Caltanissetta 380" e dei raccordi a 380 kV sull'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" in progetto ad opera di TERNA;
- Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 c.1 lett. c) e g) e area tutelata ai sensi dell'art. 134 lett. c del D. Lgs. 42/2004, poste a diverse distanze dai sostegni dei raccordi nord e sud a 150 kV sulla linea aere esistente "Mussomeli – Marianopoli".

Alla luce delle interferenze sopra individuate, è stata predisposta la Relazione Paesaggistica per la verifica della compatibilità del progetto ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 - Relazione Paesaggistica*).









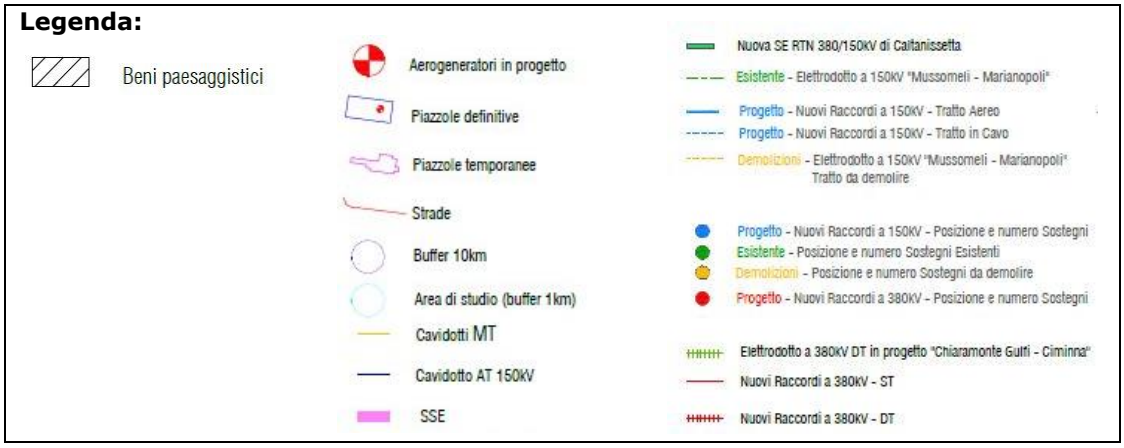


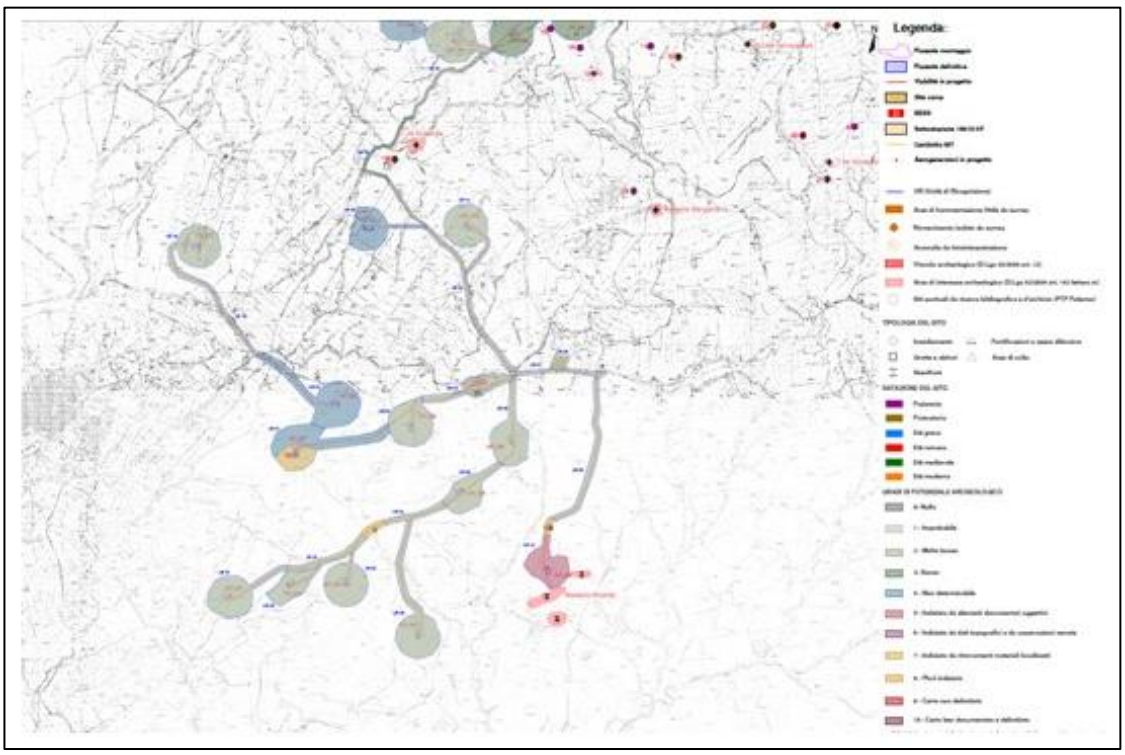
Figura 1-18: Carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004

Beni Archeologici

Relazione con il progetto

Nell'ottica di approfondire le possibili evidenze archeologiche presenti nell'area dell'impianto, e nelle aree interessate dalle opere di connessione alla rete elettrica nazionale, è stata condotta una verifica preliminare del rischio archeologico, redatta ai sensi dall'art. 25 del D. Lgs. 50/2016.

Gli esiti dell'analisi cartografica, bibliografica e dei sopralluoghi effettuati in sito sono riportati nel documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.015 - Relazione Archeologica (ViArch),* e dei relativi elaborati grafici, di cui di seguito si riporta uno stralcio della Carta del rischio archeologico:



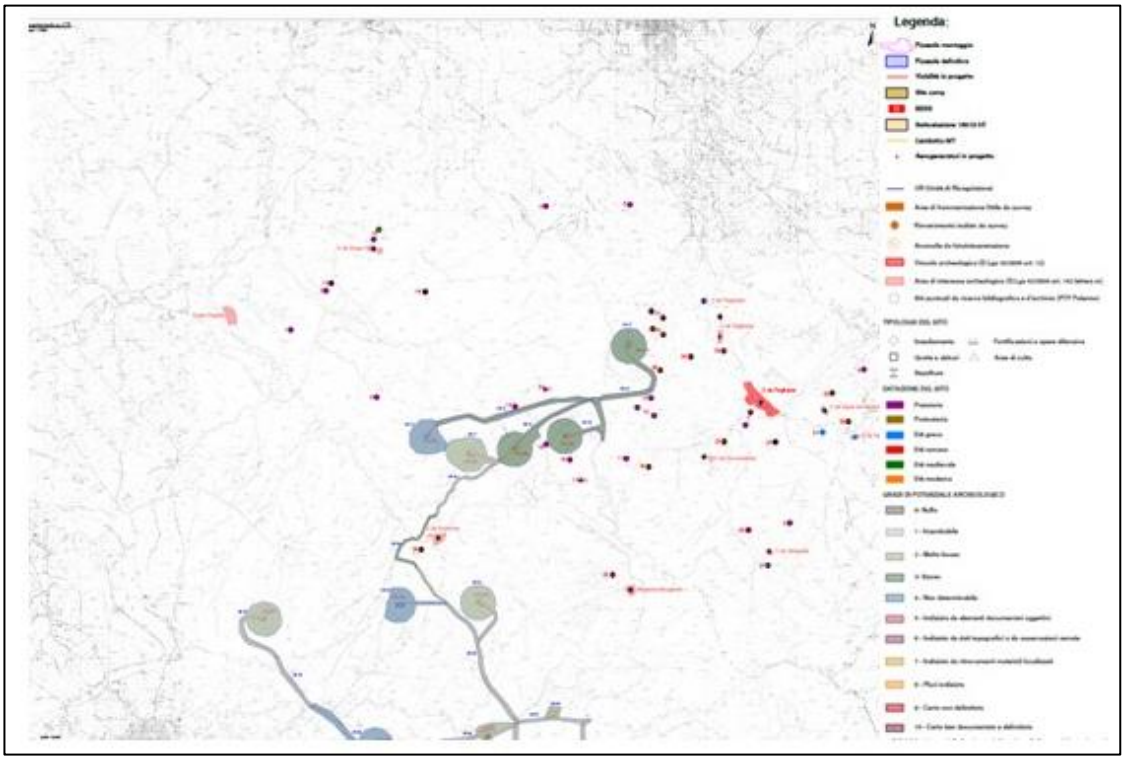


Figura 1-19: Tavola dei gradi di potenziale archeologico

Dall'analisi dei dati raccolti nel corso della ricerca d'archivio e in quella bibliografica eseguite nell'ambito della redazione della ViArch, è possibile notare come nessuna delle diverse aree archeologiche presenti nel territorio interessato dalle indagini ha una interferenza diretta con gli aereogeneratori e le relative piazzole in progetto.

Più in particolare, la ricognizione diretta sul terreno ha riguardato **le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori, la viabilità di nuova realizzazione e i percorsi dei cavidotti interrati.** Nello specifico è stata esplorata un'area con un diametro di circa 200 m intorno alla zona di installazione dei nuovi aerogeneratori che è stata adattata alle condizioni morfologiche dei luoghi e una fascia di circa 80 m coassiale al tracciato della viabilità e al cavidotto interrato.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR) tenendo conto della tipologia dell'opera. A ogni aerogeneratore e alla relativa viabilità di accesso è stata associata un'Unità di Ricognizione distinta. Per i percorsi dei cavidotti interrati e della viabilità esterna agli aerogeneratori si è proceduto operando attraverso la metodologia dei "transetti". Ogni transetto, a cui è stata associata un'UR differente, è stato suddiviso tenendo conto delle aree attraversate: strade asfaltate, strade interpoderali in terra battuta o aperta campagna.

Nel caso in esame, l'area è stata suddivisa in 28 UR alle quali sono state associate delle schede (vedi Relazione Archeologica in allegato), contenute all'interno di un *database* relazionale, esplicative delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche del campo con particolare attenzione all'aspetto della metodologia utilizzata per esplorarlo e alle condizioni di visibilità al momento della ricognizione.

Gli esiti delle indagini e delle valutazioni condotte dall'archeologo incaricato hanno evidenziato per quasi tutte le UR un **grado di rischio archeologico relativo all'opera basso o molto basso** in quanto in nessuna delle attività svolte (ricerca d'archivio, fotointerpretazione, analisi geomorfologica e ricognizione di superficie) sono emersi elementi indiziari della presenza di resti archeologici.

Uniche eccezioni sono rappresentate da:

- **UR 01 (aerogeneratore CVT_E01, cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 01 in interferenza con l'area di frammentazione fittile di età greca di Pizzo

Sampieri presente nel PTP di Palermo (sito n. 39), il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati**": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

- **UR 10 (aerogeneratore CVT_E06, cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 10 in interferenza con l'area di frammenti ceramici e tegole di età tardo-romana individuata nella presente indagine nei pressi di un aggrottato di probabile natura antropica, il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati**": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

Per la restante parte dell'UR 10, considerando anche la contiguità con le aree di interesse archeologico (art. 142 lettera m D.Lgs 42/2004) di Masseria Almerita (necropoli di età tardoantica) il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio** (grado di potenziale archeologico 5 "**indiziato da elementi documentari oggettivi**").

- **Parte di UR 24 (cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 24 in interferenza con l'area di rinvenimento di tegole di età tardo-romana individuata nella presente indagine, il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati**": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

1.4.3.2. PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE (PTPR)

Lo strumento programmatico in materia di tutela del paesaggio in Regione Sicilia è il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), approvato con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999, che si fonda sul principio fondamentale che il paesaggio siciliano rappresenta un bene culturale ed ambientale, da tutelare e valorizzare.

Il PTPR prevede indirizzi differenziati sul territorio regionale in relazione a:

1. aree già sottoposte a vincoli (ai sensi e per gli effetti delle leggi 1497/39, 1089/39, L. R. 15/91, 431/85): per queste aree vengono dettati criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano e, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli. Per tali aree il Piano Territoriale Paesistico Regionale precisa:
    a. gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
    b. gli indirizzi, criteri ed orientamenti da osservare per conseguire gli obiettivi generali e specifici del piano;
    c. le disposizioni necessarie per assicurare la conservazione degli elementi oggetto di tutela.
2. altre aree meritevoli di tutela: per tali aree il PTPR definisce gli stessi elementi di cui al punto 1), lett. a) e b) Ove la scala di riferimento non sia adeguata, i beni vengono definiti per categorie, rinviandone la puntuale identificazione alle scale di piano più opportune.
3. intero territorio regionale, ivi comprese le parti non sottoposte a vincoli specifici e non ritenute di particolare valore: il PTPR individua le caratteristiche strutturali del paesaggio regionale articolate, anche a livello sub regionale, nelle sue componenti caratteristiche e nei sistemi di relazione definendo gli indirizzi da seguire per assicurarne il rispetto. Tali indirizzi dovranno essere assunti come riferimento prioritario e fondante per la definizione delle politiche regionali di sviluppo e per la valutazione e approvazione delle pianificazioni sub regionali a carattere generale e di settore.

Per le aree di cui ai punti 1) e 2) le Linee Guida del PTPR fissano indirizzi, limiti e rinvii per la pianificazione a carattere generale e settoriale subordinata e richiedono inoltre l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale.

Il PTPR persegue fondamentalmente i seguenti obiettivi:

a. la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della bio-diversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;

b. la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;

c. il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Dal punto di vista paesaggistico, il Piano suddivide il territorio regionale in 17 ambiti sub-regionali, individuati sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio e preordinati alla articolazione sub-regionale della pianificazione territoriale paesistica.

L'impianto eolico di Caltavuturo Estensione è ubicato nei comuni di Caltavuturo (Pa) Sclafani Bagni (Pa) e Valledolmo (Pa) il cui territorio appartiene all'ambito 6 - "Rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo" (Figura 1-20, dove nel cerchio rosso è mostrata l'area progettuale indicativa nei due ambiti). Le opere di rete interessano anche l'ambito 10 – "Colline della Sicilia centromeridionale" (Figura 1-21).

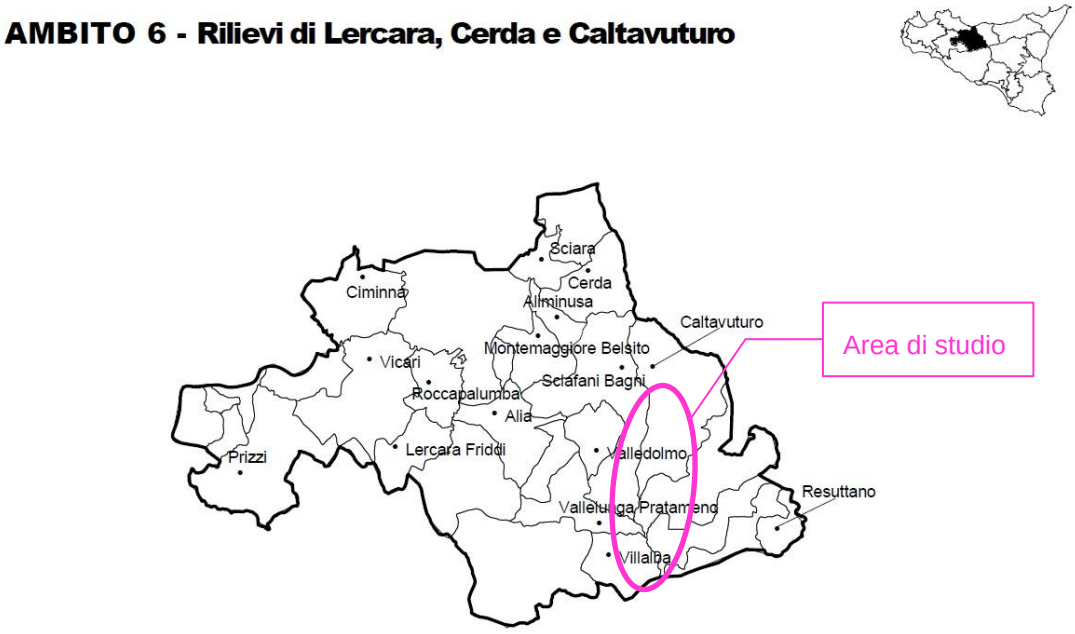


Figura 1-20: Ambito 6 – PTPR Sicilia

Figura 1-21: Ambito Territoriale n. 10 – Area delle colline della Sicilia centromeridionale

Dal punto di vista della pianificazione, per individuare le aree tutelate, il Piano distingue la salvaguardia di tipo paesaggistico da quella discendente da norme di altra natura.

Il quadro istituzionale è stato quindi rappresentato attraverso la redazione delle seguenti due carte:

- Carta dei vincoli paesaggistici (tavola 16 del PTPR);
- Carta istituzionale dei vincoli territoriali (tavola 17 del PTPR).

Carta dei vincoli paesaggistici (tavola 16 del PTPR)

Per quanto attiene ai vincoli paesaggistici, la Tavola 16 "Carta dei Vincoli Paesaggistici" del PTPR individua:

- D.Lgs. 42/2004 art. 142 c.1 (ex L. 431/85)
  - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla battigia (lett. a)
  - i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla battigia (lett. b);
  - i fiumi, i torrenti e i corsi d'acqua e le relative sponde per una fascia di 150 metri ciascuna (lett. c);
  - le montagne per la parte eccedente 1200 metri sul livello del mare (lett. d);
  - i parchi e le riserve regionali (lett. f);
  - i territori coperti da foreste e da boschi (lett. g);
  - i vulcani (lett. l);
  - le zone di interesse archeologico (lett. m);
- i territori vincolati ai sensi della Legge n.1497 del 29 giugno 1939
- i territori vincolati ai sensi dell'art. 5 della L.R. n.15 del 30 aprile 1991

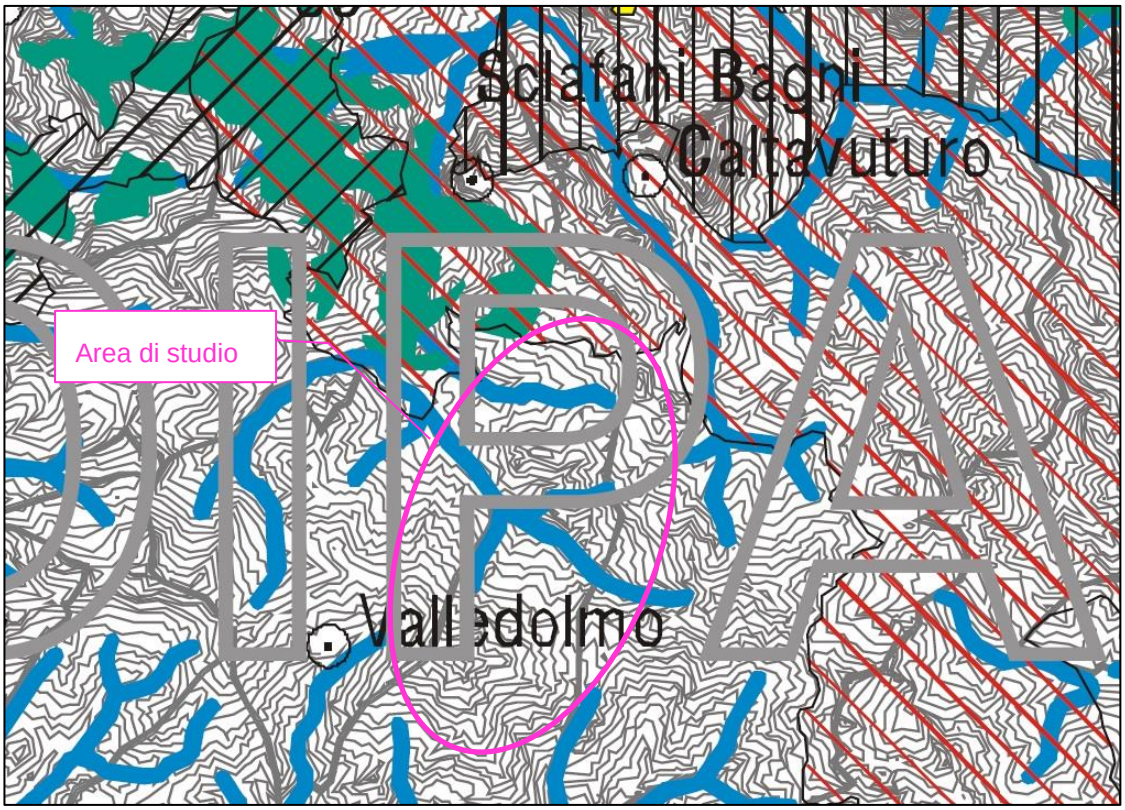
Relazione con il progetto

Nell'area di interesse si segnala la presenza di boschi, corsi d'acqua e aree di interesse archeologico che costituiscono un vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Come già evidenziato al precedente paragrafo 1.4.3.1, non vi sono interferenze dirette tra gli aerogeneratori in progetto e le loro fondazioni e i suddetti vincoli paesaggistici né con le fondazioni dei sostegni dei raccordi a 380 kV e 150 kV.

Le uniche interferenze dirette si rilevano, per quanto riguarda l'impianto eolico, in corrispondenza di alcuni tratti di strade di accesso e tratti di cavidotti MT, per quanto riguarda le opere di rete si rilevano in corrispondenza di alcuni tratti del cavidotto interrato in AT a 150 kV che collega la sottostazione di trasformazione 150/33 kV con la stazione di condivisione. Il cavidotto AT interesserà, in corrispondenza del vicolo, sedi stradali esistenti e pertanto non si ritiene che l'opera impatti significativamente sulle aree vincolate.

È mostrato di seguito l'inquadramento generale dell'area di studio sulla carta dei vincoli paesaggistici del PTPR.



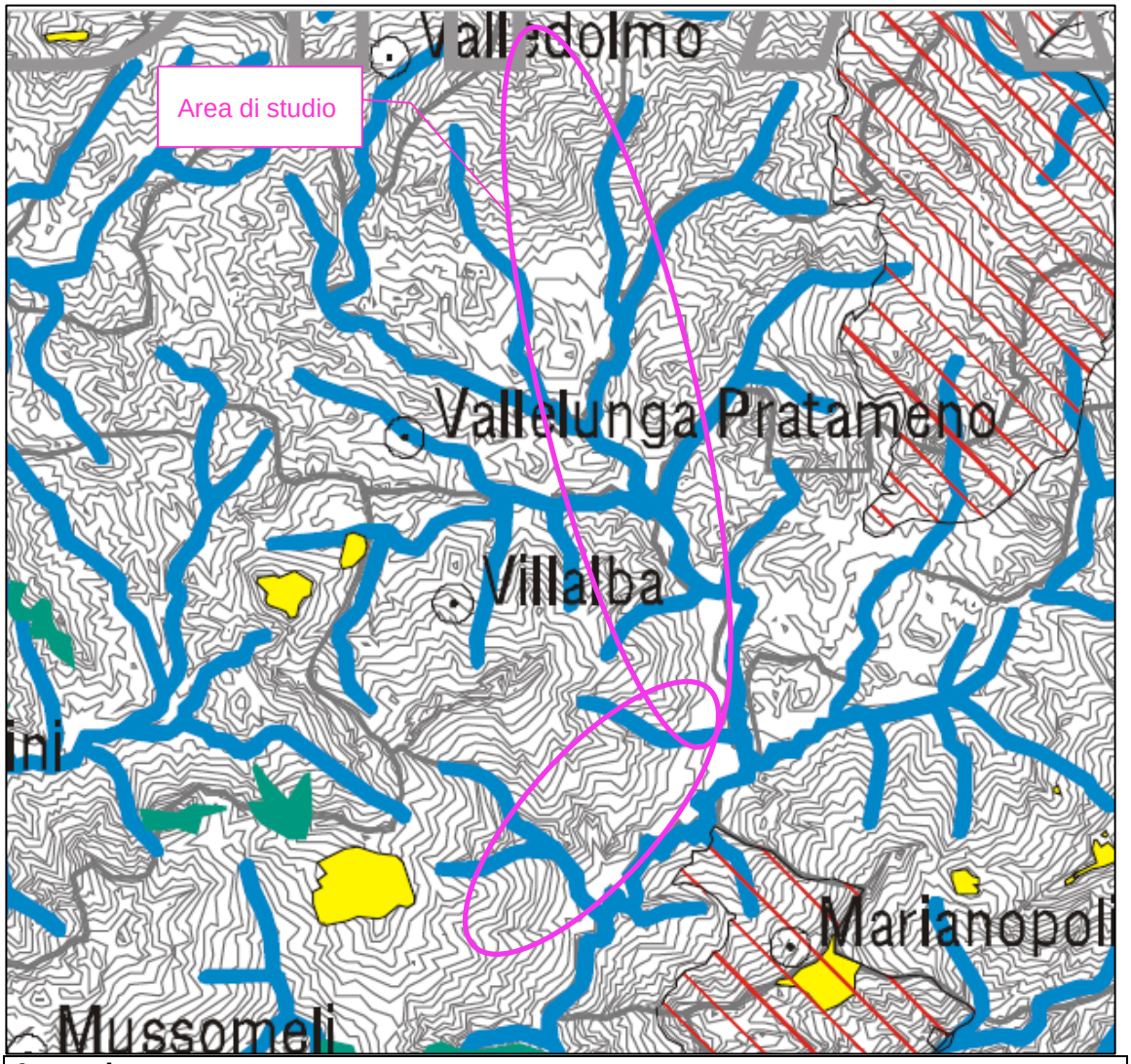


Figura 1-22: Carta dei vincoli paesaggistici del PTPR

Carta istituzionale dei vincoli territoriali (tavola 17 del PTPR)

La Tavola 17 "Carta dei Vincoli Territoriali" del PTPR individua le aree di salvaguardia e di rispetto legate alle norme riguardanti:

- ambiti di tutela naturali (parchi e riserve regionali);
- vincoli idrogeologici;
- oasi per la protezione faunistica;
- fasce di rispetto previste dalla legge regionale 78/76 (individuano le aree sottoposte ad inedificabilità con riferimento alla fascia costiera (m 150 dalla battigia), alla

battigia dei laghi (m 100), ai limiti dei boschi (m 200) e ai confini dei parchi archeologici (m 200).

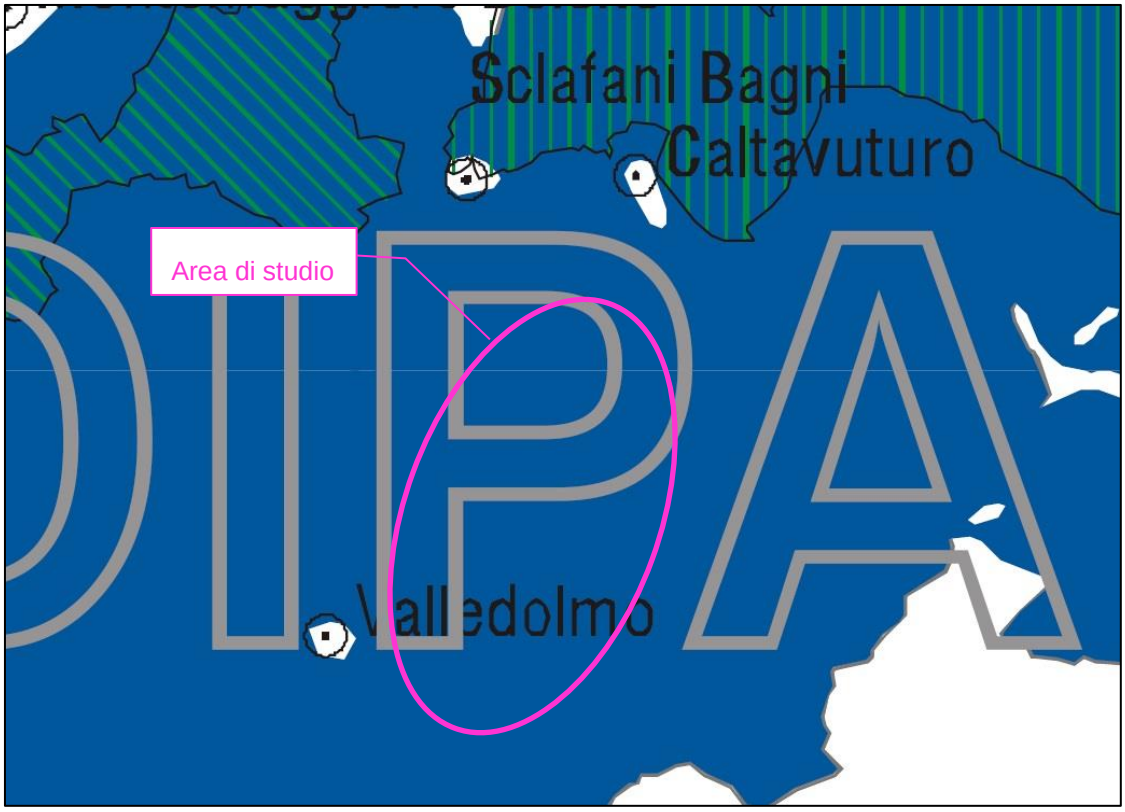
Relazione con il progetto

Dalla consultazione della Carta dei vincoli territoriali del PTPR, il cui stralcio è riportato nella successiva figura, risulta che l'area di progetto interesserà:

- aree in cui sussiste il vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923 (come evidenziato con maggiore dettaglio al paragrafo 1.4.5.2).
- aree tutelate dal punto di vista paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Pertanto, per realizzare le opere previste sarà necessario acquisire:

- l'Autorizzazione Paesaggistica prevista dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.;
- il Nulla Osta per il vincolo idrogeologico previsto dal R.D. n. 3267 del 30 dicembre 1923.



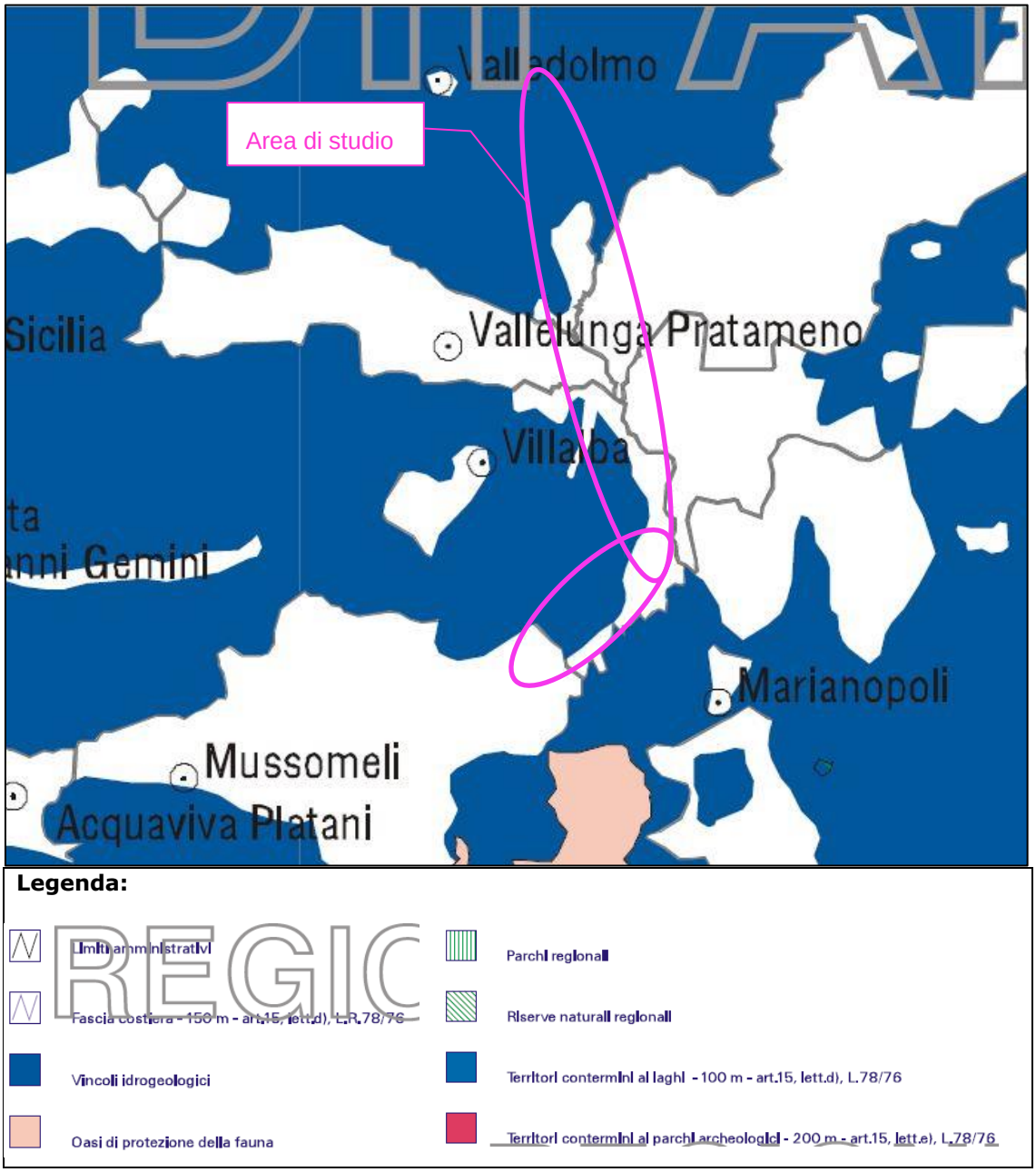


Figura 1-23: Carta istituzionale dei vincoli territoriali del PTPR

1.4.3.3. PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE DI PALERMO

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Palermo, oggi ancora in corso di approvazione, (predisposto dalla Provincia di Palermo ai sensi dell'art. 12 della Legge Regionale n. 9 del 06/06/86 e secondo la Circolare DRU 1 – 21616/02 dell'Ass.to Regionale Territorio e Ambiente) ha richiesto un iter complesso e articolato, in funzione delle tre figure pianificatorie previste (*Quadro Conoscitivo con Valenza Strutturale (QCS), Quadro Propositivo con Valenza Strategica (QPS*), e *Piano Operativo* (*PO*)), iniziato nel 2004 e terminato nel 2009 con l'elaborazione dello *Schema di Massima*.

Il governo del territorio provinciale è, dunque, assicurato dal Piano Territoriale Provinciale (PTP), strumento di carattere strategico e strutturale. Esso definisce – anche in termini di regolamentazione degli usi del suolo – gli indirizzi, gli orientamenti strategici, nonché le scelte e le indicazioni funzionali alle azioni concrete di trasformazione e di governo del territorio alla scala provinciale.

Il PTP si propone i seguenti obiettivi:

- fornire gli elementi di conoscenza necessari alla valutazione delle azioni e degli interventi rilevanti alla scala del territorio provinciale;

- indicare le linee fondamentali dell'assetto del territorio provinciale a partire dagli elementi di tutela del patrimonio ambientale e culturale;
- assumere carattere ordinatore e di coordinamento per le attività e le funzioni di competenza provinciale e carattere operativo per specifici interventi di competenza o promossi attraverso accordi di programma e concertazioni con gli enti locali e/o sovracomunali;
- fornire indirizzi e "misure" alla pianificazione di livello comunale ed esplicitare i criteri per il coordinamento della loro efficacia anche nei confronti di altri enti sovracomunali.

In quanto strumento di carattere strutturale, il PTP persegue l'obiettivo della costruzione di un quadro conoscitivo completo delle risorse, dei vincoli e del patrimonio pubblico e demaniale, anche partecipando alla costruzione del SITR ovvero avvalendosi del *Quadro conoscitivo* già redatto.

Inoltre, costituisce il sistema di verifica delle coerenze e di riferimento strategico tra gli altri strumenti di pianificazione territoriale (generale o di settore) e urbanistica (generale o attuativa) e quelli di programmazione dello sviluppo economico e sociale provinciale.

Il *Quadro propositivo con valenza strategica* delle scelte del PTP risulta coerentemente articolato per sistemi in maniera tale da evidenziare il complesso delle relazioni di contesto territoriale. I sistemi sono aggregati in due grandi classi: sistemi naturalistico-ambientali e sistemi territoriali urbanizzati.

I sistemi naturalistico-ambientali individuati sono i seguenti:

- il sistema integrato dei parchi territoriali e degli ambiti archeologici e naturalistici;
- il sistema agricolo-ambientale.

I sistemi territoriali urbanizzati sono i seguenti:

- il sistema delle attività;
- il sistema delle attrezzature e dei servizi pubblici e degli impianti pubblici e di uso pubblico;
- il sistema residenziale;
- il sistema delle infrastrutture e della mobilità.

In ordine agli elementi della struttura fisiografica del territorio e alla prevenzione dei rischi, nonché alla valutazione della vulnerabilità e alla difesa del suolo dai dissesti, il *Quadro propositivo con valenza strategica* definisce l'assetto idrogeologico del territorio, sviluppando e approfondendo i contenuti del PAI e assumendo altresì il valore e gli effetti di piano di settore. In tal senso il PTP assume carattere prescrittivo nei confronti dei piani comunali, che ad esso faranno obbligatorio riferimento per questi aspetti, svolgendo funzioni di coordinamento e integrazione sovraordinate per i singoli studi geologici prodotti nei piani comunali.

Lo *Schema di massima* individua, altresì, la struttura delle invarianti territoriali, cioè delle destinazioni del suolo non contrattabili, distinguendo tra *aree indisponibili* (quelle strettamente agricole e quelle vincolate dal punto di vista paesaggistico/ambientale), e quindi preposte alla conservazione di specifiche funzioni, e *aree disponibili* per le trasformazioni richieste dal *sistema territoriale urbanizzato.*

Il PTP definisce il sistema dei vincoli per la protezione e la tutela dei valori fisico-naturali si estrinseca, prevalentemente, attraverso l'istituzione delle Riserve e dei Parchi Naturali Regionali introdotti dalla Legge 431/85 e recepiti dalla L. R. 14/88.

Relazione con il progetto

Dall'esame dello *Schema di massima per il territorio Madonita* del PTP di Palermo risulta che in prossimità dell'area di progetto sono presenti aree appartenenti a Parchi territoriali, così come definite dal Sistema Naturalistico-Ambientale del suddetto *Schema di massima,* visibile in Figura 1-24. Il territorio comunale di Valledolmo, invece, insiste su un'area individuata come Area della produzione vinicola DOC – via del vino, secondo il Sistema agricolo-ambientale del medesimo *Schema di massima*. La medesima area è individuata nel territorio di Castellana Sicula a confine con la provincia di Caltanissetta in corrispondenza della SS121 parzialmente interessata dalla presenza del cavidotto AT a 150 kV che si collega alla stazione

elettrica di condivisione.

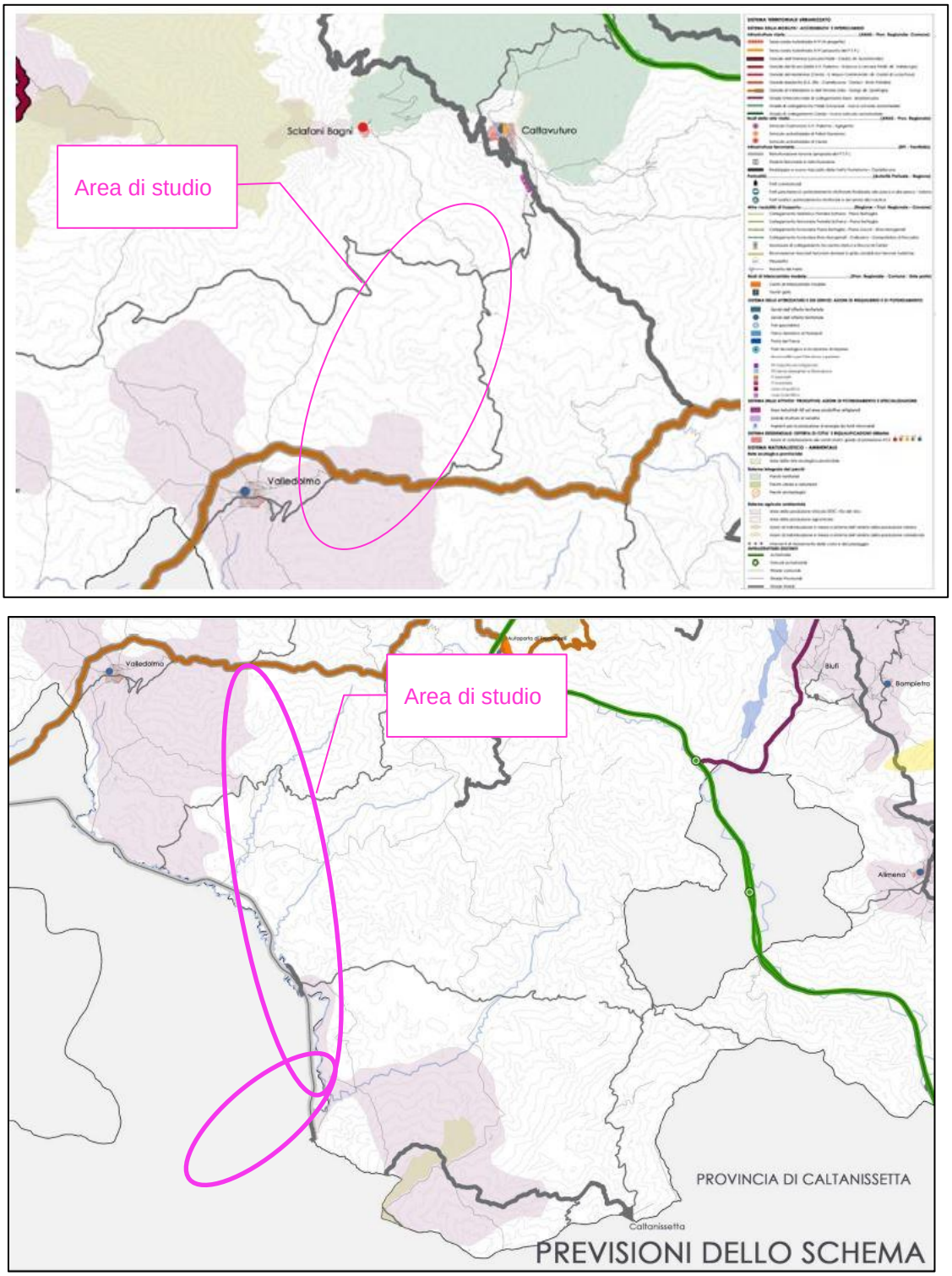


Figura 1-24: Previsioni dello Schema di Massima per il territorio Madonita

Si ricorda, inoltre, come descritto nel precedente paragrafo 1.3.5, che il progetto interesserà anche le aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Pertanto, per realizzare le opere previste sarà necessario acquisire:

- l'Autorizzazione Paesaggistica prevista dall'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i
- il Nulla Osta per il vincolo idrogeologico previsto dal D. Lgs. n. 3267 del 30 dicembre 1923.

1.4.3.4. PIANO PAESAGGISTICO DELLA PROVINCIA DI CALTANISSETTA

Il Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta è stato 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.

In riferimento al progetto di cui trattasi, il Piano è stato è stato consultato in relazione alle opere di connessione alla rete elettrica nazionale che interessano il territorio provinciale di Caltanissetta e nello specifico: tratto finale del cavidotto AT a 150 kV per il collegamento alla stazione elettrica di condivisione, cavidotto AT a 150 kV che collega quest'ultima alla SE "Caltanissetta 380", raccordi a 380 kV sull'elettrodotto in progetto, a cura di TERNA, "Chiaramonte Gulfi - Ciminna" e raccordi a 150 kV sull'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli".

Con D. A. n. 1858 del 2 Luglio 2015 è stata approvata l'adozione del Piano Paesaggistico degli Ambiti 6,7,10,11, 12 e 15 ricadenti nella provincia di Caltanissetta.

La normativa di Piano si articola in:

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

Il Piano ha proceduto all' individuazione degli ambiti territoriali identificabili per la peculiarità delle relazioni fisiche, biologiche, sociali e culturali, sui quali agiscono i sistemi di conoscenza che compongono l'azione dialogica e comunicativa del piano.

Paesaggi Locali

Con il Paesaggio Locale viene definita una porzione di territorio caratterizzata da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali, tra componenti eterogenee che le conferiscono immagine di identità distinte e riconoscibili.

I Paesaggi Locali costituiscono ambiti paesaggisticamente identitari nei quali fattori ecologici e culturali interagiscono per la definizione di specificità, valori, emergenze.

Relazione con il progetto

Le opere di rete ricadono nei seguenti Paesaggi Locali (Figura 1-25):

- Paesaggio Locale 1 – "Valle del Salacio" al cui interno ricadono: il cavidotto AT a 150 kV, la stazione elettrica di condivisione, la SE RTN "Caltanissetta 380", i raccordi aerei sulla futura "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", i raccordi aerei a 150 kV sulla esistente "Mussomeli – Marianopoli" fino ai sostegni n° 10N e 10S;
- Paesaggio Locale 6 – "Area delle colline di Mussomeli" al cui interno ricadono i sostegni aerei dal n° 11 al n° 15 dei nuovi raccordi aerei a 150 kV sulla linea esistente "Mussomeli – Marianopoli".

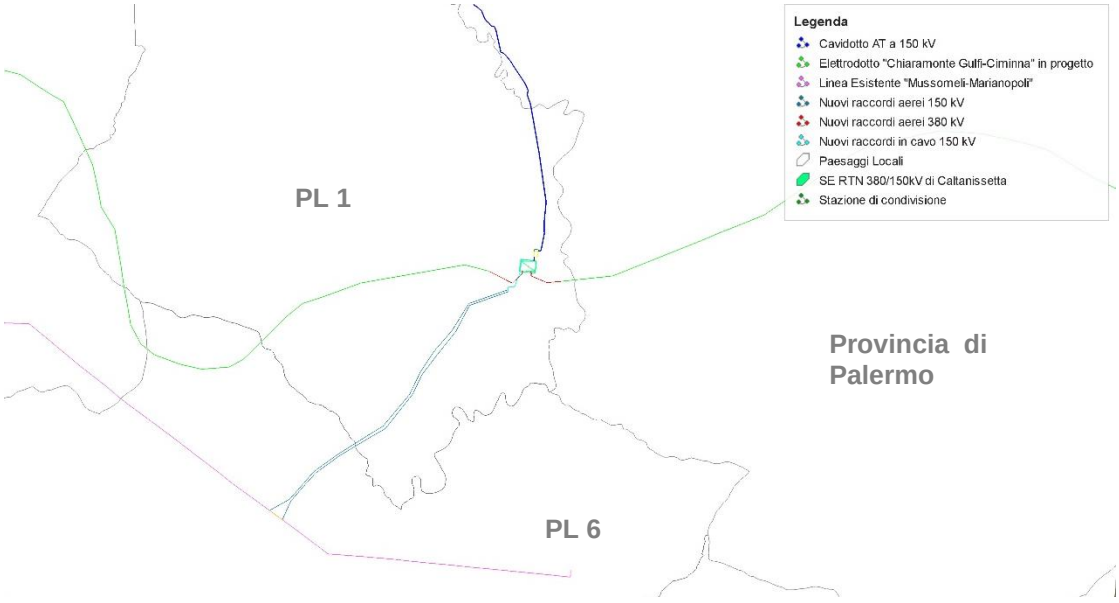


Figura 1-25: Paesaggi Locali

Carta dei Beni Paesaggistici

Nelle schedature del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta, ai sensi dell'**art. 142 del D. Lgs 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"** individua i vincoli seguenti:

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;

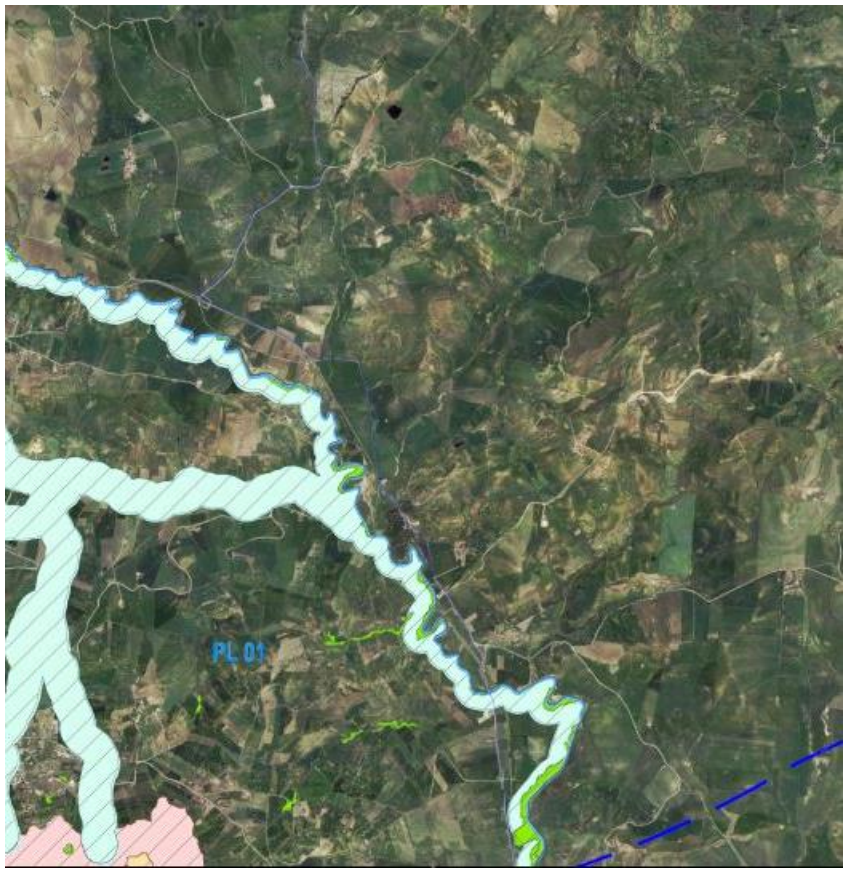
g) territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

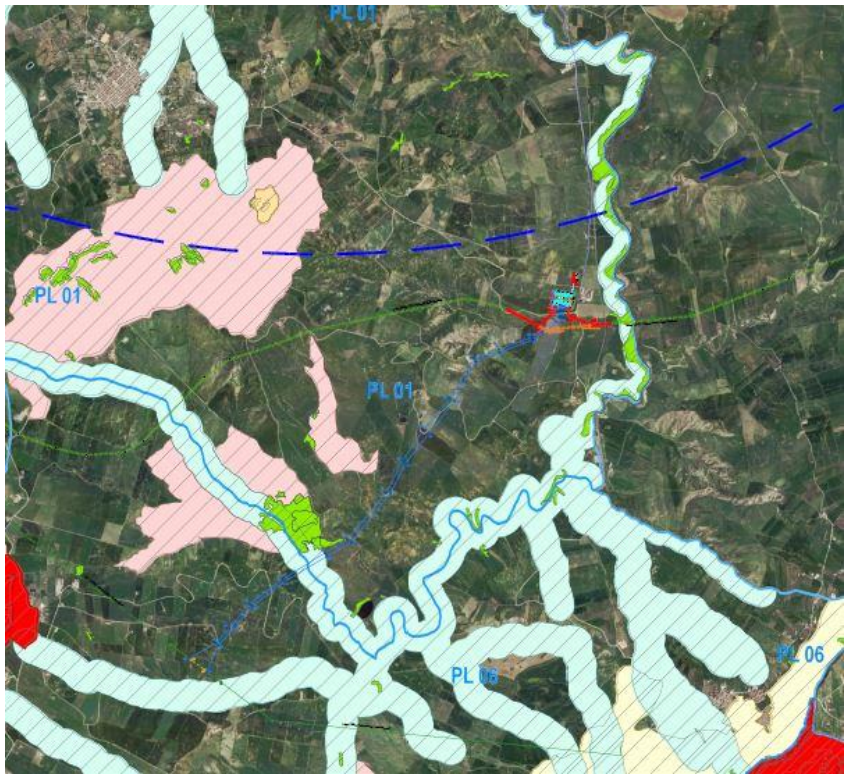
h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

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.


PL 01


PL 01
PL 01
PL 01
PL 06
PL 06

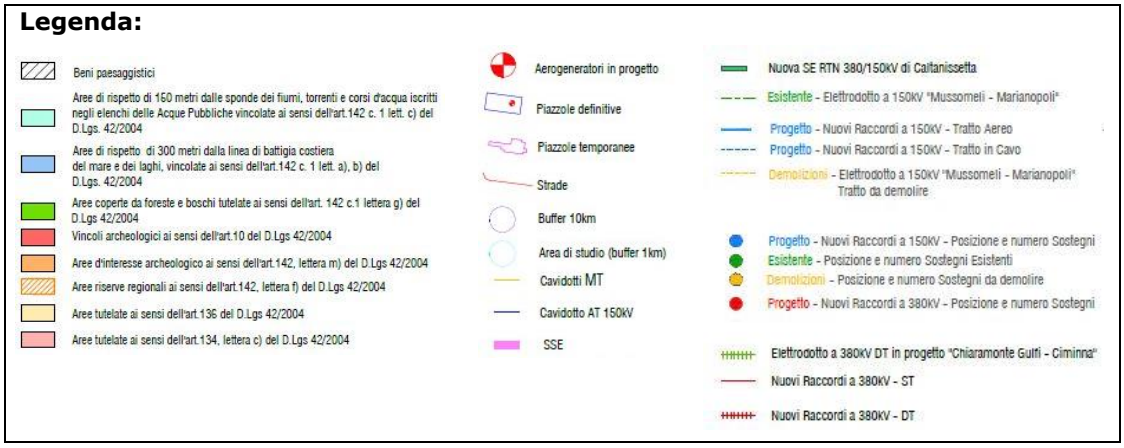


Figura 1-26: Vincoli paesaggistici (Piano Paesaggistico Caltanissetta)

La cartografia mostra che, relativamente alle opere di rete, si rilevano interferenze nelle aree di progetto solo per il cavidotto AT: nel tratto precedente e successivo all'incrocio con la SP64, in un breve tratto lungo la SP228 e per un tratto lungo la SS121 a confine tra Villalba e Castellana Sicula in prossimità della stazione elettrica di condivisione, il cavidotto AT interferisce con aree vincolate ai sensi dell'art. 142 lett. c del D. Lgs. 42/2004 *2004 "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"*. Tuttavia essendo l'opera interrato lungo il tracciato di strada esistente si ritiene tale interferenza non significativa e non pregiudizievole.

Si segnala inoltre che nell'area di studio sono presenti ulteriori beni paesaggistici tutelati, in particolare:

- Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004 c.1 lett. c) e g), ad est della stazione elettrica di condivisione e della SE RTN "Caltanissetta 380" e dei raccordi a 380 kV sull'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" in progetto ad opera di TERNA;
- Aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 c.1 lett. c) e g) e area tutelata ai sensi dell'art. 134 lett. c del D. Lgs. 42/2004, poste a diverse distanze dai sostegni dei raccordi nord e sud a 150 kV sulla linea aere esistente "Mussomeli – Marianopoli"

Carta dei Regimi Normativi

Il Piano, attraverso la "Carta dei Regimi Normativi", individua tre diversi livelli di Tutela (1,2,3) per le aree definite come bene paesaggistico dal D.Lgs. 42/2004.

I Livelli di Tutela definiti dal Piano sono i seguenti:

- Aree con Livello di Tutela 1. Aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva). In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del Codice (D.Lgs. 42/2004).
- Aree con Livello di Tutela 2. Aree caratterizzate dalla presenza di una o più delle componenti qualificanti e relativi contesti e quadri paesaggistici. In tali aree, oltre alle procedure di cui al livello precedente, è prescritta la previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale. Va inoltre previsto l'obbligo di previsione nell'ambito degli strumenti urbanistici di specifiche norme volte ad evitare usi del territorio, forme dell'edificato e dell'insediamento e opere infrastrutturali incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico-percettivi o che comportino varianti di destinazione urbanistica delle aree interessate.

- Aree con Livello di Tutela 3. Aree che devono la loro riconoscibilità alla presenza di varie componenti qualificanti di grande valore e relativi contesti e quadri paesaggistici, o in cui anche la presenza di un elemento qualificante di rilevanza eccezionale a livello almeno regionale determina particolari e specifiche esigenze di tutela. Queste aree rappresentano le "invarianti" del paesaggio. In tali aree, oltre alla previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi individuati alla scala comunale e dei detrattori di maggiore interferenza visiva da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale, è esclusa ogni edificazione. Nell'ambito degli strumenti urbanistici va previsto l'obbligo di previsione di specifiche norme volte ad evitare usi del territorio, forme dell'edificato e dell'insediamento e opere infrastrutturali incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico-percettivi o che comportino varianti di destinazione urbanistica delle aree interessate. In tali aree sono consentiti solo interventi di manutenzione, restauro e valorizzazione paesaggistico ambientale finalizzati alla messa in valore e fruizione dei beni. Sono, altresì, consentite ristrutturazioni edilizie esclusivamente su edifici - ad esclusione di ruderi ed organismi edilizi che abbiano perso la loro riconoscibilità - che non necessitino dell'apertura di nuove piste, strade e piazzali, che prevedano opere volte alla riqualificazione e riconfigurazione di eventuali detrattori paesaggistici e i cui progetti rientrino, comunque, nella sagoma, perimetri ed altezze rispetto alla precedente conformazione edilizia, escludendo aspetti esteriori, forme e tipologie costruttive incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico precettivi. Sono altresì preclusi l'aumento della superficie utile e il trasferimento di volumetria all'interno delle aree dello stesso livello di tutela.

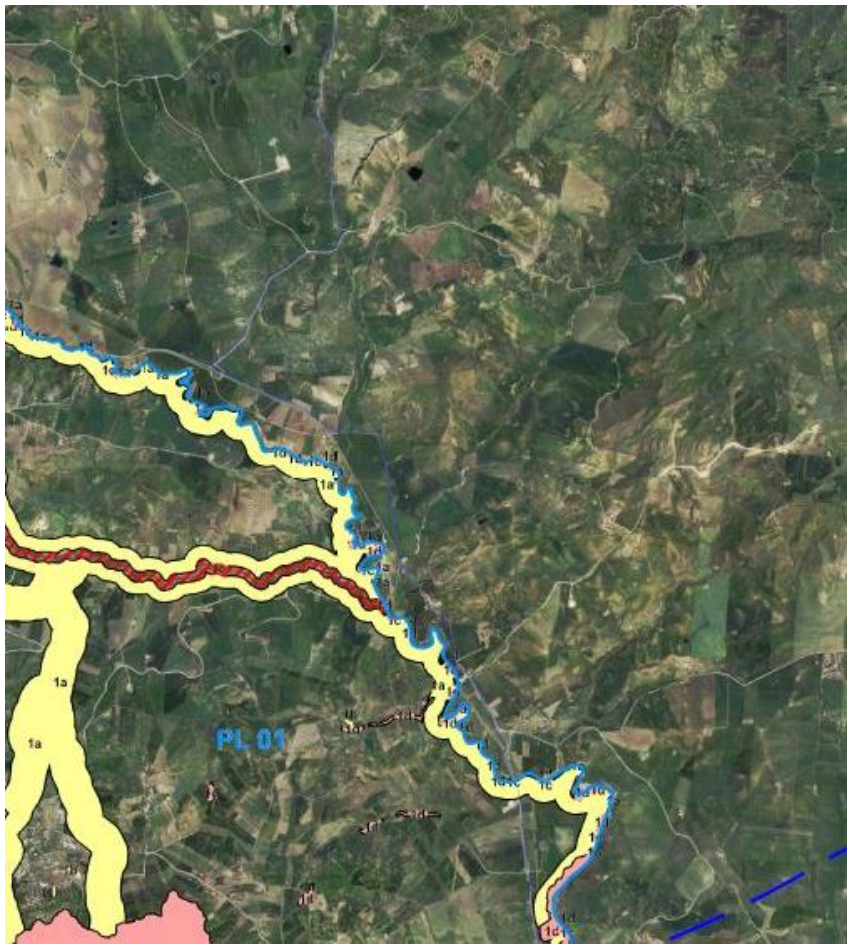
Relazione con il progetto

Si fa notare che le aree con livello di tutela sono le medesime delineate come beni paesaggistici, con una classificazione in base, appunto, al livello di tutela.

Come evidenziato nella cartografia in figura seguente, tutti i sostegni, oltre che le fondazioni ad essi associati, non interferiscono con aree tutelate dai Regimi Normativi del Piano Paesaggistico degli Ambiti 6 e 10 ricadenti nella provincia di Caltanissetta.

Le altre aree di progetto non interferiscono direttamente con aree con livello di tutela, a meno di:

- Tratto di cavidotto AT lungo la SS121 al confine tra i comuni di Castellana Sicula (PA) e Villalba (CL) che interferisce con un'area con livello di tutela 1 (perimetrazione del paesaggio locale 1a). Ad ogni modo, l'interferenza è limitata ad un breve tratto ed il tracciato del cavidotto segue quasi la strada statale esistente, non impattando, di conseguenza, sull'aree tutelata.


PL 01
1a
1a

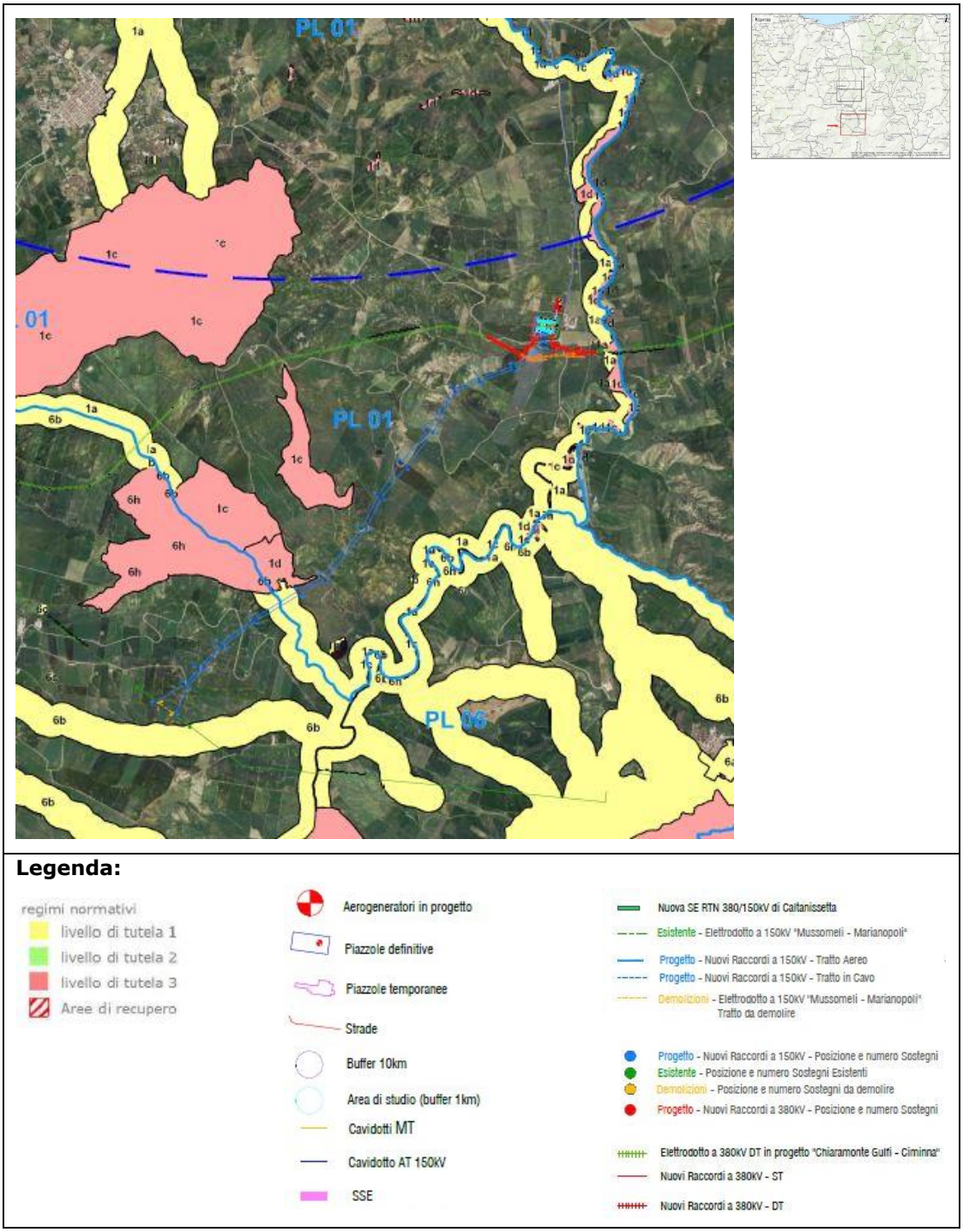


Figura 1-27: Carta dei regimi normativi (Piano Paesaggistico Caltanissetta)

Anche se come detto l'interferenza è ritenuta no rilevante, per completezza si riportano comunque le prescrizioni previste dal Piano Paesaggistico di Caltanissetta per il *paesaggio locale PL01 perimetrazione 1a.*

2. Prescrizioni relative alle aree individuate ai sensi dell'art. 134 del Codice

1a. Paesaggio agricolo dei fiumi, torrenti e valloni (Aste fluviali e fascia di rispetto)

Livello di Tutela 1

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

- protezione e valorizzazione dell'agricoltura in quanto presidio dell'ecosistema e riconoscimento del suo ruolo di tutela ambientale nelle aree marginali;
- conservazione della biodiversità delle specie agricole e della diversità del paesaggio agricolo; le innovazioni della produzione agricola devono essere compatibili con la conservazione del paesaggio agrario e con la tradizione locale;
- tutela dell'agricoltura da fattori di inquinamento antropico concentrato (scarichi idrici, depositi di inerti, industrie agroalimentari, etc.);
- impiego di tecniche colturali ambientalmente compatibili per la riduzione del carico inquinante prodotto dall'agricoltura e dalla zootecnia;
- evitare l'eliminazione degli elementi di vegetazione naturale presenti o prossimi alle aree coltivate (siepi, filari, fasce ed elementi isolati arborei o arbustivi e elementi geologici rocce, timponi, pareti rocciose e morfologici, scarpate, fossi), in grado di costituire habitat di interesse ai fini della biodiversità;
- preferire nelle aree agricole, ai fini della localizzazione di impianti tecnologici, nel rispetto della normativa esistente, zone già urbanizzate (aree per insediamenti produttivi, aree produttive dismesse) e già servite dalle necessarie infrastrutture;
- garantire che eventuali interventi siano volti alla conservazione dei valori paesistici, al mantenimento degli elementi caratterizzanti l'organizzazione del territorio e dell'insediamento agricolo storico (tessuto agrario, nuclei e fabbricati rurali, viabilità rurale, sentieri);
- garantire che le nuove costruzioni siano a bassa densità, di dimensioni contenute, tali da non incidere e alterare il paesaggio agro-pastorale e i caratteri specifici del sito e tali da mantenere i caratteri dell'insediamento sparso agricolo e della tipologia edilizia tradizionale;
- garantire che le nuove infrastrutture del carattere viario tendano al migliore inserimento dei manufatti nel paesaggio tutelato, rispettando la morfologia dei luoghi, adottando criteri di minimizzazione degli impatti percettivi, modellandosi sulla altimetria dei terreni, impiegando esemplari della flora autoctona per le opere di compensazione degli impatti al fine di favorire l'incremento della biodiversità vegetale; le opere d'arte saranno prevalentemente orientate a criteri mimetici, anche con l'impiego di materiali locali, o con tecniche di rinverdimento;
- conservazione dei nuclei storici rurali, mantenendo inalterati il tessuto edilizio originario, la tipologia edilizia e i caratteri costruttivi tradizionali;
- riuso e rifunzionalizzazione del patrimonio architettonico rurale, anche ai fini dello sviluppo del turismo rurale e dell'agricoltura e individuazione di itinerari e percorsi per la fruizione del patrimonio storico culturale.

Quanto riportato conferma la compatibilità dell'opera con le prescrizioni di piano.

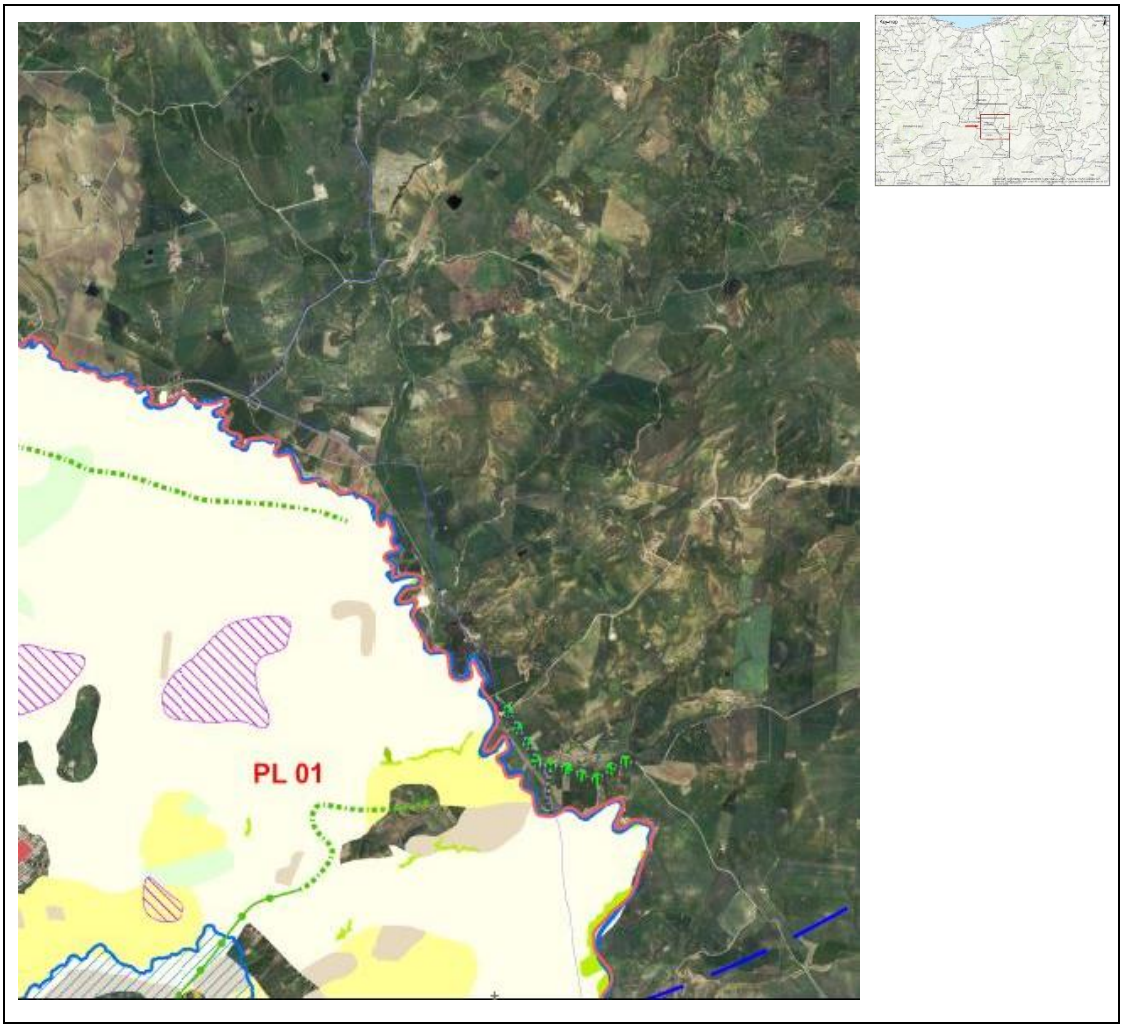
Carta delle Componenti del Paesaggio

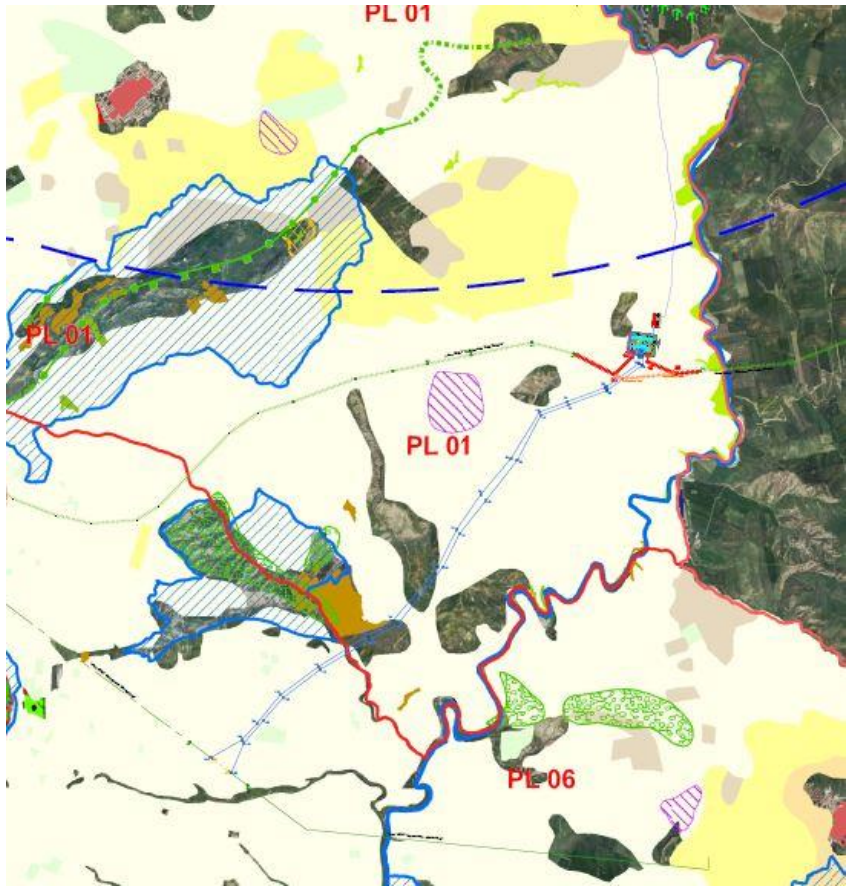
Il Piano, attraverso la "Carta delle Componenti del Paesaggio", individua quanto segue:

- Componenti del Sistema Naturale:
  - Sottosistema abiotico tra cui: componenti geomorfologiche, componenti geomorfologiche della costa, componenti idrologiche e delle aree umide;
  - Sottosistema biotico tra cui: componenti del paesaggio vegetale naturale e seminaturale e siti di particolare interesse paesaggistico-ambientale.
- Componenti del Sistema Antropico:
  - Sottosistema agricolo-forestale tra cui: componenti del paesaggio agrario;
  - Sottosistema insediativo tra cui: componenti archeologiche, componenti centri e nuclei storici, componenti beni isolati, componente viabilità storica e componente percorsi panoramici.

Relazione con il progetto

Come evidenziato nella cartografia in figura seguente, le opere di rete non interferiscono con ulteriori aree tutelate come componenti del paesaggio del Piano Paesaggistico degli Ambiti 6 e 10 ricadenti nella provincia di Caltanissetta.




PL 01
PL 01
PL 01
PL 06

Legenda:

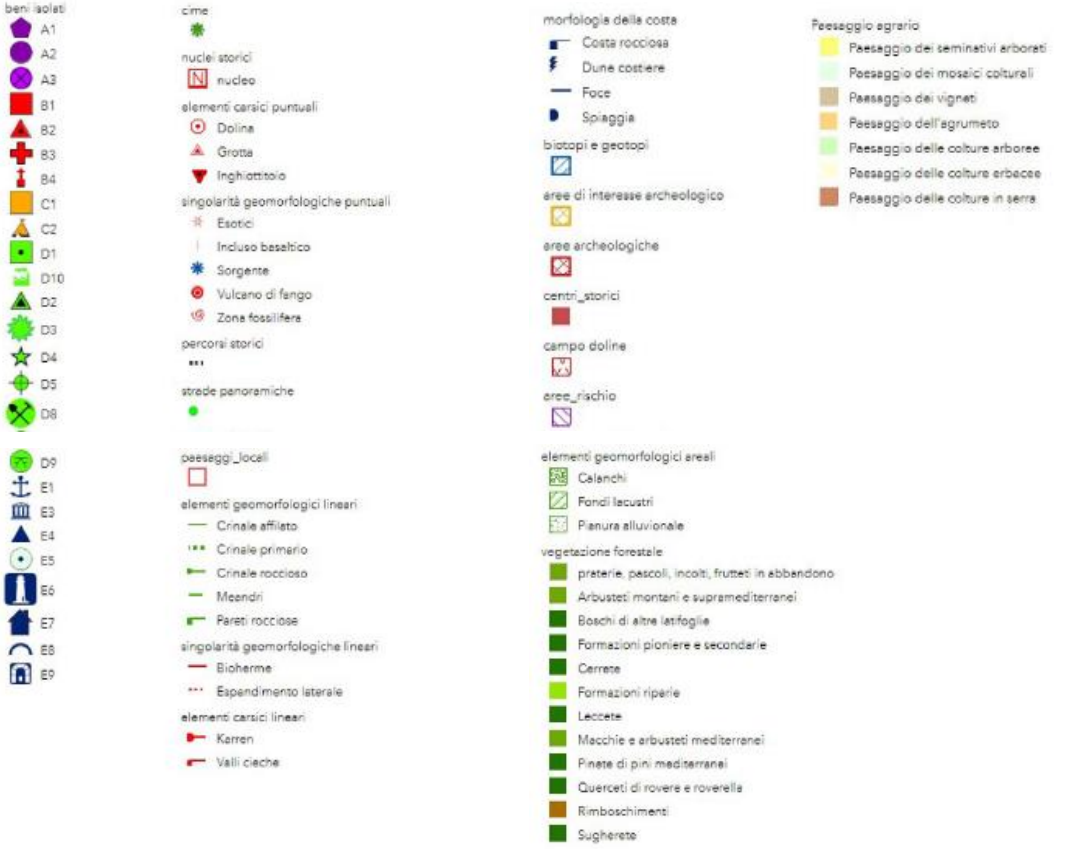

beni isolati
A1
A2
A3
B1
B2
B3
B4
C1
C2
D1
D10
D2
D3
D4
D5
D8
D9
E1
E3
E4
E5
E6
E7
E8
E9
cime
nuclei storici
nucleo
elementi carsici puntuali
Dolina
Grotta
Inghiottitoio
singolarità geomorfologiche puntuali
Esotici
Incluso basaltico
Sorgente
Vulcano di fango
Zona fossilifera
percorsi storici
strade panoramiche
paeseggi_locali
elementi geomorfologici lineari
Crinale affilato
Crinale primario
Crinale roccioso
Meandri
Pareti rocciose
singolarità geomorfologiche lineari
Bioherme
Espandimento laterale
elementi carsici lineari
Karren
Valli cieche
morfologia della costa
Costa rocciosa
Dune costiere
Foce
Spiaggia
biotopi e geotopi
aree di interesse archeologico
aree archeologiche
centri_storici
campo doline
aree_rischio
elementi geomorfologici areali
Calanchi
Fondi lacustri
Pianura alluvionale
vegetazione forestale
praterie, pascoli, incolti, frutteti in abbandono
Arbusteti montani e supramediterranei
Boschi di altre latifoglie
Formazioni pioniere e secondarie
Cerrete
Formazioni ripariie
Leccete
Macchie e arbusteti mediterranei
Pinete di pini mediterranei
Querceti di rovere e roverella
Rimboschimenti
Sugherete
Paesaggio agrario
Paesaggio dei seminativi arborati
Paesaggio dei mosaici colturali
Paesaggio dei vigneti
Paesaggio dell'agrumeto
Paesaggio delle colture arboree
Paesaggio delle colture erbacee
Paesaggio delle colture in serra

Figura 1-28: Carta delle componenti del paesaggio (Piano Paesaggistico Caltanissetta)

1.4.4. COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA

1.4.4.1. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI CALTAVUTURO

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Caltavuturo è stato approvato con D.A.R.T.A. del 12.08.2005.

Relazione con il progetto

Si riporta di seguito la Tavola dei Vincoli B del Piano Regolatore Generale del Comune di Caltavuturo, con relativi dettagli dell'area di progetto ricadente in territorio comunale di Caltavuturo.

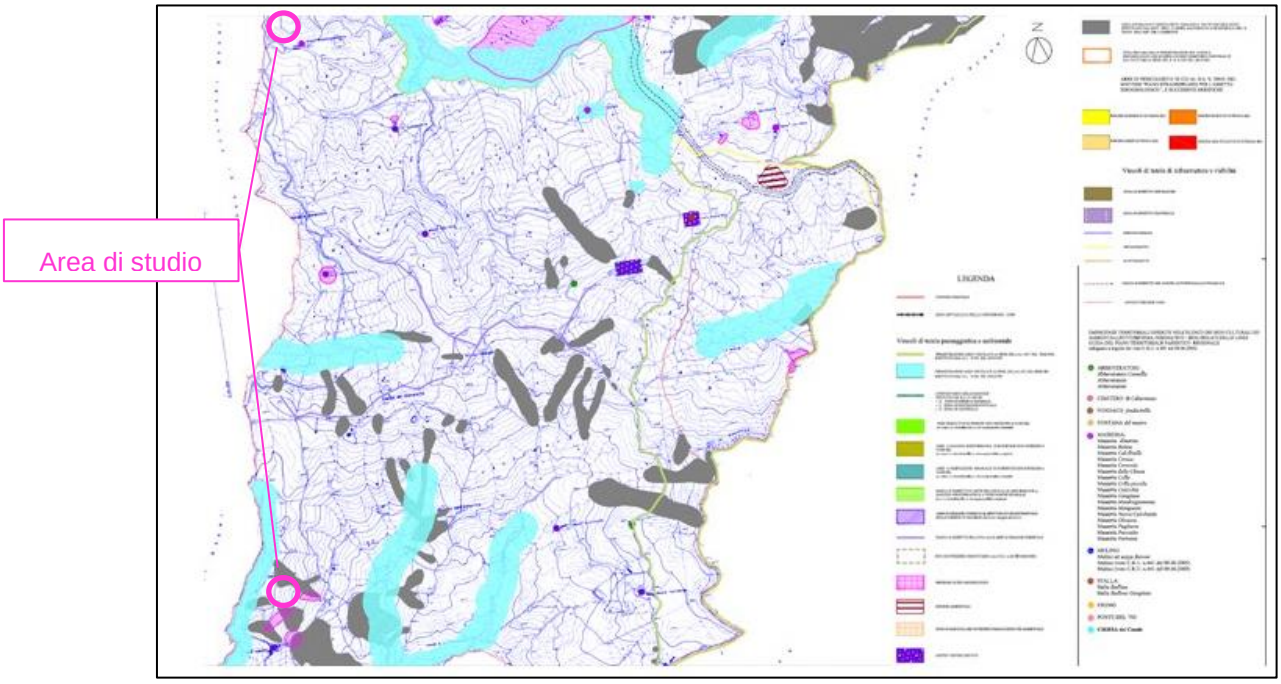


Figura 1-29: Tavola dei Vincoli B PRG Comune di Caltavuturo

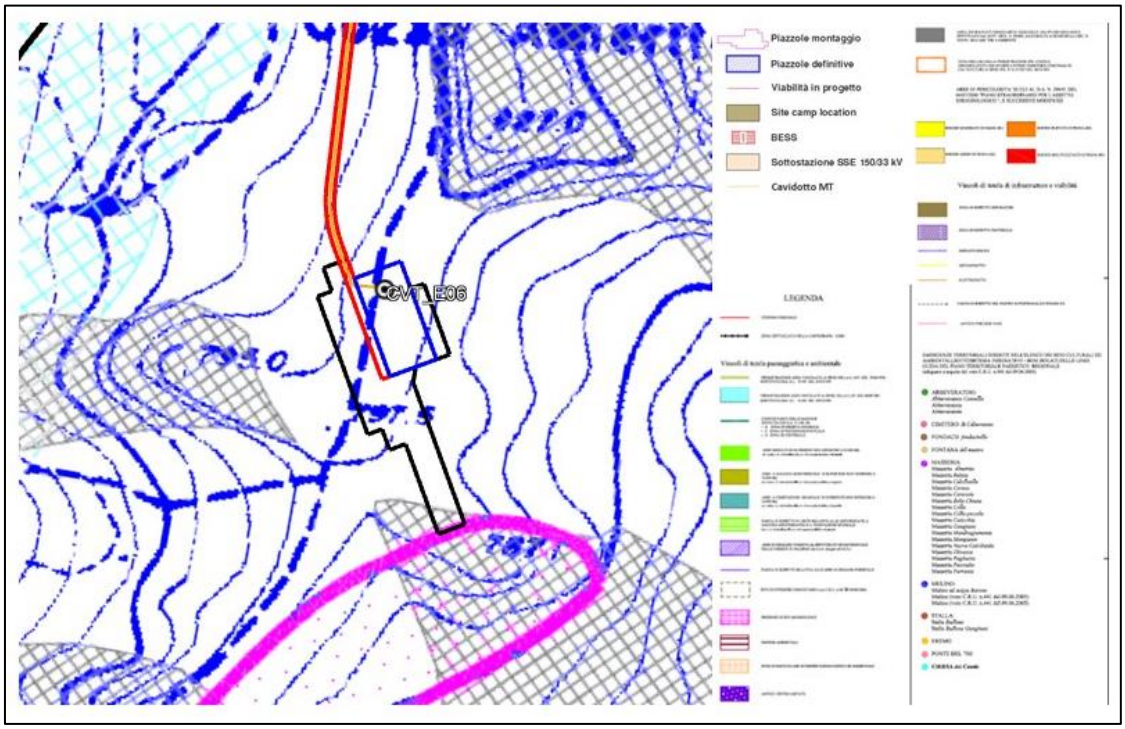


Figura 1-30: Tavola dei Vincoli B PRG Comune di Caltavuturo – Dettaglio WTG CVT_E06

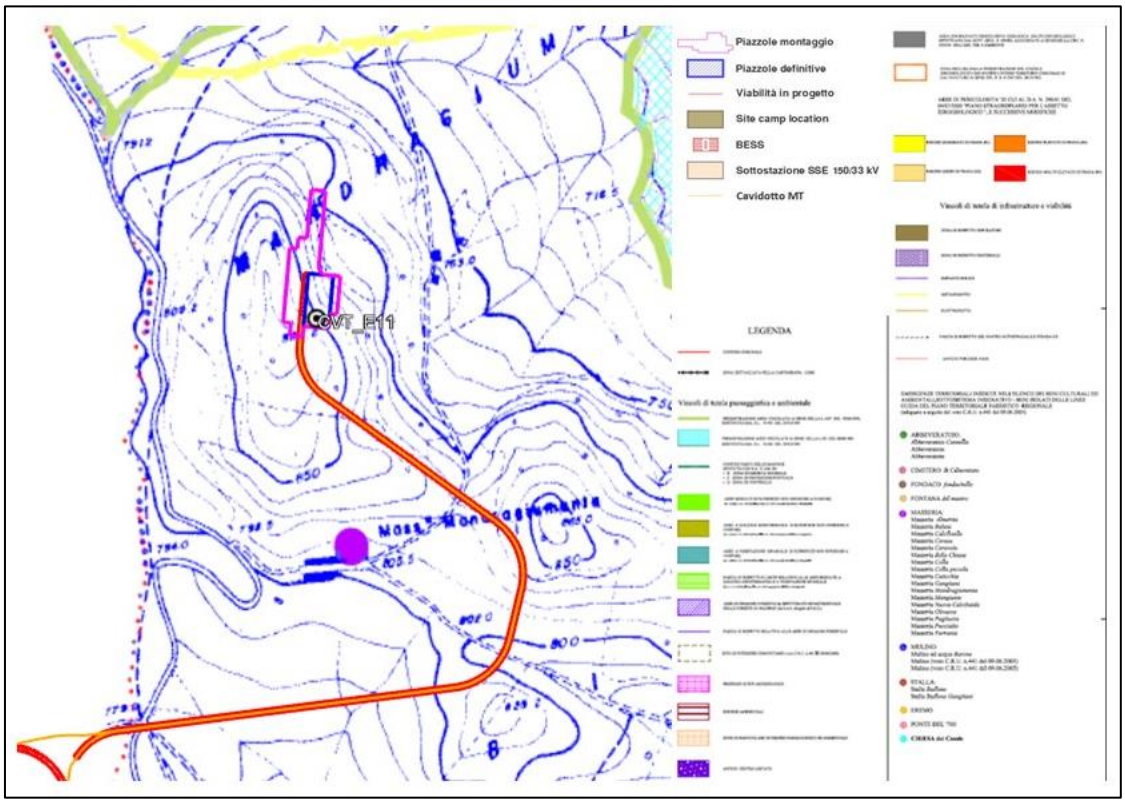


Figura 1-31: Tavola dei Vincoli B PRG Comune di Caltavuturo – Dettaglio CVT_E11

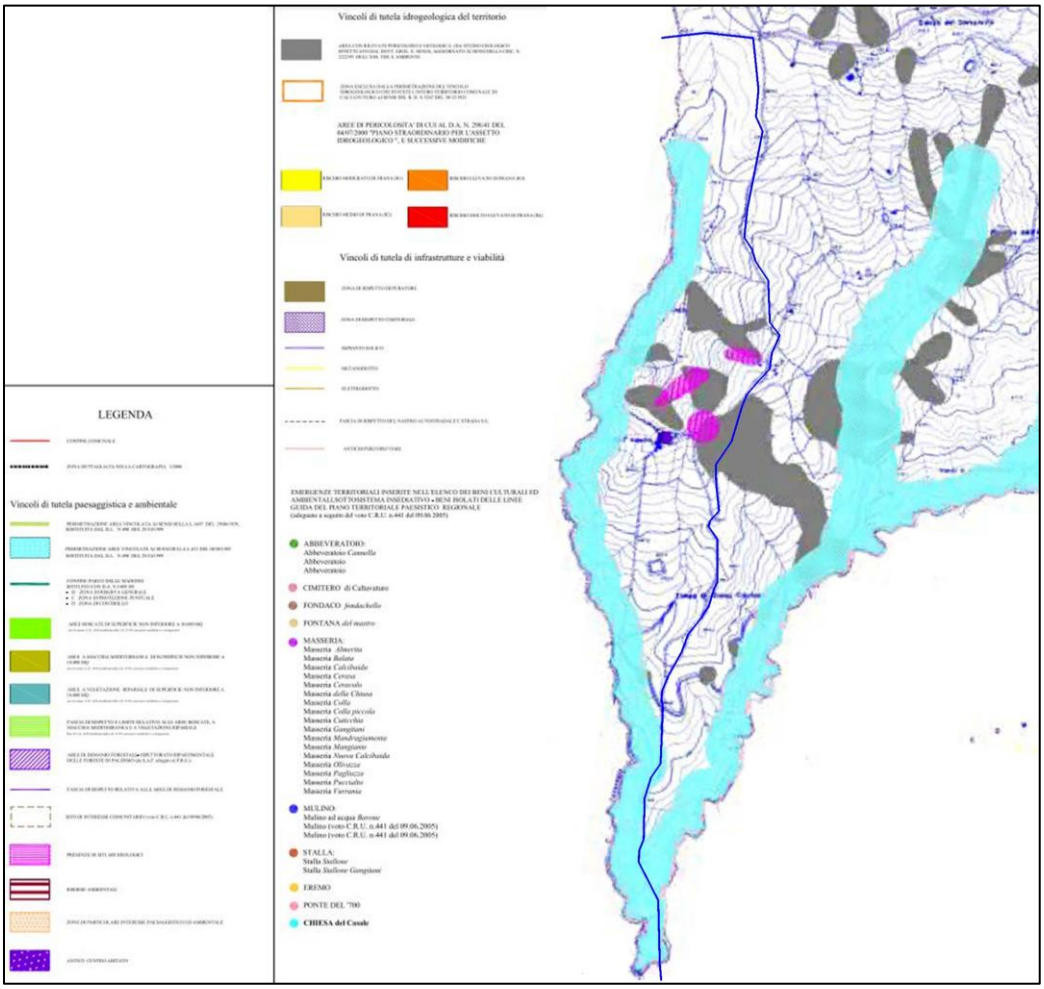


Figura 1-32: Tavola dei Vincoli B PRG Comune di Caltavuturo – Cavidotto AT 150 kV

Tutti gli aerogeneratori in progetto nel territorio comunale ricadono in Zona Territoriale Omogenea "E1-Zona agricola".

Si sottolinea, inoltre, che i due aerogeneratori in progetto nel territorio comunale di Caltavuturo (CVT_E06, CVT_E11) non interferiscono con i vincoli individuati dal vigente PRG e rappresentati in Figura 1-32, a meno di:

- Parte della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CVT_E06 interferisce con area a pericolosità geomorfologica media P2 e area con presenza di sito archeologico.
- Cavidotto AT interferisce con un'area a pericolosità geologica elevata e con la fascia di rispetto dei corsi d'acqua, tuttavia trattandosi di cavidotto interrato al di sotto del sedime della viabilità esistente, si ritengono tali interferenze non rilevanti.

1.4.4.2. PIANO DI FABBRICAZIONE DEL COMUNE DI SCLAFANI BAGNI

Il Comune di Sclafani Bagni è dotato di Programma di Fabbricazione, approvato con Delibera Comunale n. 15 del 02/04/1975, di cui in Figura 1-33 si riporta la *Tavola P1 - Destinazione d'uso del territorio comunale.*

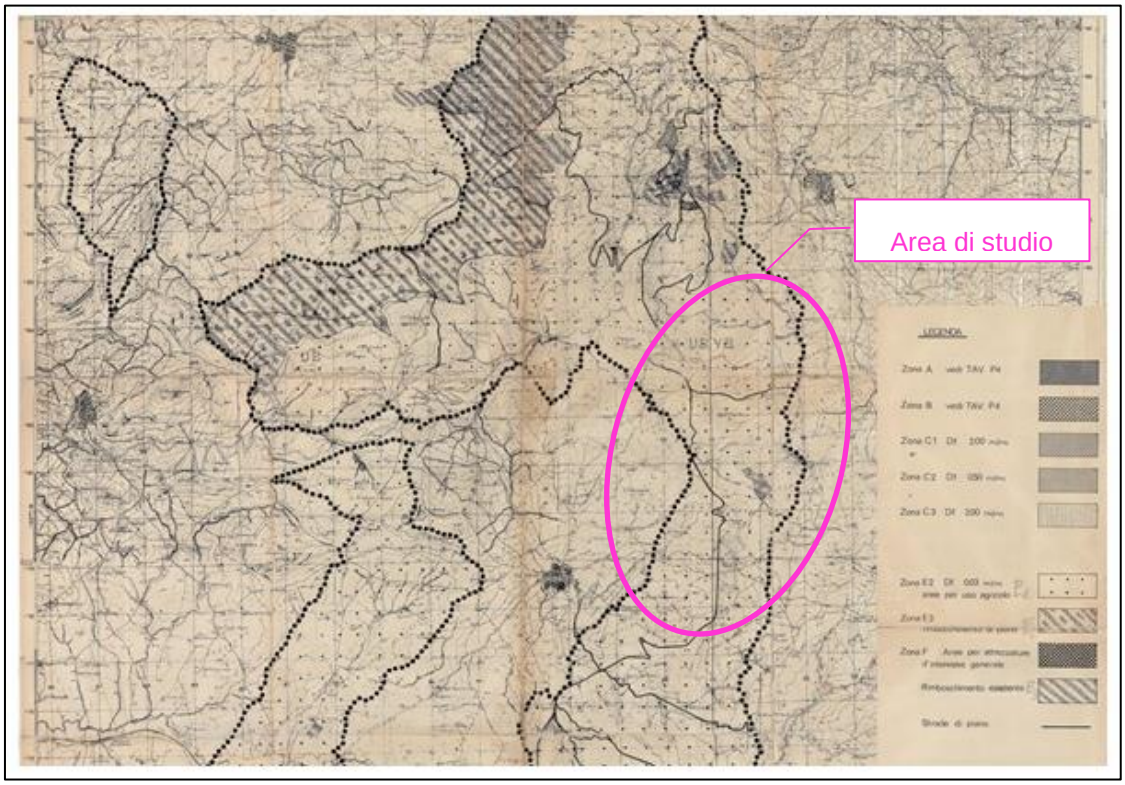


Figura 1-33: Tavola P1 – Destinazione d'uso del territorio comunale, Programma di Fabbricazione Sclafani Bagni

Relazione con il progetto

Secondo il Programma di Fabbricazione del Comune di Sclafani Bagni, l'area dell'impianto in progetto ricade interamente in zona agricola E2, in cui è permessa la categoria di intervento prevista.

1.4.4.3. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI VALLEDOLMO

Il comune di Valledolmo è dotato di PRG approvato con D.D.R. n. 400 del 04-04-2006 e s.m.i..

Relazione con il progetto

A seguito della consultazione della documentazione disponibile si deduce che l'area di progetto ricadente in territorio comunale di Valledolmo sia classificata dal PRG vigente come zona agricola E, in cui è permessa la categoria di intervento prevista.

A tal proposito si segnala che non è stato possibile procedere alla consultazione diretta del PRG di Valledolmo per indisponibilità della documentazione da parte dello stesso Comune a seguito di richiesta di documentazione tramite PEC.

1.4.4.4. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI POLIZZI GENEROSA

Il Comune di Polizzi Generosa ha adottato il proprio Piano regolatore del con D.C. n. 105 del 8/3/1990, di cui in Figura 1-34 si riporta uno stralcio della *Tavola 9.10.*

Relazione con il progetto

Il comune di Polizzi Generosa è interessato da circa 2,3 km di cavidotto AT 150 kV. Le aree interessate ricadono in zona E - Zona agricola dello strumento urbanistico vigente.
I tratti iniziali e finali del cavidotto ricadente nel comune di Polizzi Generosa interferiscono con aree vincolate secondo la legge Galasso (oggi art. 142 c.1 lettera c) del D. Lgs. 142/2004,

area di rispetto corsi d'acqua 150 metri). Il cavidotto si sviluppa su viabilità esistente e pertanto l'interferenza non si ritiene significativa.

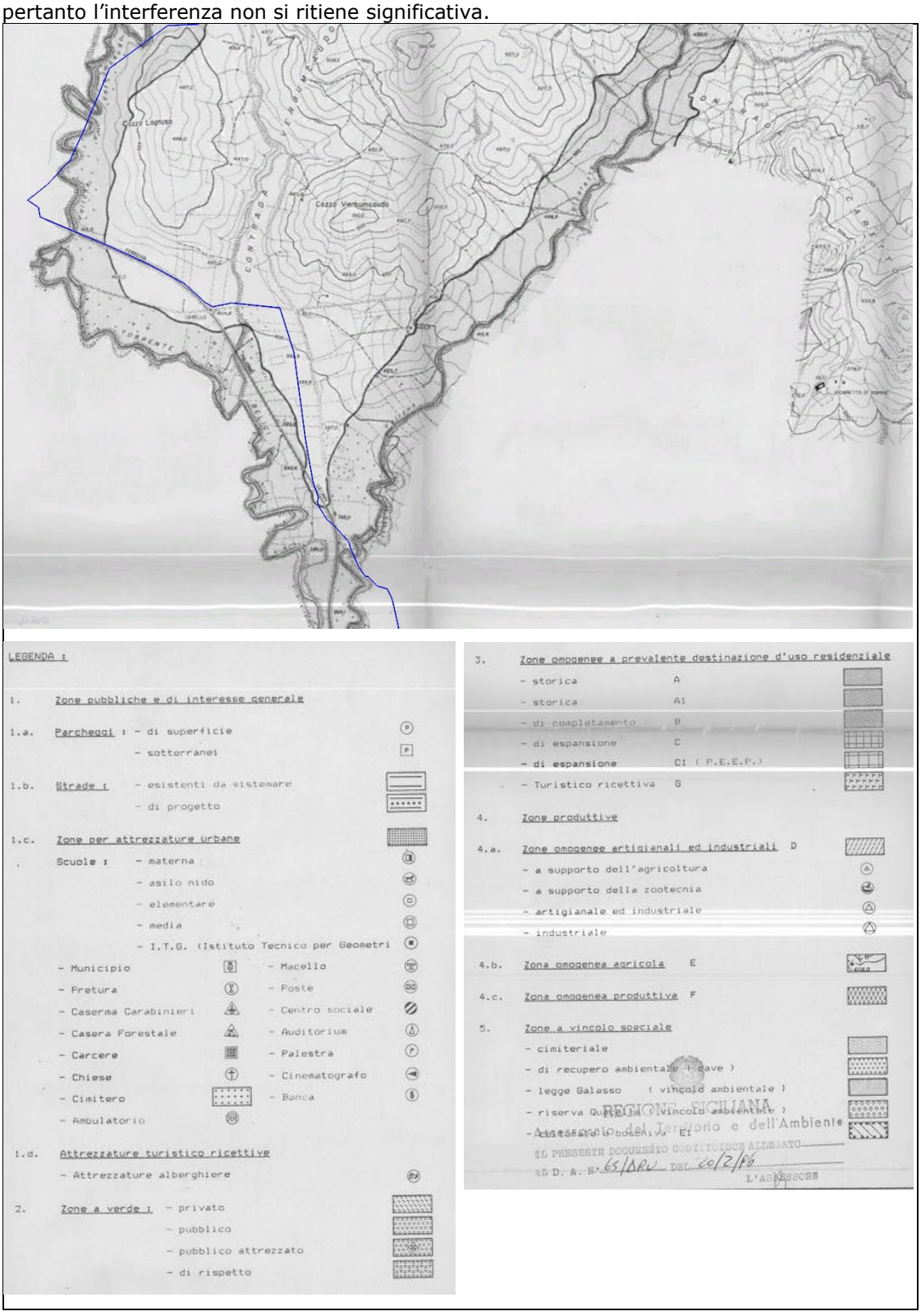


Figura 1-34: Stralcio della tavola 9.10 del PRG di Polizzi Generosa

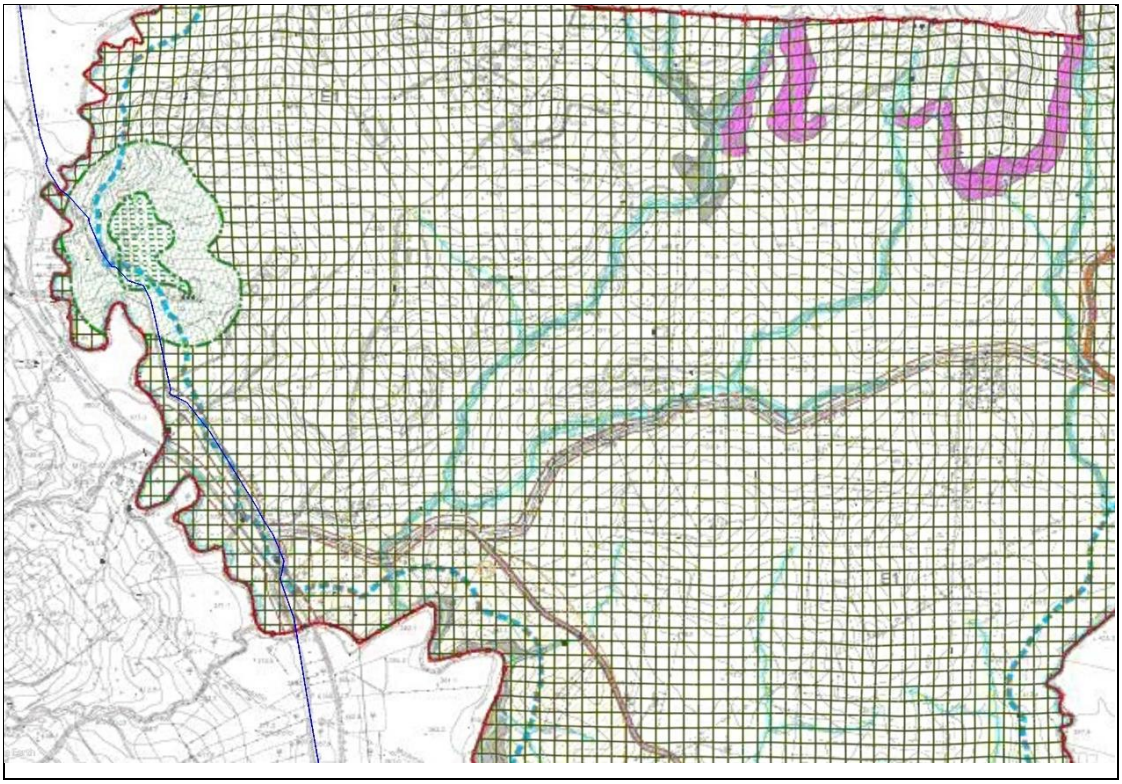
1.4.4.5. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI CASTELLANA SICULA

Il Comune di Castellana Sicula ha adeguato il Piano Regolatore Comunale alle prescrizioni di cui al D.A. n. 407/GAB del 07/09/2015 (parere motivato VAS) nonché alle prescrizioni di cui al D.D.G. n. 918 del 12/12/2011 (VINCA) parere del Genio Civile di Palermo prot. N. 53645 del 17/05/2011 e al 7° correttivo del PAI, giusto Decreto Presidente della Regione Siciliana

n. 183/Serv. 5 S.G. del 11/06/2015, nonché al **D.D.G. n. 149 del 30/05/2019 di approvazione del Progetto di revisione da parte dell'Ass.to Ragionale Territorio e Ambiente**.

Relazione con il progetto

Il comune di Castellana Sicula è interessato da circa 2 km di cavidotto AT 150 kV. Le aree interessate ricadono in zona E1 - Zona agricola dello strumento urbanistico vigente.
Il cavidotto nel suo percorso all'interno del territorio comunale di Castellana Sicula interferisce con un'area identificata come "V3 - fascia di rispetto delle aree boscate" e con aree vincolate secondo la legge Galasso (oggi art. 142 c.1 lettera c) del D. Lgs. 142/2004, area di rispetto corsi d'acqua 150 metri). Il cavidotto si sviluppa su viabilità esistente (SS121) e pertanto l'interferenza non si ritiene significativa.



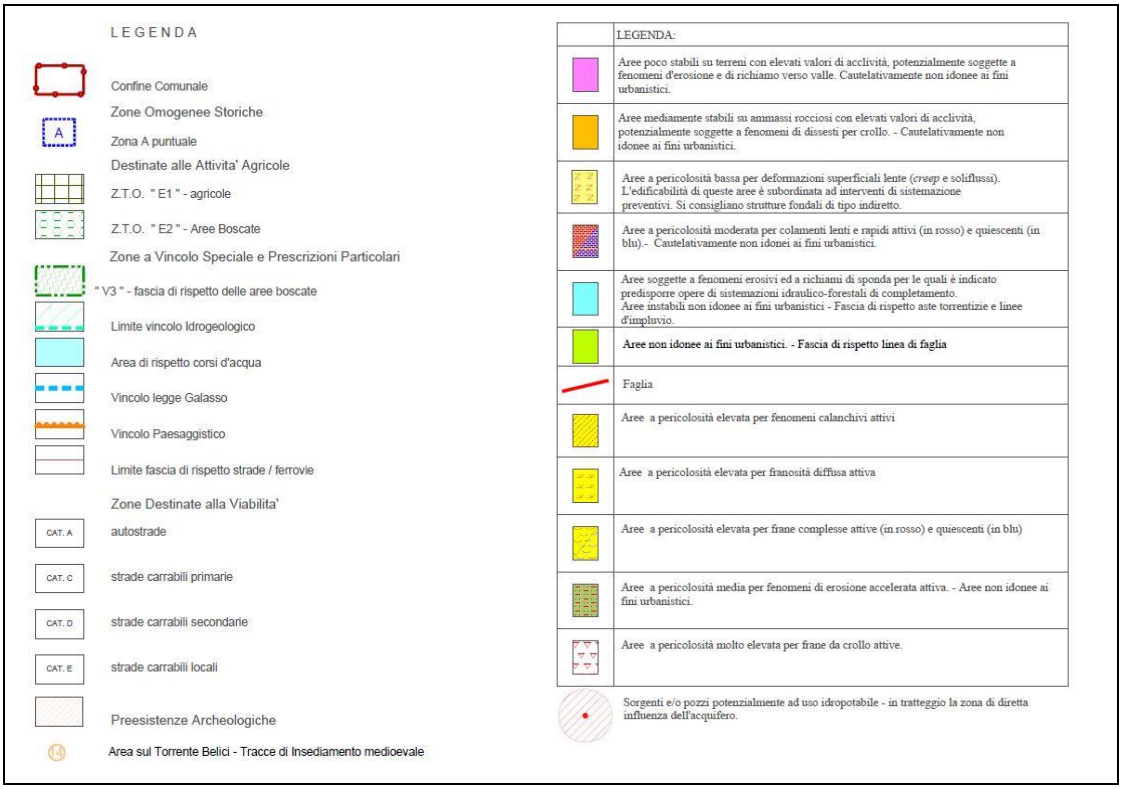


Figura 1-35: Stralcio Tav. 3c del PRG di Castellana Sicula

1.4.4.6. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI VILLALBA

Il comune di Comune di Villalba, è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 24 del 29 aprile 1997, in Zona agricola "E3".

Relazione con il progetto

A seguito della consultazione della documentazione disponibile si deduce che l'area di progetto ricadente in territorio comunale di Villalba sia classificata dal PRG vigente come zona agricola E2.

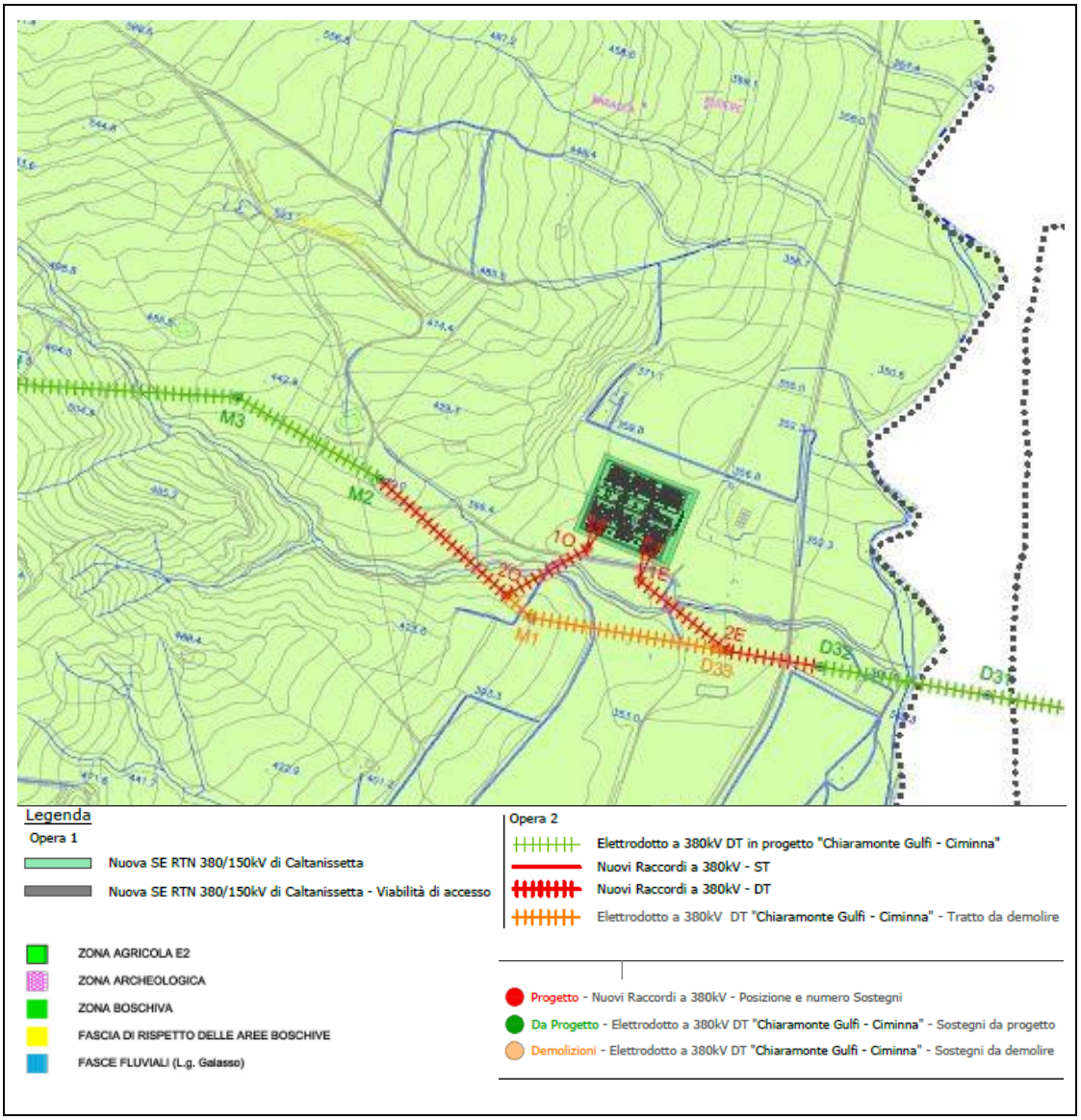


Figura 1-36: Stralcio PRG Villalba - focus SE RTN "Caltanissetta 380" e Raccordi a 380 kV sulla "Chiaramonte Gulfi - Ciminna"

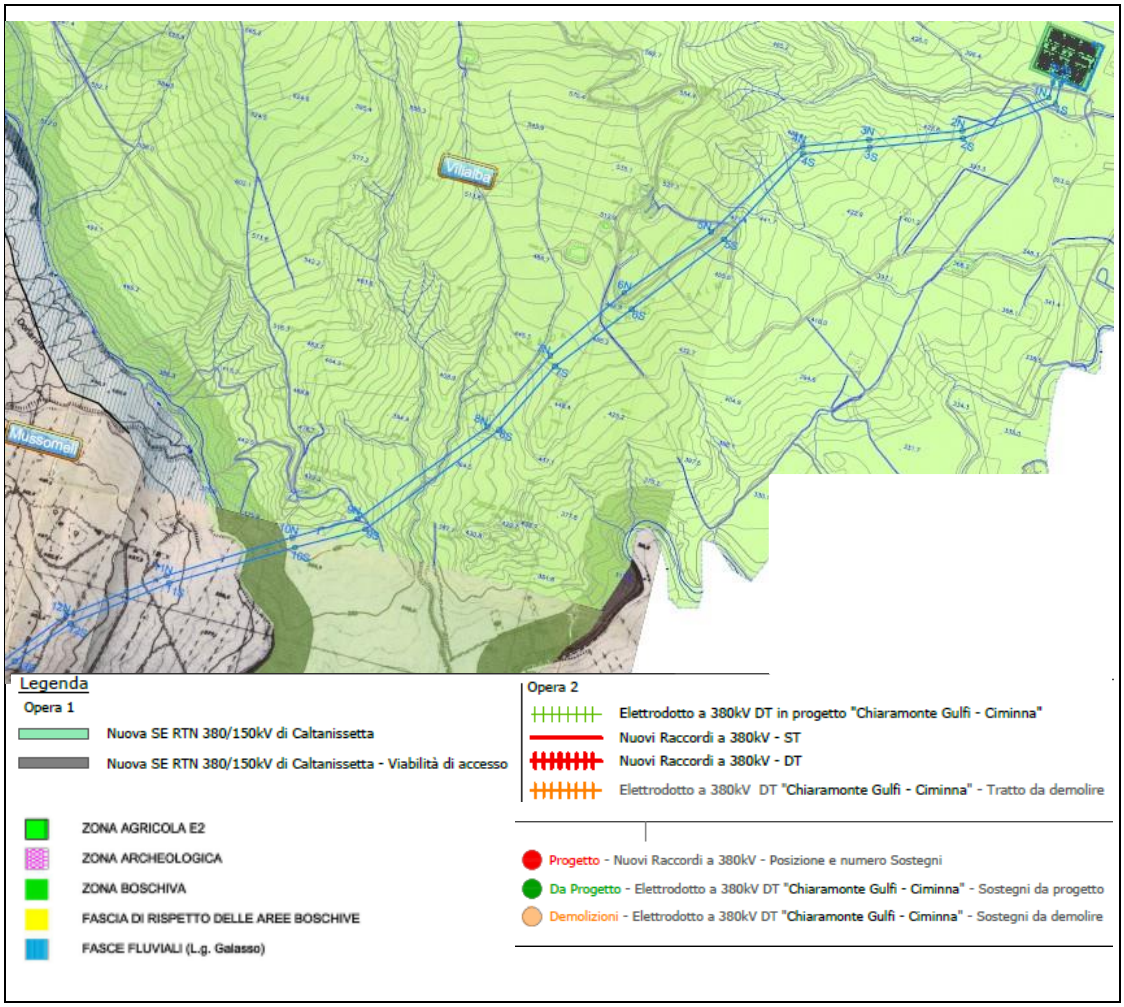


Figura 1-37: Stralcio PRG Villalba - focus Raccordi a 150 kV sulla "Mussomeli - Marianopoli"

1.4.4.7. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI MUSSOMELI

Il Piano regolatore del Comune di Mussomeli è stato approvato ai sensi dell'art. 1 del decreto dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente, 6 aprile 2010, ai sensi e per gli effetti dell'art. 4 della Legge Regionale del n. 71 del 27 dicembre 1978, in conformità ai pareri resi dal Consiglio Regionale dell'urbanistica con voti n. 186 del 19 ottobre 2019 e n. 218 del 3 marzo 2010.

Relazione con il progetto

A seguito della consultazione della documentazione disponibile si deduce che l'area di progetto ricadente in territorio comunale di Mussomeli sia classificata dal PRG vigente come zona agricola E.

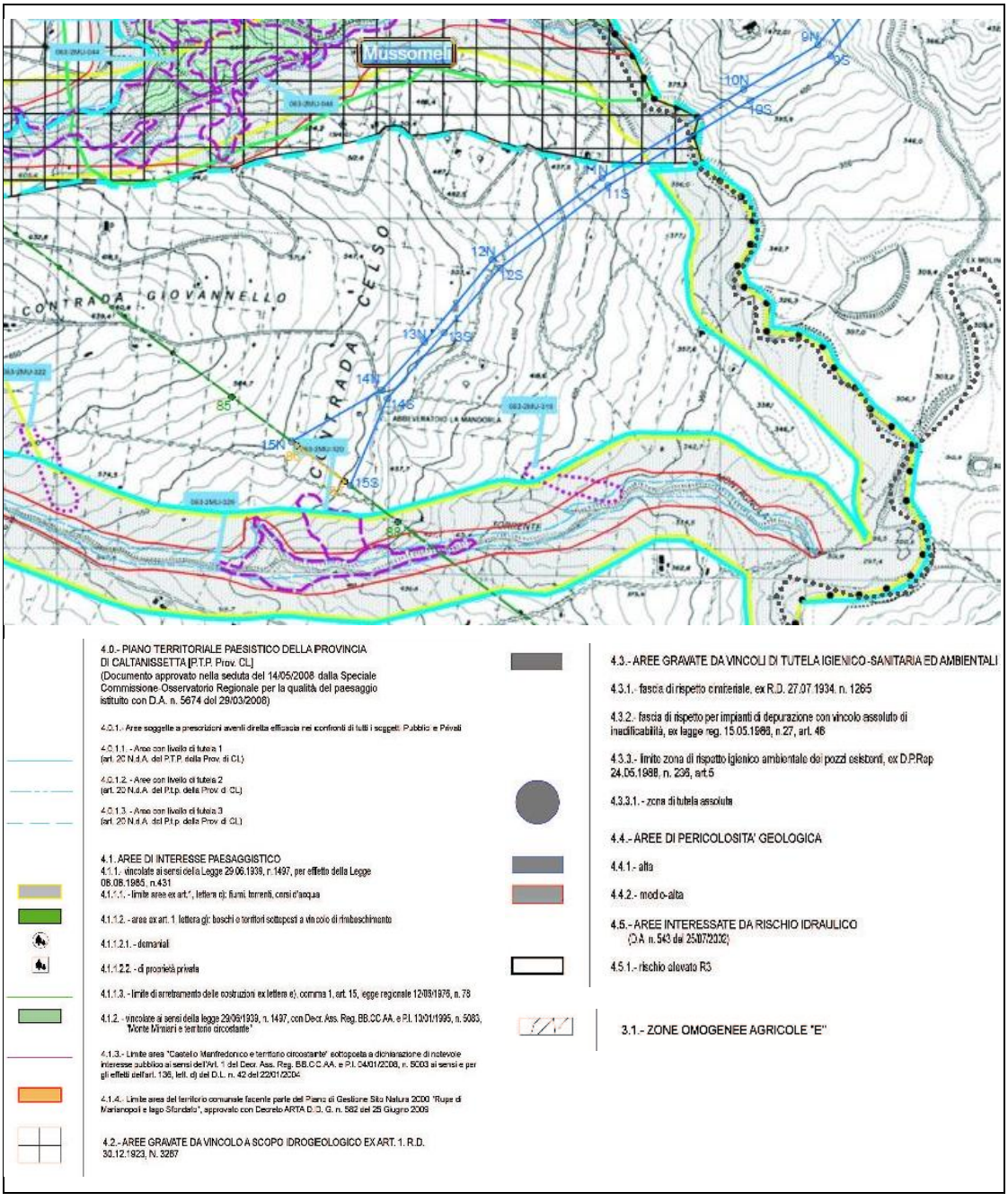


Figura 1-38: Stralcio tavola P2.1 del PRG di Mussolmeli – Racoordi 150 kV

1.4.4.8. LEGGE REGIONALE 16/1996 E AREE PERCORSE DAL FUOCO

La Legge Regionale 6 aprile 1996, n°16 "Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione" e s.m.i., riporta all'articolo 4 la definizione di bosco ed identifica all'articolo 10 alcune norme per lo sviluppo dell'attività edilizia nel rispetto dei boschi e delle fasce forestali.

All'articolo 10 la Legge stabilisce quanto segue:

1. *Sono vietate nuove costruzioni all'interno dei boschi e delle fasce forestali ed entro una zona di rispetto di 50 metri dal limite esterno dei medesimi.*
2. *Per i boschi di superficie superiore ai 10 ettari la fascia di rispetto di cui al comma 1 è elevata a 200 metri.*

3. *Nei boschi di superficie compresa tra 1 e 10 ettari la fascia di rispetto di cui ai precedenti commi è così determinata: da 1,01 a 2 ettari metri 75; da 2,01 a 5 ettari metri 100; da 5,01 a 10 ettari metri 150*

L'area di rispetto non è tuttavia applicata a tutte le aree boscate definite "bene paesaggistico" dal D.Lgs. 42/2004. Infatti, la Circolare n.9 del 4 Aprile 2012 – *"Piani paesaggistici della Regione Siciliana – Individuazione aree boschive ai sensi dell'art. 142 del Codice dei beni Culturale e del Paesaggio. Direttive"* specifica che:

- *La normativa di cui alla L.R. 16/1996 e s.m.i. va riferita esclusivamente alle formazioni boschive che presentano gli specifici caratteri definiti dalla Legge stessa, sotto il profilo della percentuale di copertura vegetale, di composizione specifica, di superficie minima, ecc. Va inoltre riferita a quelle superfici boschive rappresentate come tali negli Studi agricolo-forestali allegati ai P.R.G. comunali o comunque facenti riferimento alla reale consistenza dei "boschi" rispondenti ai criteri di cui alla suddetta L.R. Per alcune di tali aree, com'è noto, la norma citata prevede espressamente l'inedificabilità*.

Relazione con il progetto

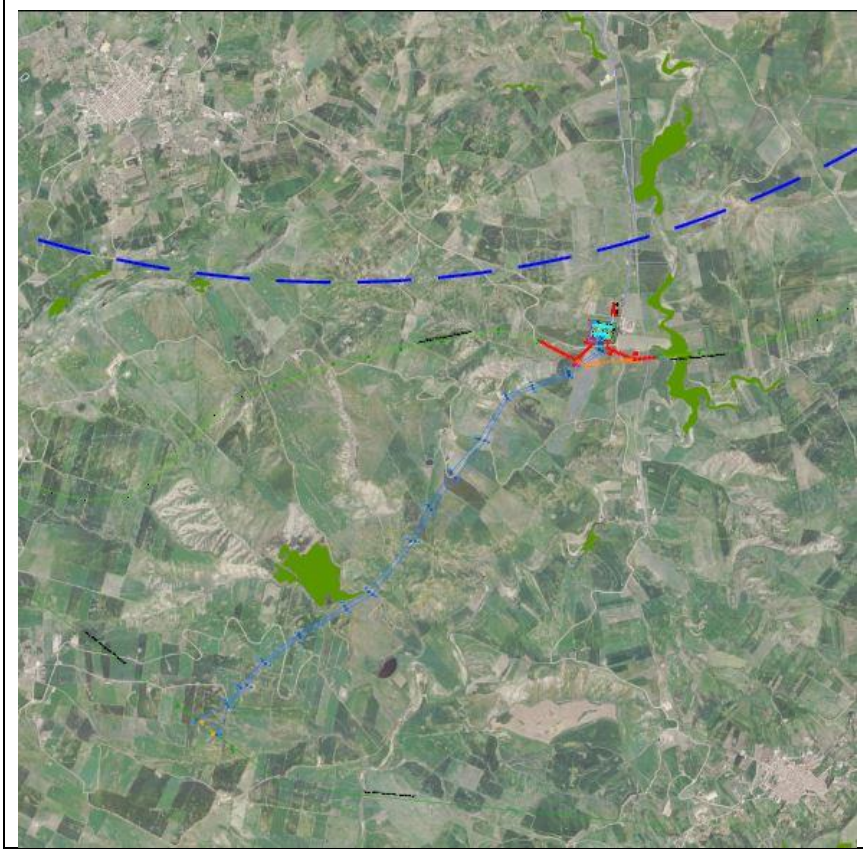
A seguito della sovrapposizione delle aree occupate dagli aerogeneratori con le aree indicate in cartografia come "boschi" o "foreste", tenuto conto dei limiti prescritti dalla normativa e delle relative fasce di rispetto, si evidenzia che non ci sono sovrapposizioni di rilievo.

Dai sopralluoghi effettuati è stato possibile verificare l'assenza di formazioni relitte di bosco naturale, ma si sottolinea solamente la presenza nelle aree interessate di pochi arbusti di prugnolo ed una più alta presenza di essenze di natura cespugliosa annuali o poliennali. Nell'insieme l'area appare quindi scarsamente ricca di vegetazione naturale tipica delle formazioni boschive e non può essere quindi assimilabile ad un bosco naturale.

Nello specifico, si sottolinea che non si evidenziano interferenze dirette tra gli aerogeneratori in progetto, le aree boscate e le relative fasce di rispetto, così come definite dalla L.R. 16/1996.

Si registrano, invece, interferenze dirette, seppure limitate, tra:

- Aerogeneratore "CVT_E07" in progetto interferisce con superficie di rispetto di area boscata (L.R. n.16/96). Ad ogni modo, la vegetazione esistente è costituita esclusivamente da arbusti che comunque saranno preservati attraverso operazioni di espianto e reimpianto in situ. Inoltre, si segnala la presenza di un'area boscata artificiale di superficie maggiore di 10 ha a circa 110 m a sud del suddetto aerogeneratore, con la quale tuttavia non si prevede interferenza diretta;
- Aerogeneratore "CVT_E08" in progetto interferisce con area di rispetto di area boscata (L.R. n. 16/96). Ad ogni modo si evidenzia che nell'area boscata in esame sono quasi del tutto assenti sia elementi arborei che arbustivi;
- Aerogeneratore "CVT_E11" interferisce con area di rispetto di area boscata (L.R. n.16). Ad ogni modo, la vegetazione esistente è costituita esclusivamente da arbusti che comunque saranno preservati attraverso operazioni di espianto e reimpianto in situ. Inoltre, si evidenza che il PRG di Caltavuturo (paragrafo 1.4.4.1) non segnala la presenza di area perimetrata e limite relativo alle aree boscate" in prossimità di tale aerogeneratore;
- Cavidotto AT 150 kV di collegamento alla stazione elettrica di condivisione, nel tratto che interessa il territorio di Castellana Sicula, ricade per una breve porzione all'interno di un'area boscata. Tuttavia considerato che tale tratto del cavidotto si sviluppa lungo la viabilità esistente SS121, si ritiene l'interferenza non rilevante.



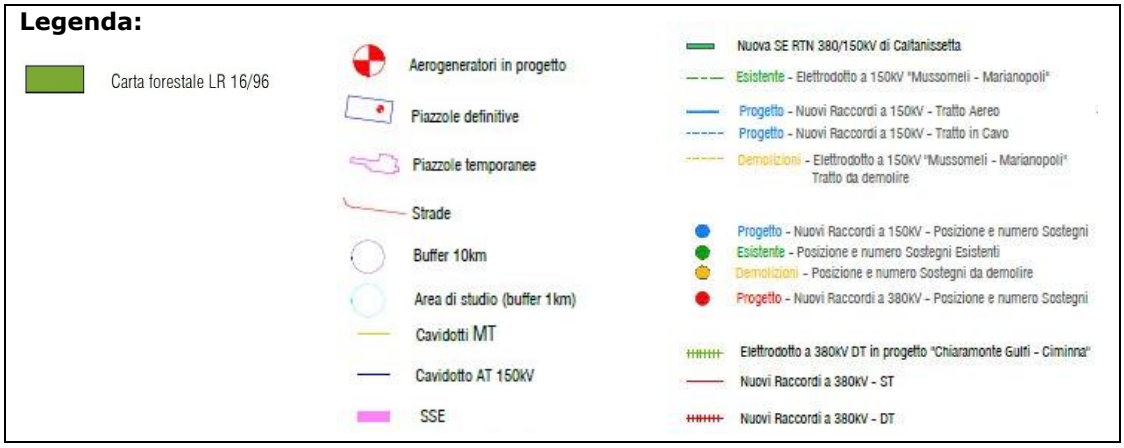


Figura 1-39: Carta aree boscate L. 16/96

Come emerge dalla *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.05.033 – Carta delle aree percorse dal fuoco*, di cui si riporta uno stralcio in Figura 1-40, l'unico aspetto da segnalare è la sovrapposizione dell'area su cui insisterà l'aerogeneratore CVT_E04 con un'area perimetrata nella carta delle aree percorse dal fuoco (incendio 2011). Tuttavia, si evidenzia che tale area è classificata come "seminativo", sia secondo la Carta Uso del Suolo, sia secondo la classificazione del Catasto Terreni. Pertanto, non si prevedono interferenze, in quanto le opere in progetto non insisteranno su aree quali boschi e/o pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, in ottemperanza a quanto previsto dalla Legge quadro sugli incendi boschivi (L. n. 353 del 21 novembre 2000).

Le opere di rete non interferiscono con aree percorse dal fuoco.

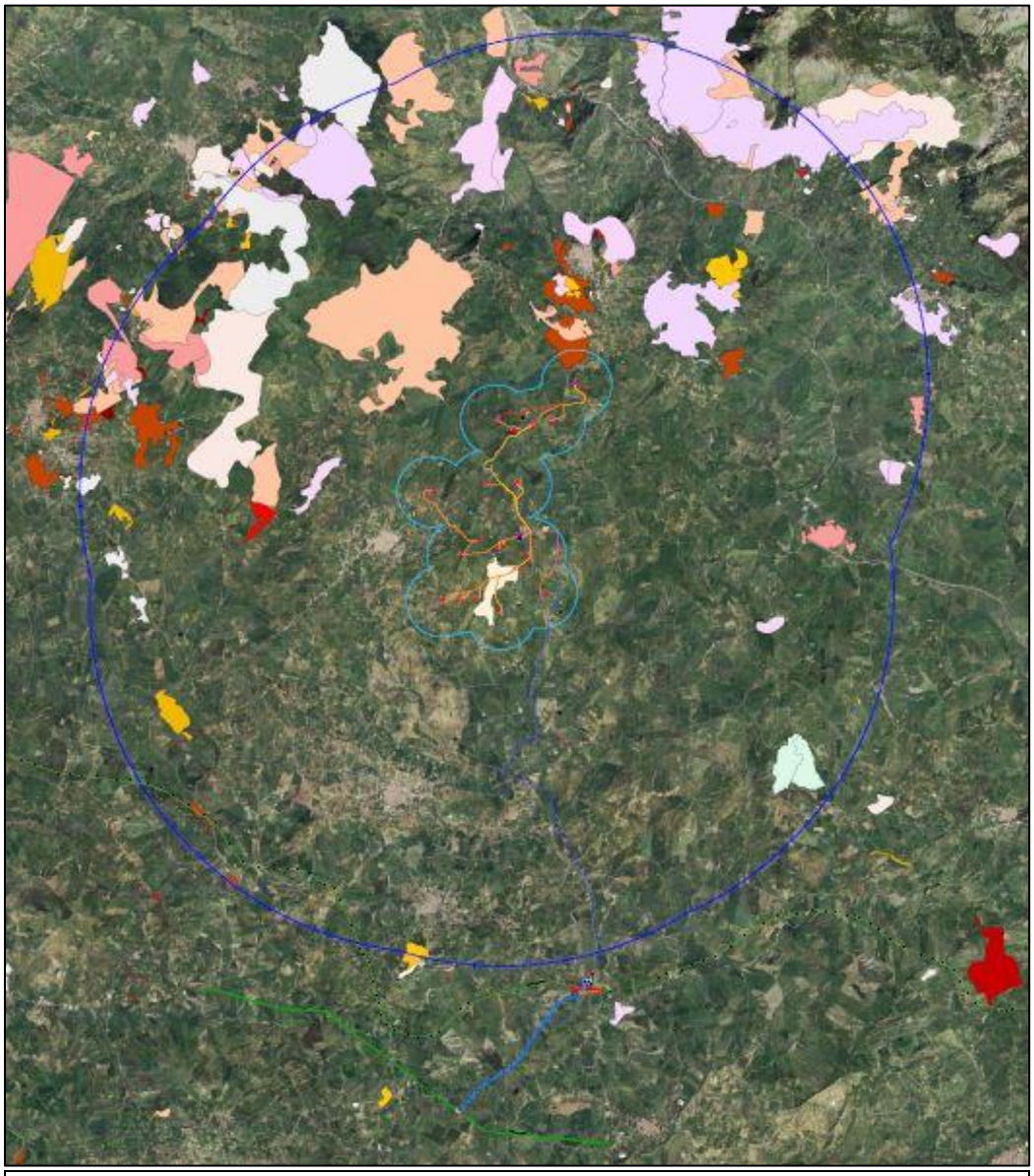


Figura 1-40: Carta aree percorse dal fuoco

1.4.5. COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA – IDROGEOLOGICA

1.4.5.1. PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Sicilia, approvato con Delibera Regionale n. 329 del 6 dicembre 1999 e adottato con Decreto n. 298/41 del 4 luglio 2000, 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 rappresenta per la Regione Sicilia uno strumento di pianificazione, di prevenzione e di gestione delle problematiche territoriali riguardanti la difesa del suolo.

Obiettivo del P.A.I. è quello di perseguire un assetto idrogeologico del territorio che minimizzi il livello del rischio connesso a identificati eventi naturali estremi, incidendo, direttamente o indirettamente, sulle variabili Pericolosità, Vulnerabilità e Valore Esposto.

Il PAI definisce i seguenti livelli di pericolosità geomorfologica e idraulica:

P0	Pericolosità bassa
P1	Pericolosità moderata
P2	Pericolosità media
P3	Pericolosità elevata
P4	Pericolosità molto elevata

Figura 1-41: Classi di Pericolosità

Il PAI definisce, inoltre, anche i livelli di Rischio geomorfologico e idraulico che dipendono dalla pericolosità e dalla definizione degli elementi a rischio (da E1 a E4) quali case, reti e infrastrutture, nuclei e centri abitati ecc. La definizione di rischio riportata dal PAI è la seguente:

R1	**RISCHIO MODERATO**: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
R2	**RISCHIO MEDIO**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture a al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R3	**RISCHIO ELEVATO:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi,la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R4	**RISCHIO MOLTO ELEVATO**: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Figura 1-42: Classificazione di Rischio

Relazione con il progetto

Come evidenziato dalle cartografie riportate a seguire (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.007 – Carta del Piano di Assetto idrogeologico (PAI)*), il progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di aree a pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico e con aree con dissesti attivi, così come definite dal PAI.

Le uniche eccezioni sono rappresentate da:

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, in corrispondenza dell'area della sottostazione, e una parte dell'area della sottostazione che interferiscono con area a pericolosità geomorfologica P1 ("colamento lento – stabilizzato"). Per maggiori

dettagli si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.49.001 - Relazione geologica – geotecnica e sismica.* Si evidenzia, altresì, che la viabilità e il cavidotto interrato MT seguono quasi completamente il tracciato della strada interpoderale esistente;

- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato in MT, compreso tra l'aerogeneratore CVT_E04 e CVT_E18, che interferiscono con area a pericolosità geomorfologica P2 ("Dissesto dovuto ad erosione accelerata – attivo"). Si segnala che, nel tratto dell'interferenza considerata, la viabilità e il cavidotto interrato seguono la strada interpoderale esistente;
- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E06, che interferiscono con area a pericolosità geomorfologica P2 ("Dissesto dovuto ad erosione accelerata – attivo"). Si evidenzia che le suddette interferenze si verificano per brevi tratti;
- Una parte della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore CVT_E06 che interferisce con area a pericolosità geomorfologica P2 ("Dissesto dovuto ad erosione accelerata – attivo");
- Un tratto di viabilità e di cavidotto interrato MT, prossimi all'aerogeneratore CVT_E14, che interferiscono con due aree a "Colamento lento – stabilizzato". Ad ogni modo la viabilità e il cavidotto interrato MT seguono quasi completamente il tracciato della strada interpoderale esistente;
- Un tratto di cavidotto interrato MT, compreso tra gli aerogeneratori CVT_E14 e CVT_E09, interferisce con area a pericolosità geomorfologica P1 ("Colamento lento – attivo"). Ad ogni modo la viabilità e il cavidotto interrato MT seguono quasi completamente il tracciato della strada interpoderale esistente;
- Un tratto di viabilità, compresa tra gli aerogeneratori CVT_E08 e CVT_E10, che interferisce con due aree a pericolosità geomorfologica P1 ("Colamento lento – attivo") e pericolosità geomorfologica P2 ("Colamento lento – attivo"). Si segnala che le suddette interferenze si verificano per brevi tratti.

Nell'area di studio non sono presenti aree a pericolosità geomorfologica P3 e P4.

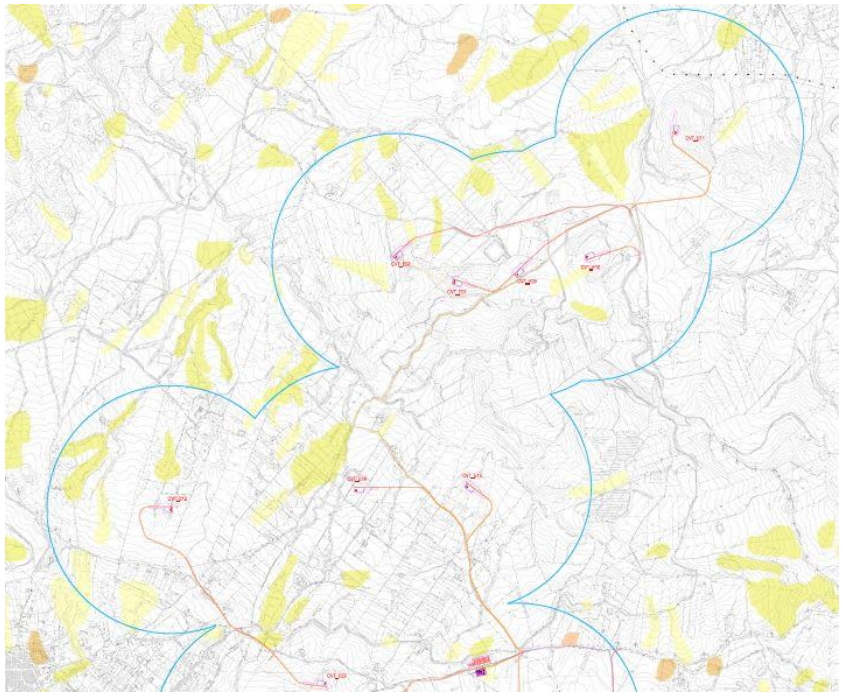
Relativamente alle opere di rete si evidenziano le seguenti interferenze nelle aree di progetto:

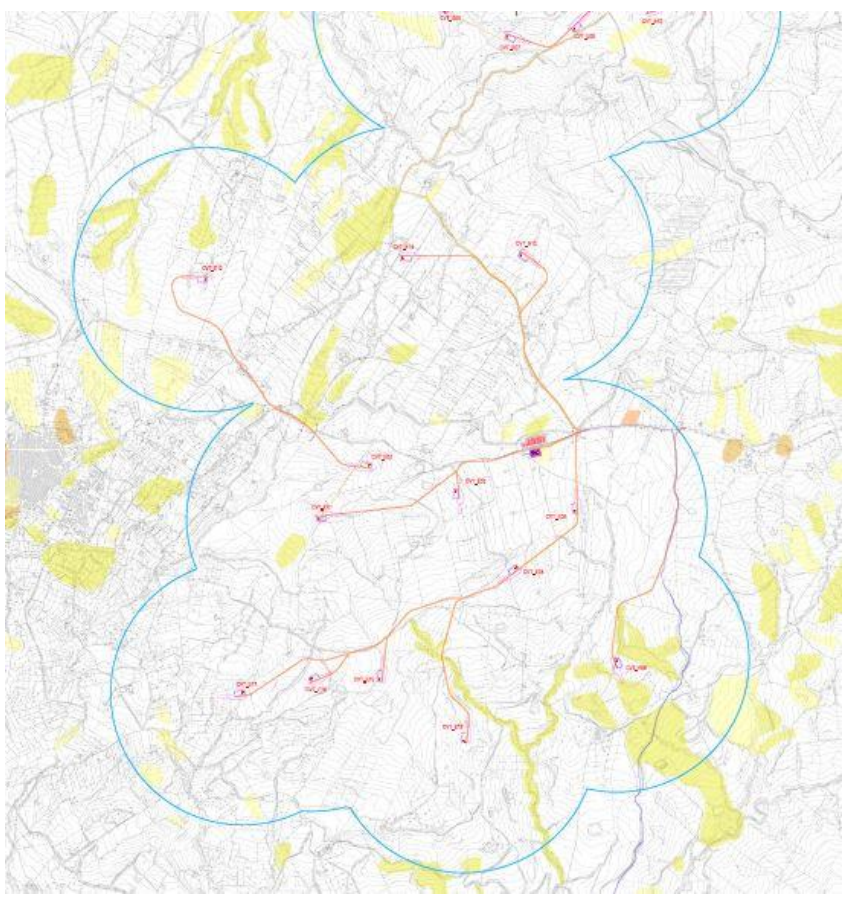
- Cavidotto AT 150 kV, nel tratto a sud-est della WTG CVT_E06 nel comune di Caltavuturo, interferisce con un'area soggetta a pericolosità geomorfologia (livello P1), rischio geomorfologico (R1) e dissesto attivo. Essendo il cavidotto interrato al di sotto di viabilità esistente si ritengono tali interferenze non pregiudizievoli.

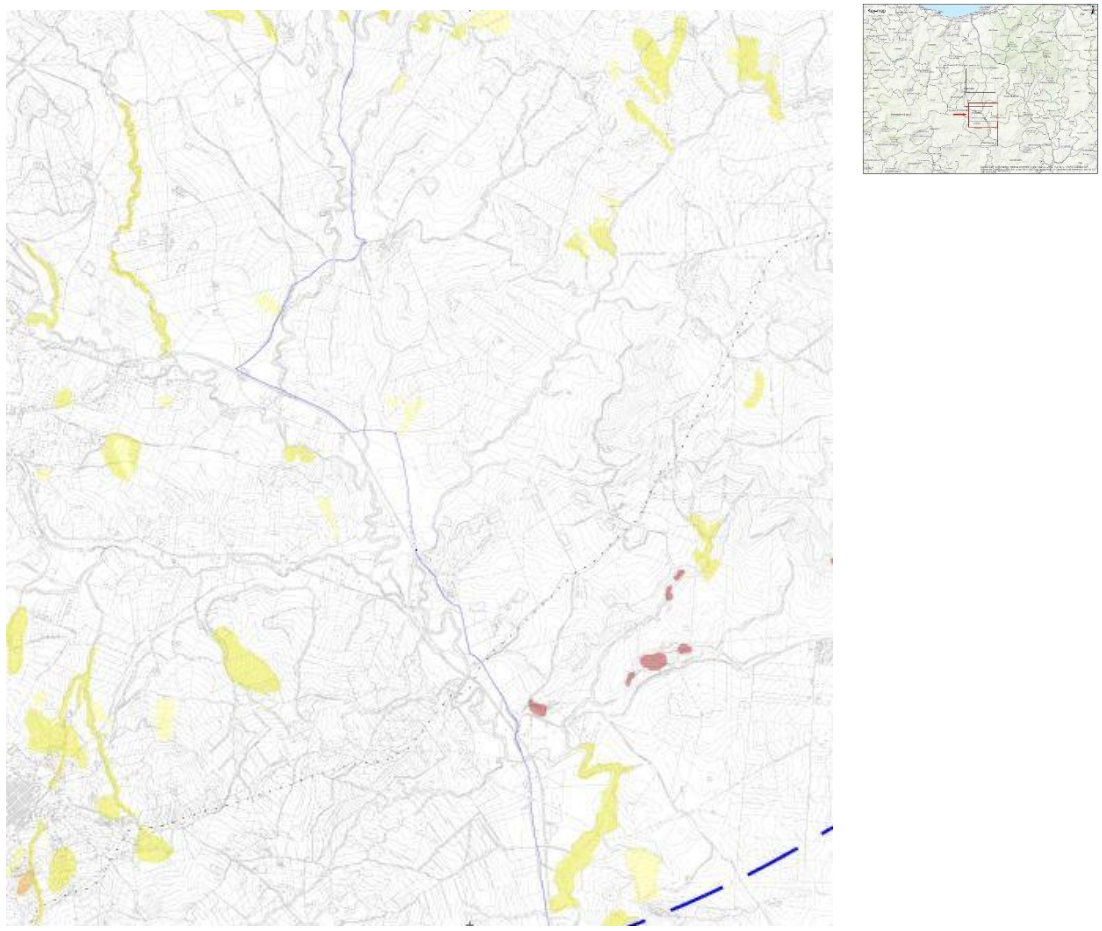
Nell'area studio dei tralicci dei nuovi raccordi 150 kV sulla esistente linea "Mussomeli – Marianopoli", si rilevano aree soggette a pericolosità e rischio geomorfologico (P1 e R1) e dissesto attivo, con le quali le opere in progetto non interferiscono direttamente.

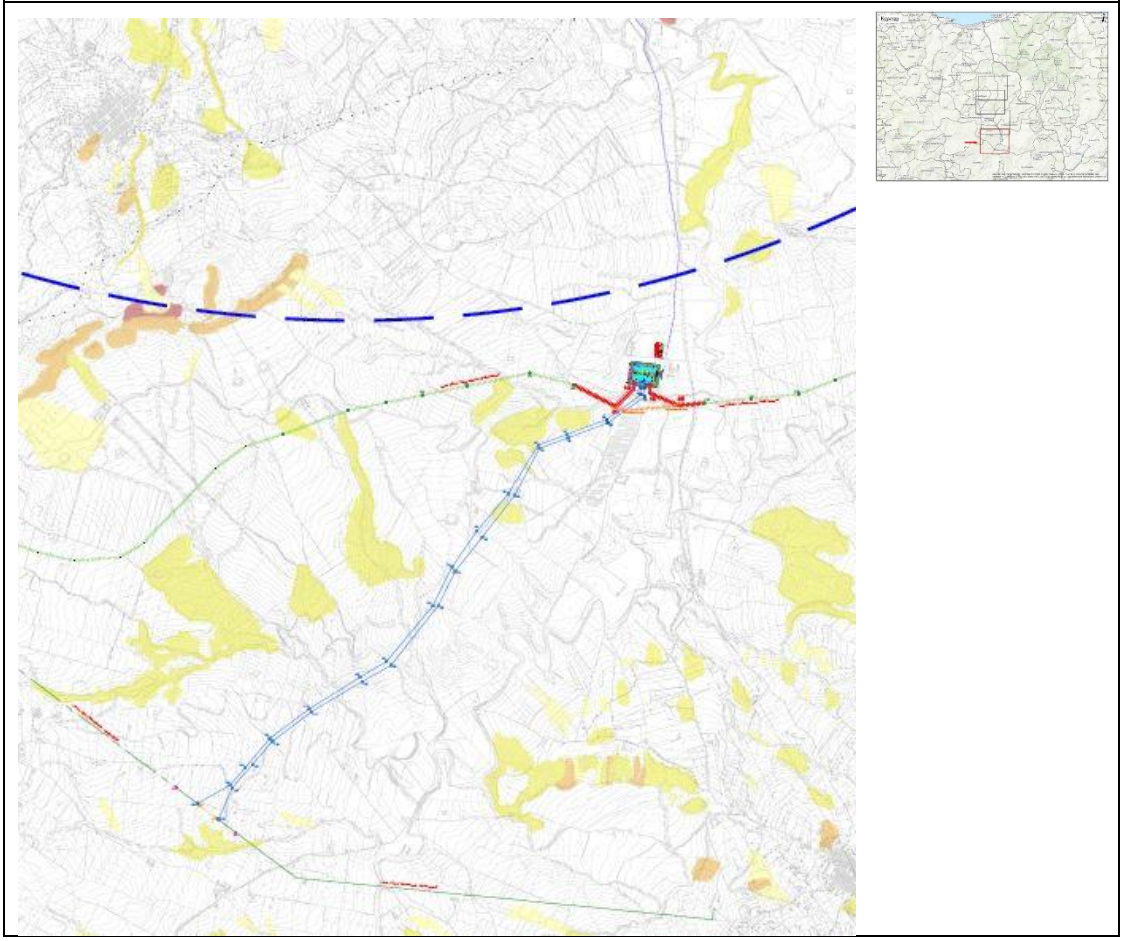
Infine, si segnala infine che, sia per quanto riguarda l'impianto eolico che per quanto riguarda le opere di rete, nell'area di progetto, nell'area di studio e nell'area vasta non sono presenti aree a pericolosità idraulica.

- **Cartografia PAI: Pericolosità geomorfologica e Pericolosità idraulica**









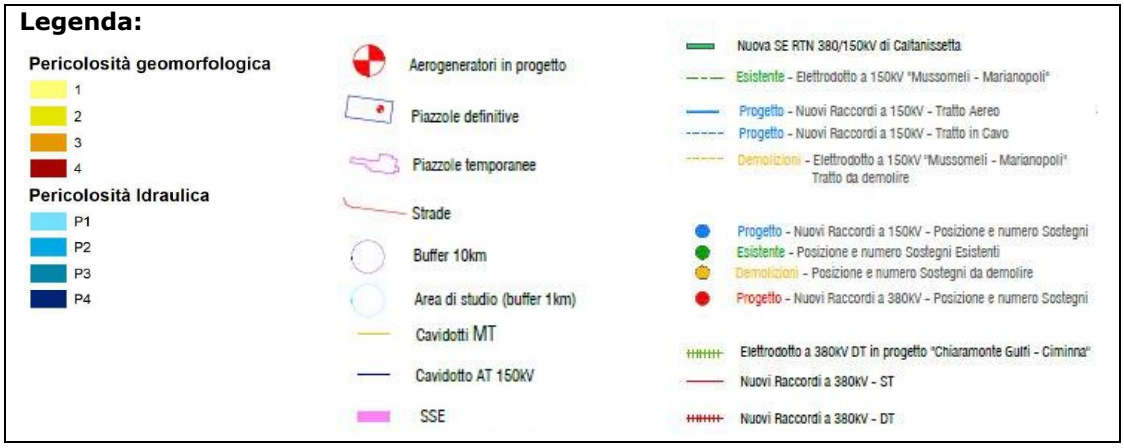
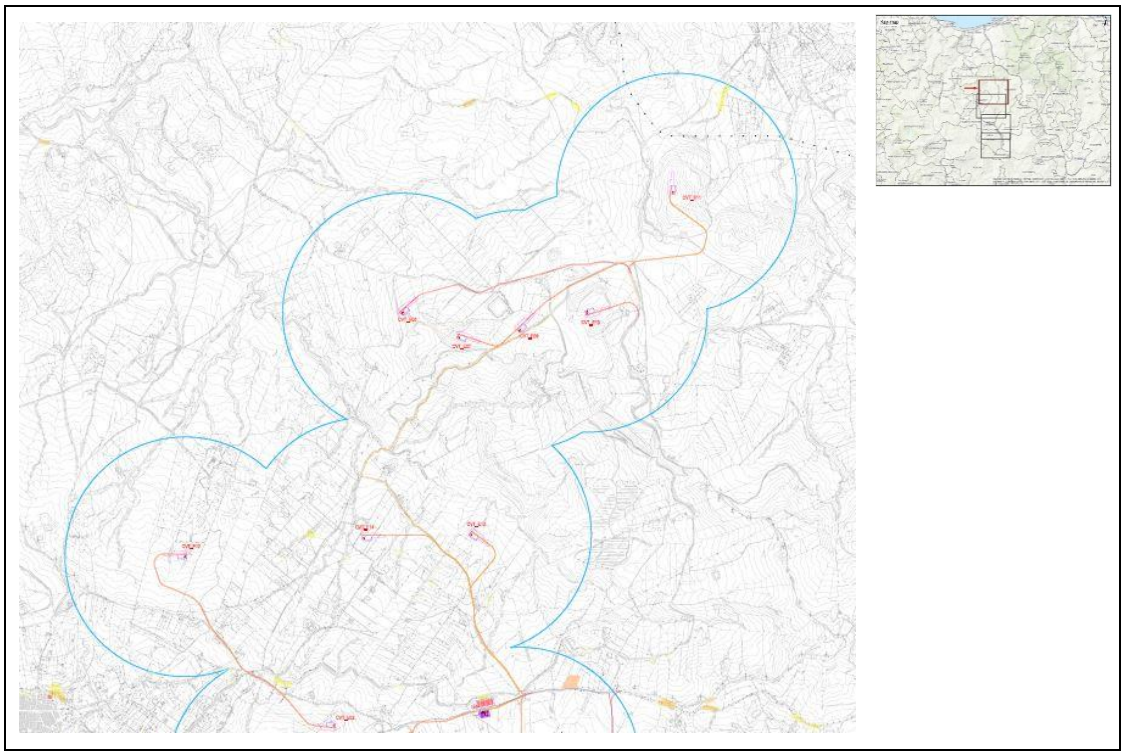
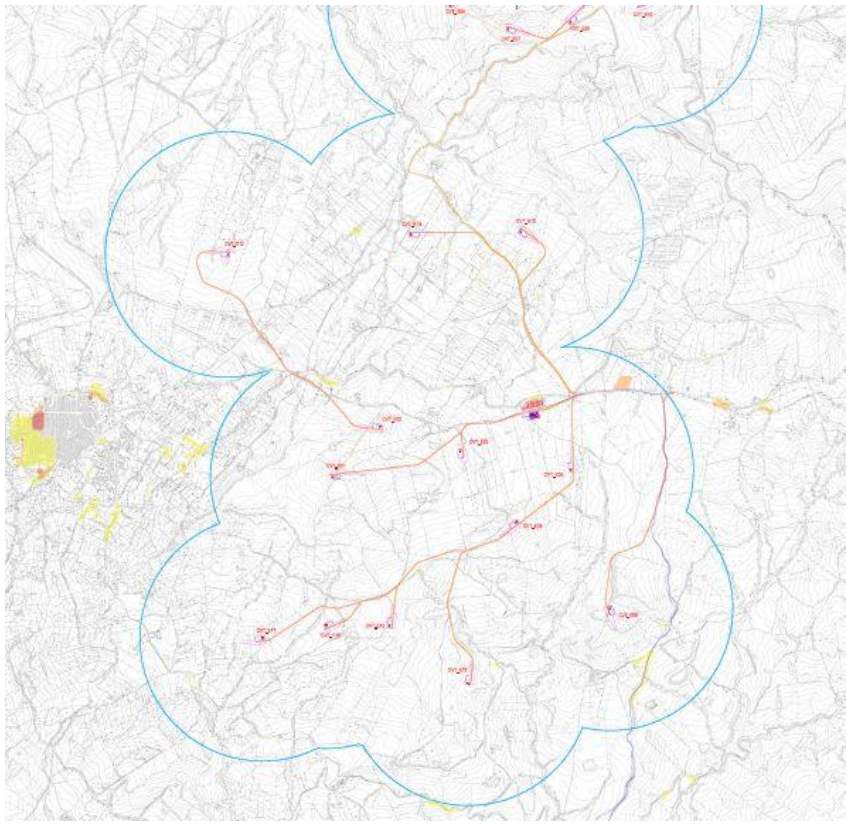
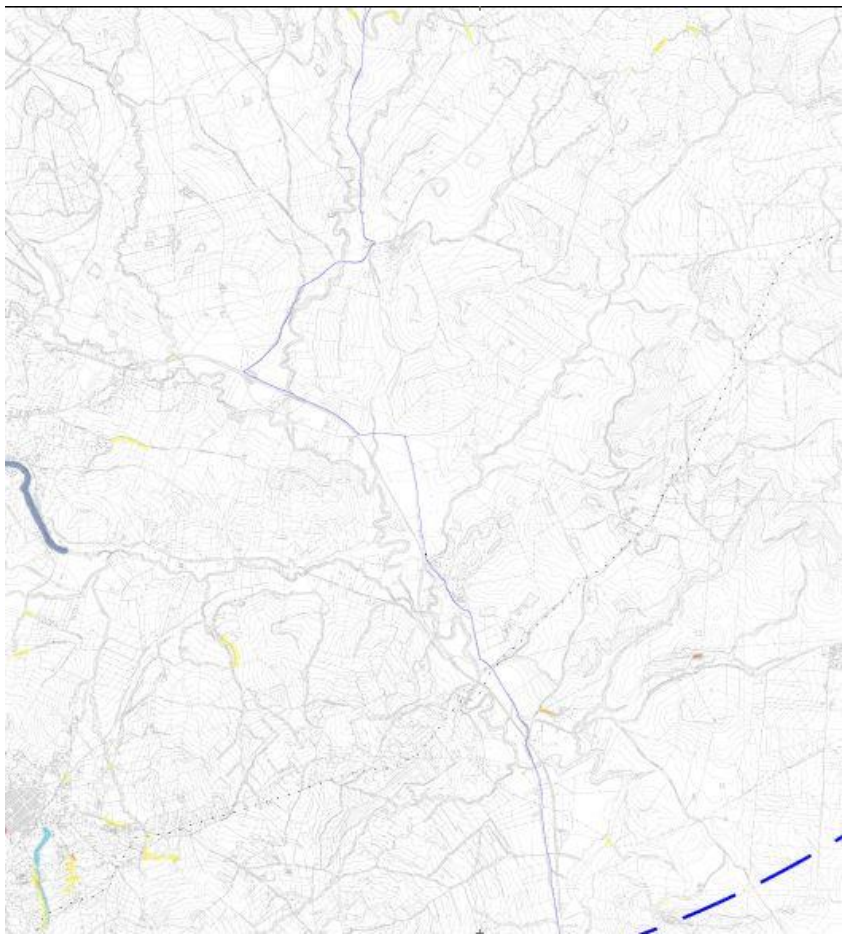


Figura 1-43: Carta del Piano di Assetto Idrogeologico - Pericolosità geomorfologica e Pericolosità idraulica

- **Cartografia PAI: Rischio geomorfologico e Rischio idraulico**







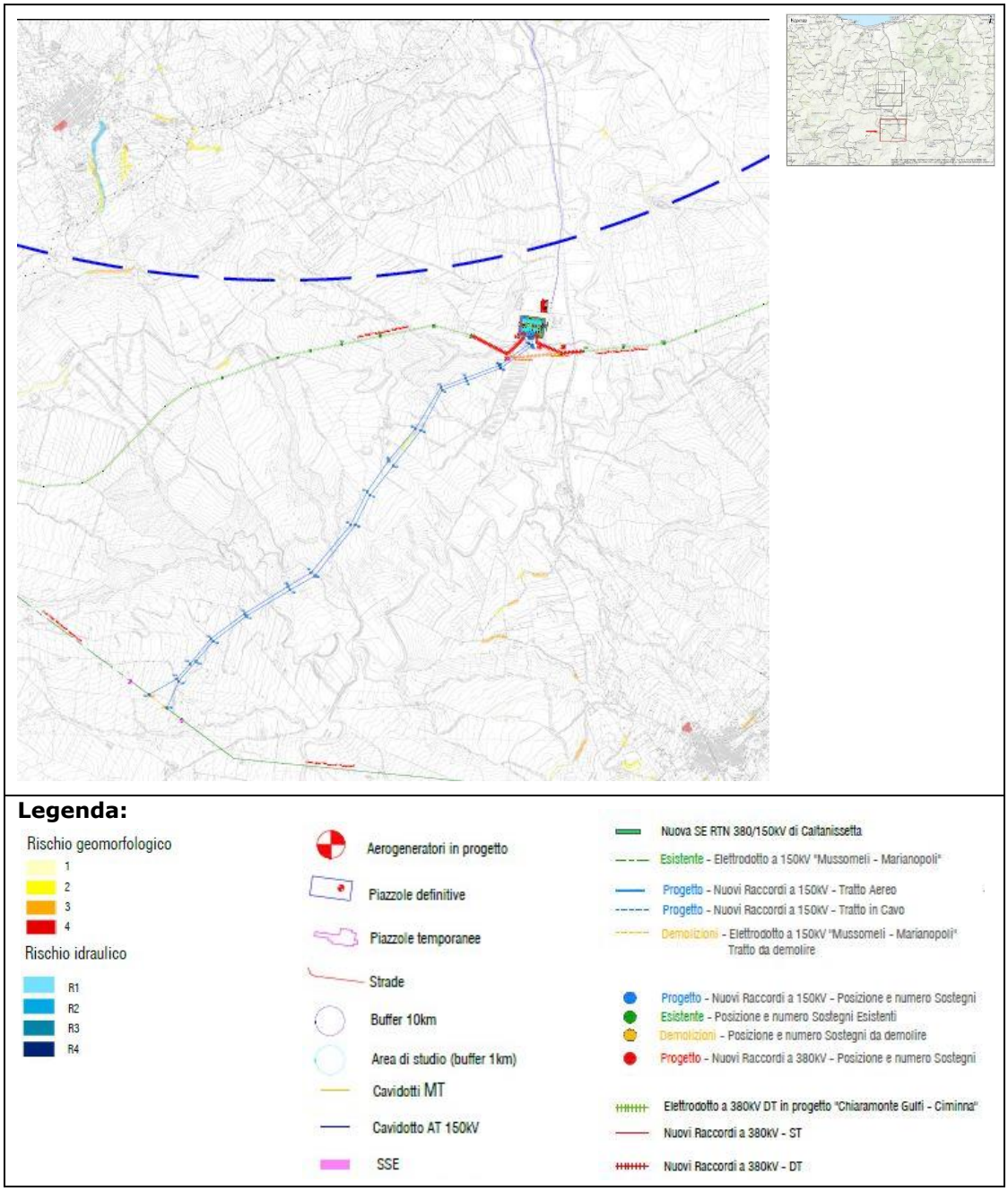
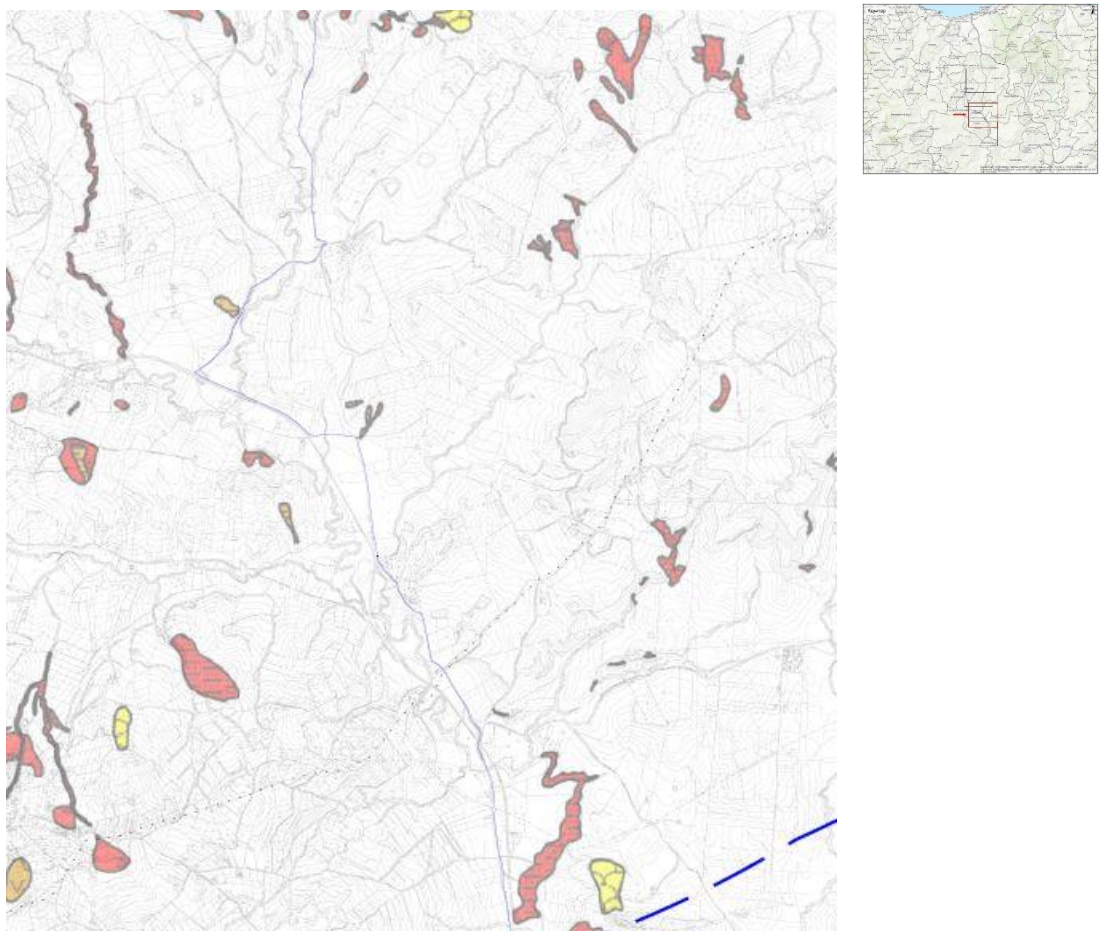


Figura 1-44: Carta del Piano di Assetto Idrogeologico: Rischio geomorfologico e Rischio idraulico

- **Cartografia PAI: Dissesti**



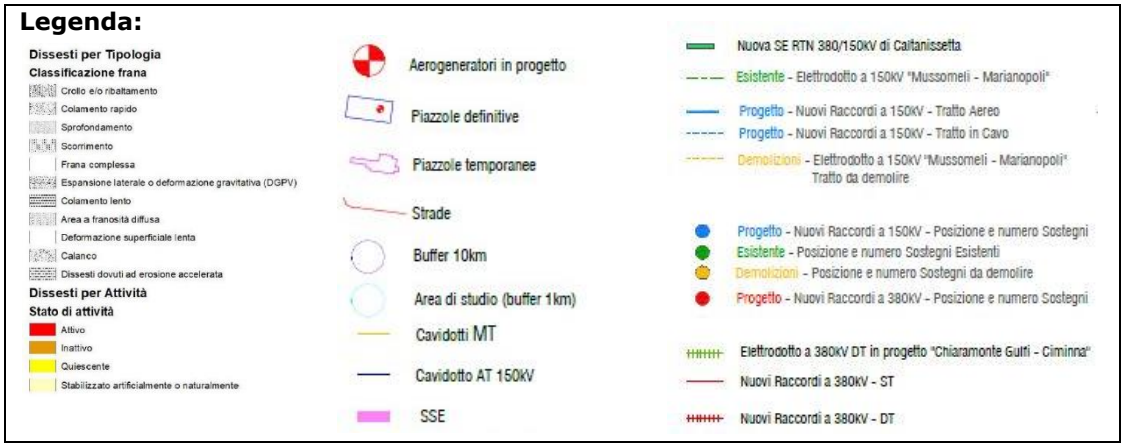


Figura 1-45: Carta del Piano di Assetto Idrogeologico: Dissesti

1.4.5.2. AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi 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.

La Regione Sicilia esercita le funzioni inerenti alla gestione del Vincolo Idrogeologico attraverso l'Ufficio del Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana.

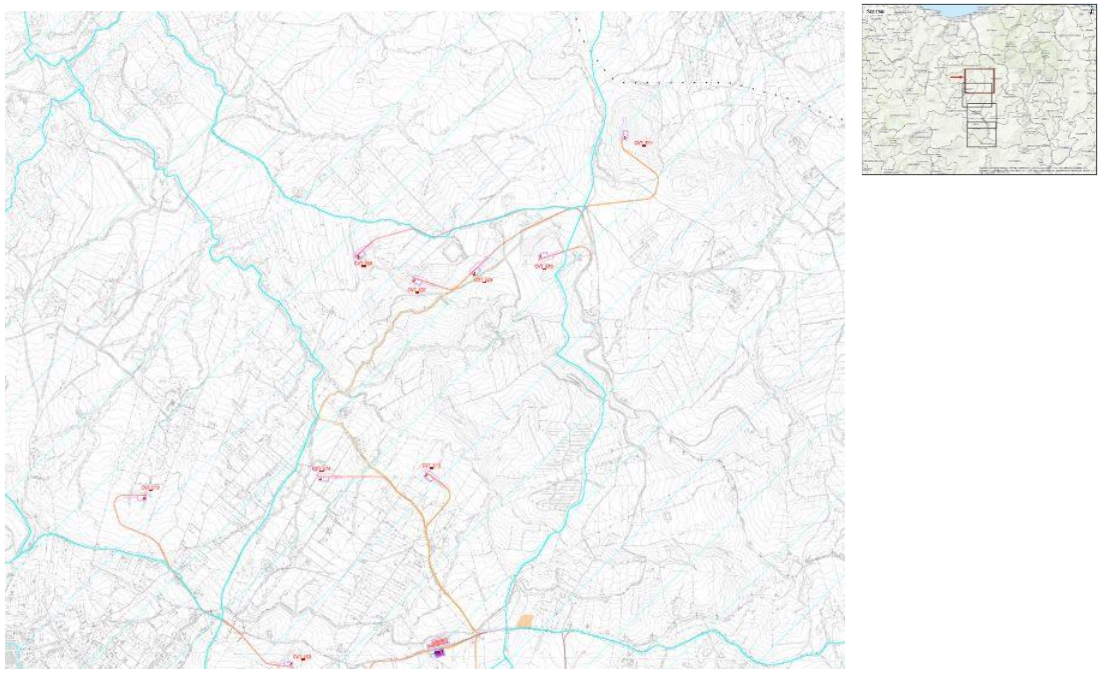
Per la verifica della sussistenza del vincolo Idrogeologico si è fatto riferimento al Sistema Informativo Forestale dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente - Comando del Corpo Forestale ed al Piano Territoriale Provinciale di Enna.

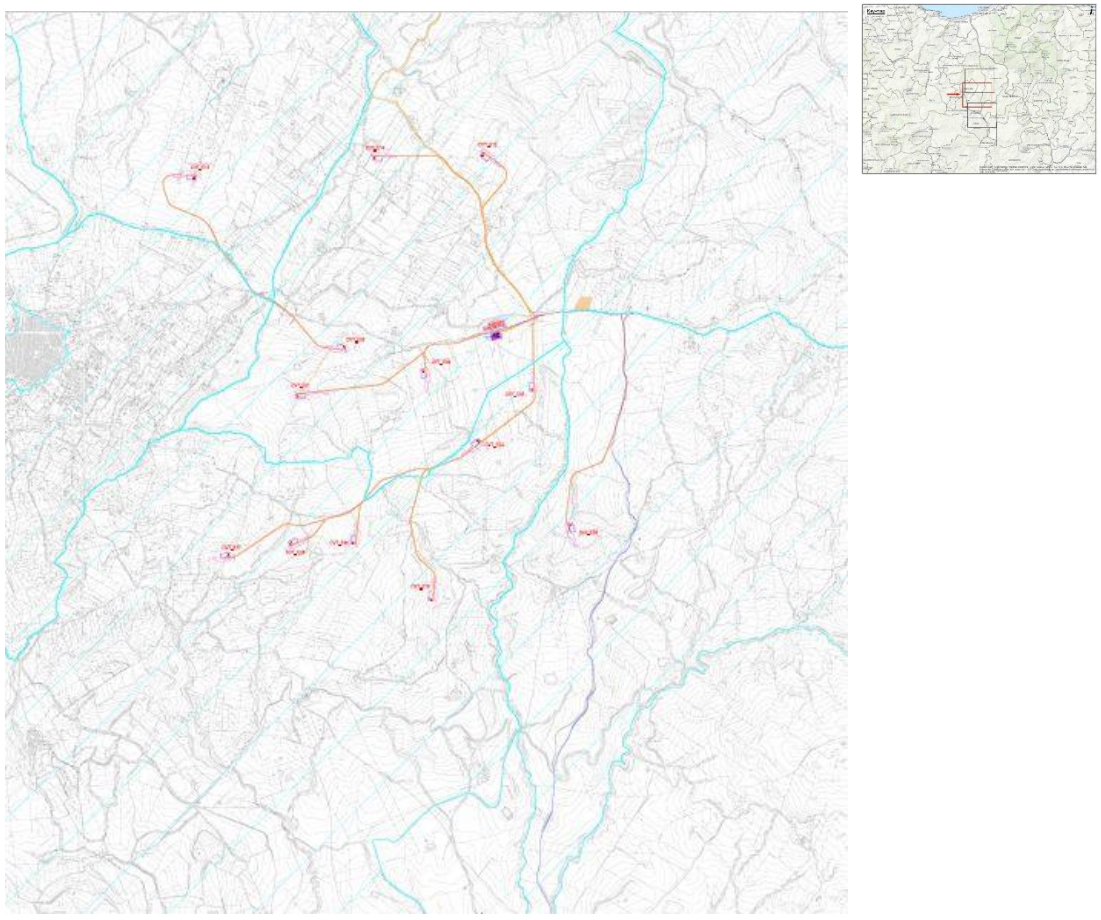
Relazione con il progetto

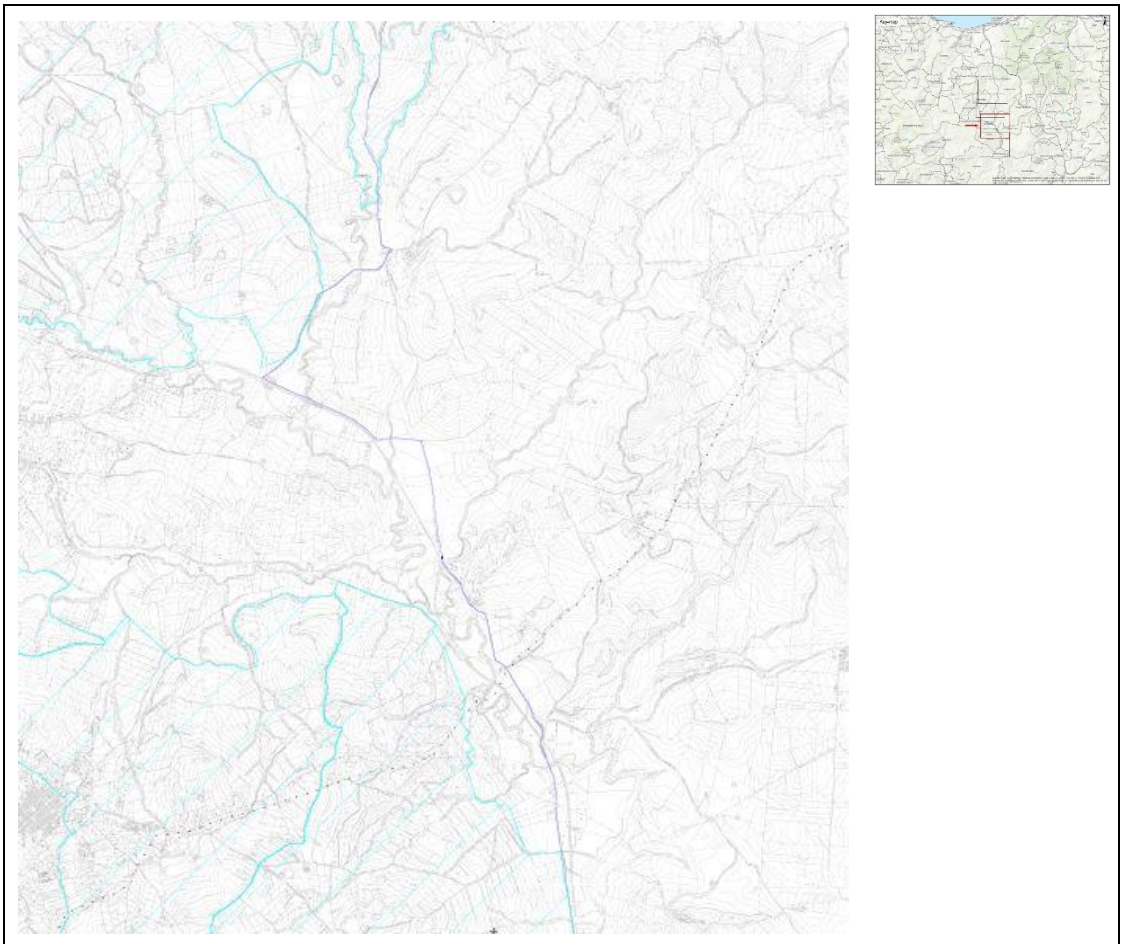
Come evidenziato dalla cartografia in Figura 1-46 (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.009 – Carta del Vincolo Idrogeologico*) risulta che l'area di progetto dell'impianto eolico è interessata da territori assoggettati a vincolo idrogeologico.

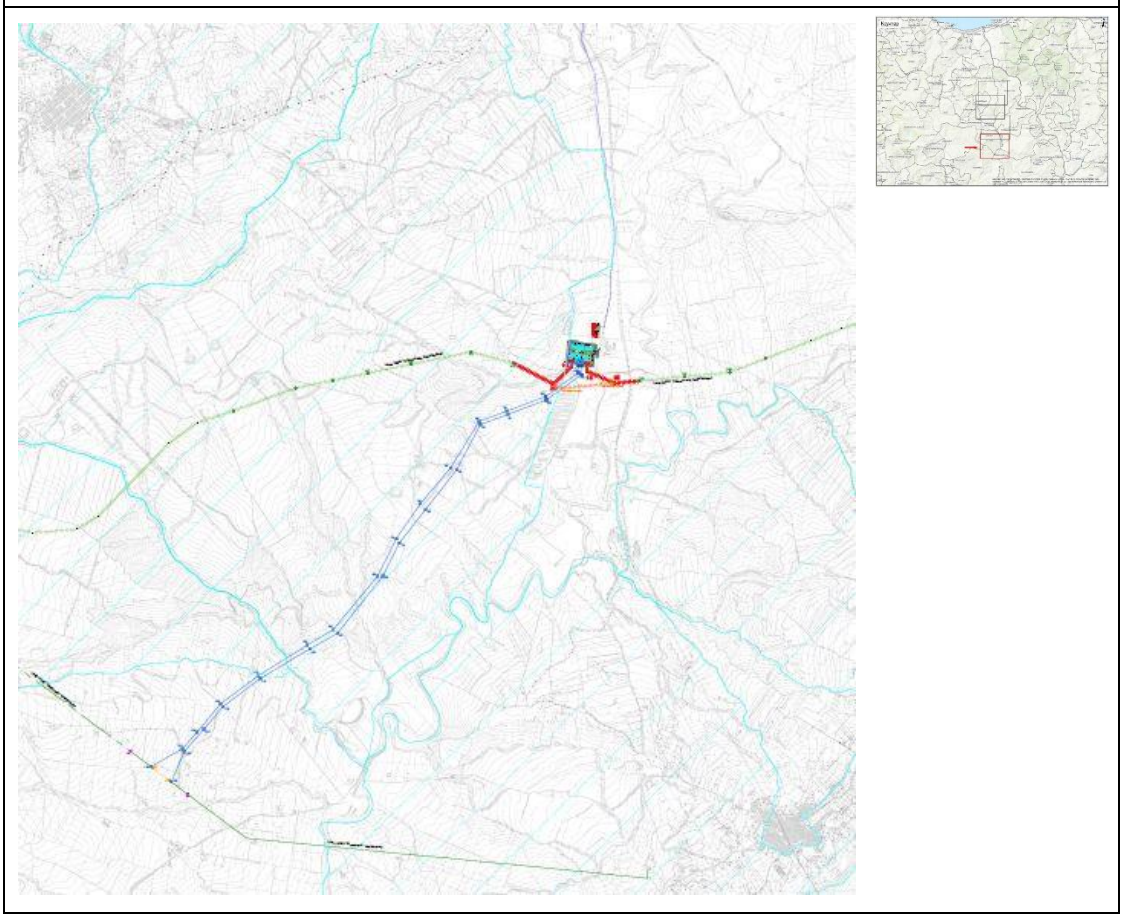
Anche le opere di rete si sviluppano in territori interessati dal suddetto vincolo, in particolare l'interferenza si ha parzialmente per il cavidotto AT a 150 kV di collegamento alla sottostazione di condivisione e parte dei tralicci, dal n. 2 (nord e sud) al n. 11 (nord e sud) dell'elettrodotto a 150 kV di collegamento alla esistente linea aerea "Mussomeli – Marianopoli".

Verrà, di conseguenza, avviata la pratica per l'ottenimento del nulla osta al vincolo idrogeologico.









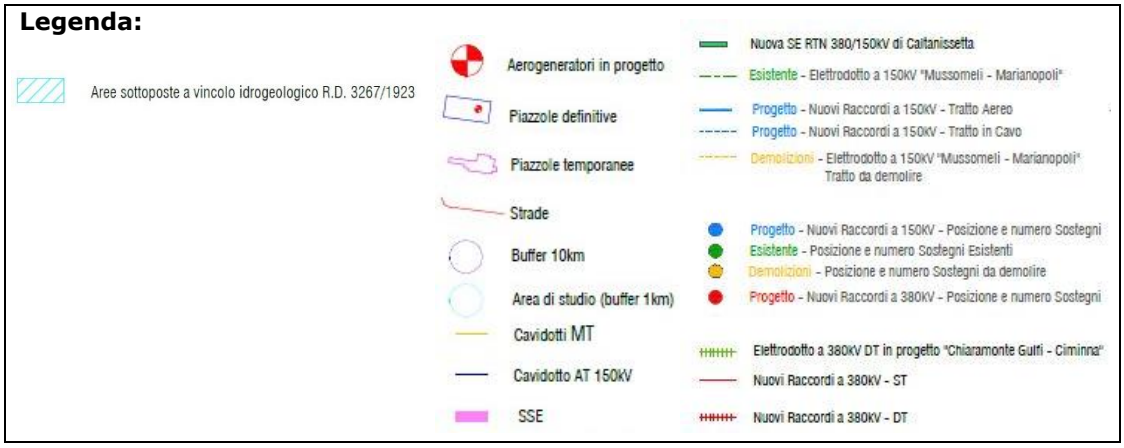
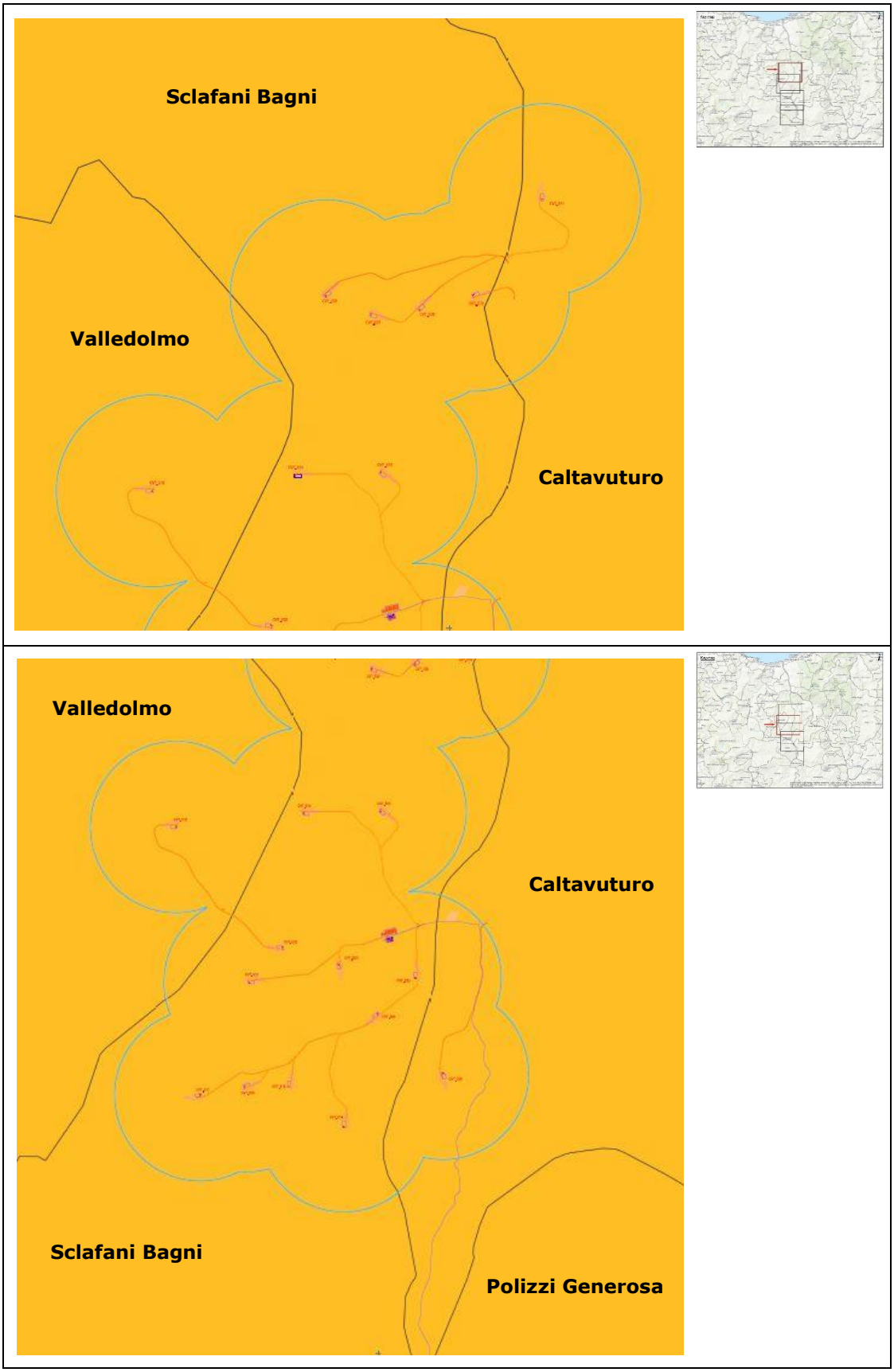


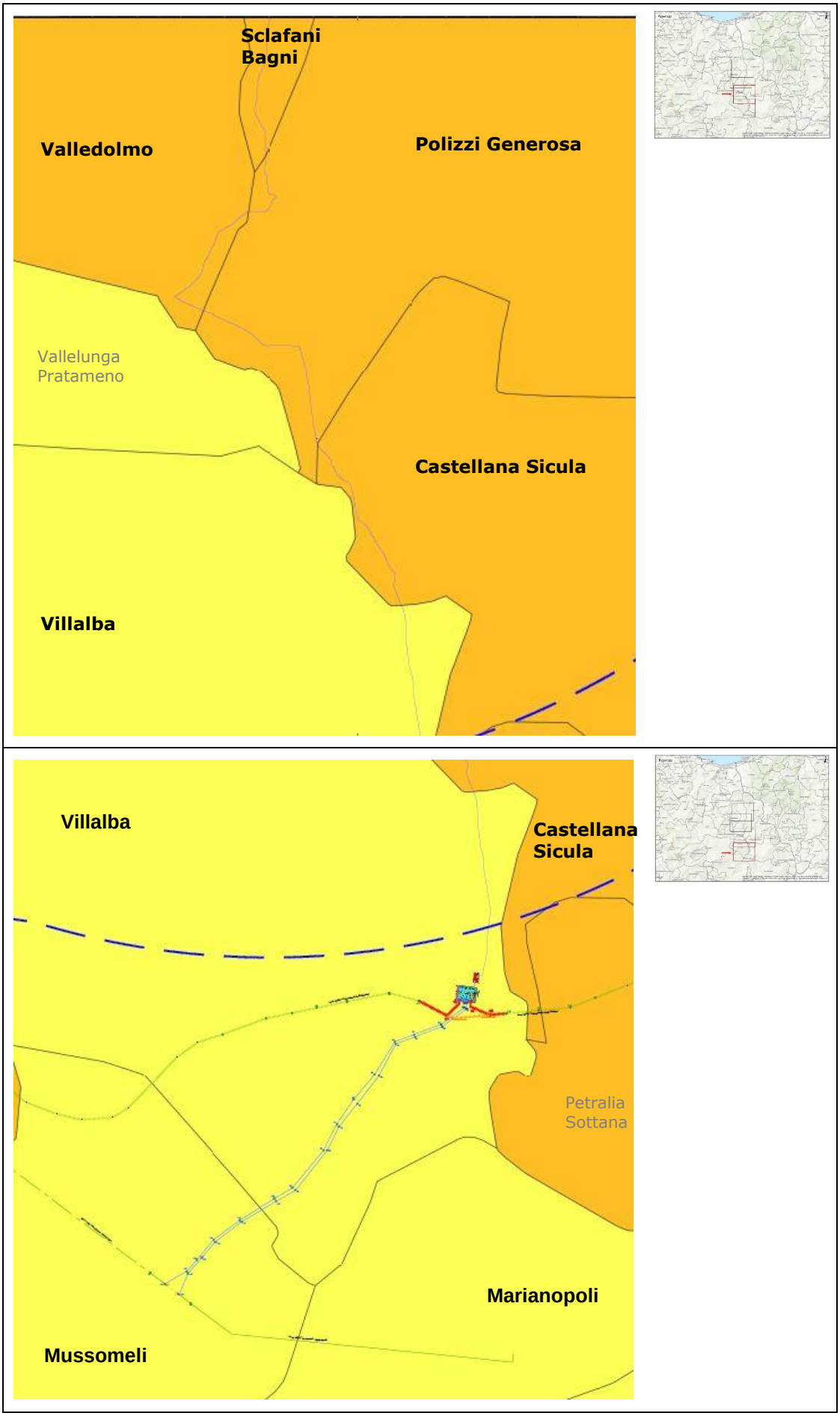
Figura 1-46: Carta del Vincolo Idrogeologico

1.4.5.3. ZONIZZAZIONE SISMICA

La Regione Sicilia, sulla base dell'OPCM del 20/03/2003 n. 3274 "*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi e delle medesime zone"*, ha provveduto alla riclassificazione sismica dei comuni con Deliberazione Giunta Regionale del 24 febbraio 2022, n. 81 e, come mostrato in figura (vedi elaborato *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.010 – Carta della Zonizzazione Sismica)* il territorio dei comuni di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo, nel quale ricade l'impianto eolico oggetto dello Studio, rientrano in Zona Sismica 2, definita come "*Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti".* Nella stessa zona sismica rientrano i comuni di Polizzi Generosa e Castellana interessati dal cavidotto AT a 150 kV che collegherà la sottostazione di trasformazione di utenza alla stazione elettrica di condivisione e questa alla SE RTN "Caltanissetta 380".

I comuni di Villalba e Mussomeli, sui quali ricadono la stazione elettrica di condivisione, la SE RTN "Caltanissetta 380", i nuovi raccordi a 380 kV per il collegamento con l'elettrodotto, in progetto a opera di TERNA, "Chiaramonte Gulfi - Ciminna" e i nuovi raccordi a 150 kV per il collegamento all'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli", rientrano in Zona Sismica 3, definita come "*Zona in cui i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla zona 1 e 2*".


Sclafani Bagni
Valledolmo
Caltavuturo
Valledolmo
Caltavuturo
Sclafani Bagni
Polizzi Generosa


Sclafani
Bagni
Valledolmo
Polizzi Generosa
Vallelunga
Pratameno
Castellana Sicula
Villalba
Villalba
Castellana
Sicula
Petralia
Sottana
Marianopoli
Mussomeli

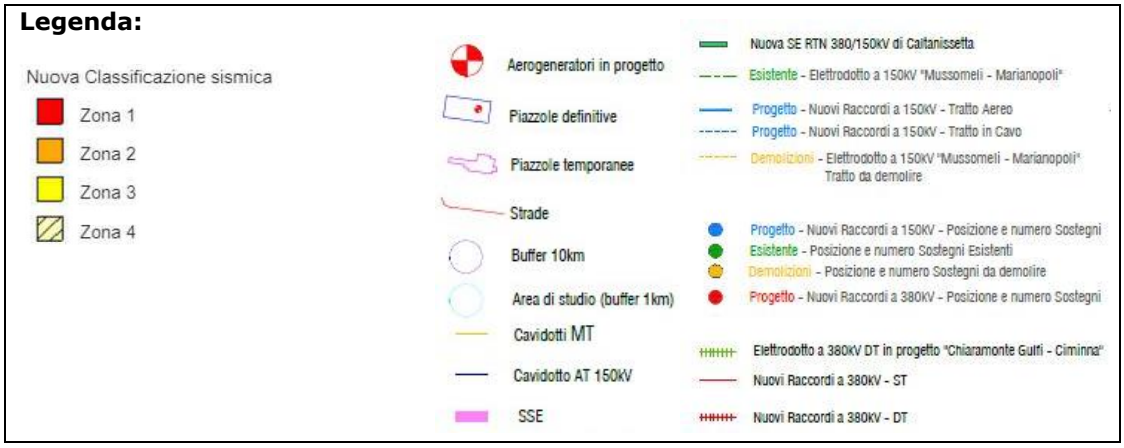


Figura 1-47: Carta della Zonizzazione sismica

1.4.5.4. PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), conformemente a quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e dalla Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque), è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne (superficiali e sotterranee) e costiere della Regione Siciliana ed a garantire nel lungo periodo un approvvigionamento idrico sostenibile.

Il testo del Piano di Tutela delle Acque è stato approvato definitivamente dal Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque con Ordinanza commissariale n. 333 del 24 dicembre 2008.

Relazione con il progetto

In termini idrografici l'impianto di interessa due distinti bacini idrografici principali.

1. *Bacino Idrografico del Fiume Platani* (sottobacino Fiume Gallo D'Oro), al cui interno ricadono 7 WTG: CVT_E04, CVT_E05, CVT_E06, CVT_E15, CVT_E16, CVT_E17, CVT_E18, la sottostazione di trasformazione 150/33 kV, il cavidotto AT a 150 kV, la stazione elettrica di condivisione, la stazione elettrica SE RTN "Caltanissetta 380", i nuovi raccordi a 380 kV per il collegamento all'elettrodotto in progetto (TERNA) "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e i nuovi raccordi a 150 kV per il collegamento all'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli";

2. *Bacino Idrografico del Fiume Imera Settentrionale,* al cui interno ricadono 11 WTG: CVT_E01, CVT_E02, CVT_E03, CVT_E07, CVT_E08, CVT09, CVT_E10, CVT_E11, CVT_E12, CVT_E13, CVT_E14.

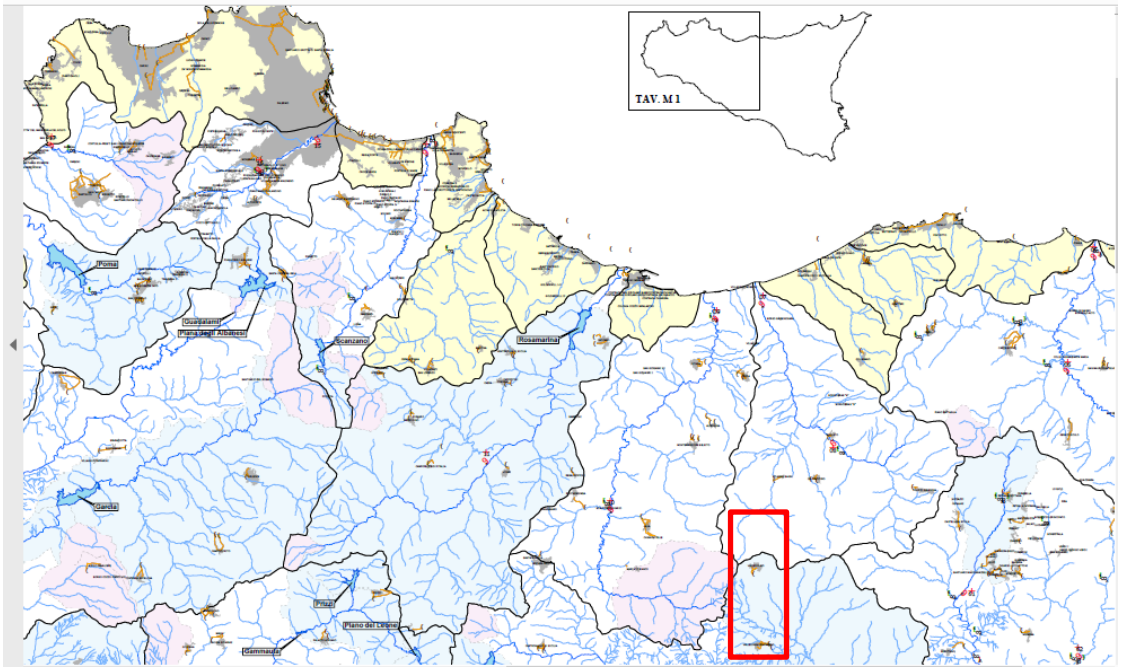


Figura 1-48: Stralcio all'allegato A.1.1. del PTA - Piano di Tutela delle Acque. Evidenziata in rosso l'area di progetto.

Non si rilevano particolari interferenze tra il progetto e corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'unico aspetto di relativo interesse riguarda la realizzazione di alcune opere di regimazione idraulica finalizzate:

- a mantenere le condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico" preesistenti agli interventi di realizzazione dell'impianto eolico;
- alla regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità del parco in progetto, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le infrastrutture del parco eolico.

Le opere di regimazione sono state definite a partire dal DTM – Modello Digitale del Terreno - dell'area in esame e dalla riprogettazione della viabilità del parco, individuando le vie preferenziali di deflusso, gli impluvi interferenti con le opere in progetto e le caratteristiche planimetriche ed altimetriche della nuova viabilità interna all'impianto.

In particolare, le opere di regimazione idraulica previste riguarderanno la realizzazione di:

- fossi di guardia,
- attraversamenti dei tratti stradali necessari per lo scarico, presso gli impluvi esistenti, delle acque meteoriche intercettate dai fossi di guardia,
- canalette trasversali alla viabilità per i tratti con pendenza superiore a 12%. Tali opere hanno lo scopo di limitare la lunghezza del percorso dell'acqua sul piano stradale convogliandola presso i fossi di guardia paralleli ad essa.

Per maggiori approfondimenti circa le opere di regimazione idraulica in progetto si rimanda alla *Relazione Idraulica* (elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.011*) allegata al presente Studio.

Pertanto, si ritiene che il progetto non si ponga in contrasto con il raggiungimento degli obiettivi stabiliti dal P.T.A.

1.4.5.5. PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA

Con la Direttiva 2000/60/CE, più nota come "Water Framework Directive, il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno istituito un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. La Direttiva è finalizzata alla protezione delle acque superficiali interne,

delle acque di transizione e delle acque costiere e sotterranee. Più precisamente, gli obiettivi da perseguire sono:

- 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;
- assicuri la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee e ne impedisca l'aumento;

A tal fine La Direttiva 2000/60/CE stabilisce (art. 4) che per le acque superficiali sia conseguito entro 15 anni dalla sua approvazione uno stato buono, intendendo per buono stato delle acque superficiali raggiunto da un corpo idrico superficiale qualora il suo stato, tanto sotto il profilo ecologico quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno buono (art. 2). Lo stato ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali, classificato a norma dell'allegato V della direttiva.

Gli Stati Membri attuano le disposizioni della Direttiva Europea attraverso un processo di pianificazione in tre cicli temporali: 2009-2015, 2015-2021, 2021-2027.

La Direttiva 2000/60/CE è stata recepita nell'ordimento italiano con il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., il quale ha disposto che l'intero territorio nazionale, ivi comprese le isole minori, è ripartito in n. 8 "Distretti Idrografici" (ex art. 64) e che per ciascuno di essi debba essere redatto un "Piano di Gestione" (ex art. 117, comma 1).

Il "Distretto Idrografico della Sicilia", così come disposto dall'art. 64, comma 1, lettera g), del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., comprende i bacini della Sicilia, già bacini regionali ai sensi della Legge 18/05/1989, n. 183 (n. 116 bacini idrografici, comprese e isole minori), ed interessa l'intero territorio regionale (circa 26.000 km^2).

Il "Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia", relativo al primo Ciclo di pianificazione (2009-2015), è stato sottoposto alla procedura di "Valutazione Ambientale Strategica" 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.

La Regione Siciliana ha quindi redatto l'aggiornamento del "Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia", relativo al secondo Ciclo di pianificazione (2015-2021). L'aggiornamento è stato approvato con la Delibera della Giunta Regionale n°228 del 29/06/2016. Il presidente del Consiglio dei ministri, con decreto 27/10/2016 ha definitivamente approvato il secondo "Piano di gestione delle acque del distretto idrografico della Sicilia".

Relazione con il progetto

Non si rilevano particolari interferenze tra il progetto e corpi idrici superficiali e sotterranei.

L'unico aspetto di relativo interesse riguarda la realizzazione di alcune opere di regimazione idraulica descritti nel paragrafo precedente.

Pertanto, si ritiene che il progetto non si ponga in contrasto con le finalità del Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia.

1.4.6. SINTESI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO

Si riporta in tabella seguente una sintesi della compatibilità del progetto con la normativa ed i piani analizzati in precedenza:

Tabella 8: Sintesi compatibilità progettuale

Vincolo	Interferenza con Area di progetto								Note e conclusioni
	WTG	Piazzole	Viabilità in progetto	Site Camp	Cavidotti MT	SSE di trasformazione + BESS	Cavidotto AT e SSE di condivisione	Opere di rete (PTO)	
Interferenza con aree tutelate da normativa per la realizzazione di impianti eolici									
Linee guida DM 10 settembre 2010	No	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.1.1
Aree non idonee impianti Eolici	No	Sì (area temporanea)	Sì	No	Sì	No	n.a.	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.1.2. Prevista relazione paesaggistica data interferenza di una piazzola e strade con alcuni beni paesaggistici.
Normativa Ostacoli e Pericoli Navigazione Aerea	No	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	No	Vedi Paragrafo 1.4.1.3
Interferenza con aree tutelate in ambito naturalistico - ecologico									
SIC / ZSC	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.1. Prevista Valutazione d' Incidenza Ambientale (VIncA) data presenza di SIC/ZSC in area di studio. (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 – Relazione di Incidenza Ambientale*);
ZPS	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.1
IBA	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.2
Ramsar	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.3
EUAP	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.4
Geositi	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.5
Oasi di Protezione Faunistica	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.6
Rete Ecologica Siciliana	No	No	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.2.7
Interferenza con aree tutelate in ambito paesaggistico - culturale									
Beni Paesaggistici D.Lgs. 42/2004	No	Sì	SI	No	Sì	No	Sì	No	Vedi Paragrafo 1.4.3.1. Prevista relazione paesaggistica data interferenza di una piazzola e di viabilità e cavidotto AT a 150 kV con alcuni beni paesaggistici. *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 - Relazione Paesaggistica*)
Beni paesaggistici PTPR Sicilia	No	No	Sì	No	Sì	No	Sì	No	Vedi Paragrafo 1.4.3.2. Prevista relazione paesaggistica data interferenza di una piazzola e di viabilità e cavidotto AT a 150 kV con alcuni beni paesaggistici (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 - Relazione Paesaggistica)*
Beni Paesaggistici - Piano Paesaggistico Caltanissetta	No	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Sì (solo aree con livello di Tutela 1)	Si	Vedi Paragrafo 1.4.3.3. Prevista relazione paesaggistica data interferenza di una piazzola e di viabilità e cavidotto AT a 150 kV con alcuni beni paesaggistici. (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 - Relazione Paesaggistica*)
Interferenza con aree tutelate in ambito urbanistico - edilizio									
Vincoli PRG Caltavuturo	No	Sì (area temporanea)	No	n.a.	No	n.a.	SI	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.4.1
Vincoli PdF Sclafani Bagni	No	No	n.a.	No	No	n.a.	n.a.	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.4.2
Vincoli PRG	No	No	n.a.	n.a.	No	n.a.	n.a.	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.4.3

Valledolmo									
Vincoli PRG Polizzi Generosa	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Si	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.4.4**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**
Vincoli PRG Castellana Sicula	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Si	n.a.	Vedi Paragrafo 1.4.4.3
Vincoli PRG Villalba	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	No	No	Vedi Paragrafo 1.4.4.3
Vincoli PRG Mussomeli	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	No	Vedi Paragrafo 1.4.4.3
Fasce rispetto aree boscate L.R. 16/96	No	n.a.	n.a.	No	n.a.	No	n.a.	No	Vedi Paragrafo 1.4.4.8
Aree percorse dal fuoco	No	No	n.a.	No	n.a.	No	n.a.	No	Vedi Paragrafo 1.4.4.8
Interferenza con aree tutelate in ambito geomorfologico - idrogeologico									
PAI – aree con Dissesti, Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico	No	Sì (area temporanea)	Sì	No	Sì	Sì	Si	No	Vedi Paragrafo 1.4.5.1
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Si	Sì	Vedi Paragrafo 1.4.5.2. Prevista in fase autorizzativa presentazione domanda per svincolo idrogeologico.

Come evidenziato dalla Tabella 8:

- Nessun aerogeneratore interferisce direttamente con aree non idonee all'installazione di impianti eolici;
- Data la presenza di un'area ZPS e ZSC nell'area di studio è stata predisposta la documentazione di Valutazione d' Incidenza Ambientale (VIncA) (vedi elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 – Valutazione di Incidenza Ambientale (VIncA)*;
- Data l'interferenza con alcuni beni paesaggistici e parti di piazzole di montaggio e definitive, tratti di viabilità e di cavidotti in progetto è stata predisposta la Relazione Paesaggistica (vedi elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 - Relazione Paesaggistica)*;
- Data l'interferenza con aree sottoposte a vincolo idrogeologico, verrà attivata in fase autorizzativa la documentazione per lo svincolo idrogeologico.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda la costruzione di un impianto eolico e relative opere connesse nei comuni di Caltavuturo (PA), Valledolmo (PA) e Sclafani Bagni (PA). Le opere prevedono l'installazione di nuovi aerogeneratori per la produzione di energia, la realizzazione di nuovi tratti di viabilità e di piazzole per l'accesso agli aerogeneratori, la posa dei cavidotti in media tensione, la realizzazione di una sottostazione di trasformazione e di un sistema di accumulo elettrochimico (BESS).

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Realizzazione del nuovo impianto;
2. Esercizio del nuovo impianto;
3. Dismissione del nuovo impianto.

L'intervento di costruzione dell'impianto eolico prevede l'installazione di 18 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con diametro fino a 170 m, altezza massima fino a 200 metri e potenza massima pari a 4,52 MW ciascuno. Al fine di garantire l'accesso alle aree destinate alle turbine, è prevista la realizzazione di nuove piazzole per il montaggio degli aerogeneratori e la progettazione di nuovi tratti di viabilità interna, con adeguamenti alla viabilità esistente. È previsto inoltre l'utilizzo di aree temporanee di cantiere.

Saranno parte dell'intervento anche la realizzazione del nuovo sistema di cavidotti interrati MT e la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT.

In aggiunta alla stessa sottostazione sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico BESS (Battery Energy Storage System) di potenza 35 MW / 140 MWh.

Si prevede inoltre che la sottostazione elettrica di trasformazione di utenza venga collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 150 kV ad una stazione elettrica di condivisione la quale sarà collegata sempre tramite cavidotto in AT a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di trasformazione "Caltanissetta 380". Per la connessione alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN), infatti la società proponente ha ottenuto da TERNA l'incarico per predisporre un Piano Tecnico delle Opere che oltre alla suddetta SE "Caltanissetta 380 kV", comprende la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 kV all'elettrodotto in progetto (ad opera di TERNA) a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna" e nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Le opere di rete necessarie per la connessione alla RTN interessano i seguenti comuni Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Sclafani Bagni (PA), Castellana Sicula (PA), Villalba (CL), Mussomeli (CL).

In sintesi, il presente progetto prevede:

- l'installazione di 18 nuovi aerogeneratori, in linea con i più alti standard presenti sul mercato, per una potenza pari a 81,36 MW;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utenza 150/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- Sistema di accumulo elettrochimico BESS di taglia pari a 35 MW/140 MW;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 150 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione allo stallo della stazione di condivisione e da questa alla SE RTN "Caltanissetta 380";

- la realizzazione di una stazione di condivisione a 150 kV in prossimità della nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380";
- la realizzazione della Stazione Elettrica (di seguito SE) RTN 380/150 kV di trasformazione denominata "Caltanissetta 380" nel comune di Villalba (CL);
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 all'elettrodotto in progetto a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna";
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Le caratteristiche del nuovo impianto eolico "Caltavuturo Estensione" e le opere di rete connesse di oggetto del presente studio sono sintetizzate nella Tabella 9.

Tabella 9: Caratteristiche impianto

Nome impianto	Caltavuturo Estensione
Comune	- Parco eolico: Caltavuturo (PA), Valledolmo (PA), Sclafani Bagni (PA) - Sottostazione di trasformazione: Sclafani Bagni (PA) - Cavidotto AT 150 kV: Caltavuturo (PA), Polizzi Generosa (PA), Sclafani Bagni (PA), Castellana Sicula (PA), Villalba (CL) - SSE di condivisione: Villalba (CL) - SE "Caltanissetta 380": Villalba (CL) - Raccordi 380 kV: Villalba (CL) - Raccordi 150 kV: Villalba (CL), Mussomeli (CL)
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (sottostazione di trasformazione)	400561.00 m E 4178573.00 m N
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (sottostazione di condivisione)	402599.87 m E 4166183.97 m N
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (SE "Caltanissetta 380)	402464.00 m E 4165934.00 m N
Potenza nominale	81,36 MW
Numero aerogeneratori	18
Aerogeneratori (potenza, diametro rotore, altezza mozzo, altezza totale)	fino a 4,52 MW, fino a 170 m, fino a 115 m, fino a 200 m
Trasformatore (numero, potenza, livelli di tensione)	1x 145/(*) MVA ONAN/ONAF, 150/33 kV La potenza con ventilazione forzata ONAF sarà definita in fase di progettazione esecutiva (*).

I seguenti paragrafi descrivono nel dettaglio le diverse fasi ed attività che caratterizzano il progetto in studio.

2.2. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE (FASE 1)

La predisposizione del layout dell'impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche. In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori e le necessarie opere di connessione alla rete nazionale, nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area

di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, in particolare dei seguenti indirizzi:

- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia. Sono comunque sempre rispettate le distanze minime di 3 diametri tra un aerogeneratore e l'altro;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

A valle della fase di identificazione delle aree non idonee effettuata tramite cartografia, sono stati condotti vari sopralluoghi (luglio-agosto 2020) con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili, geologi, archeologi ed agronomi), mirati ad identificare le aree maggiormente indicate per le nuove installazioni dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Infine, sono state identificate le nuove posizioni degli aerogeneratori in progetto, in modo da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente circostante.

Il layout dell'impianto eolico è quello che è risultato essere il più adeguato a valle dello studio e dell'osservazione dei seguenti aspetti:

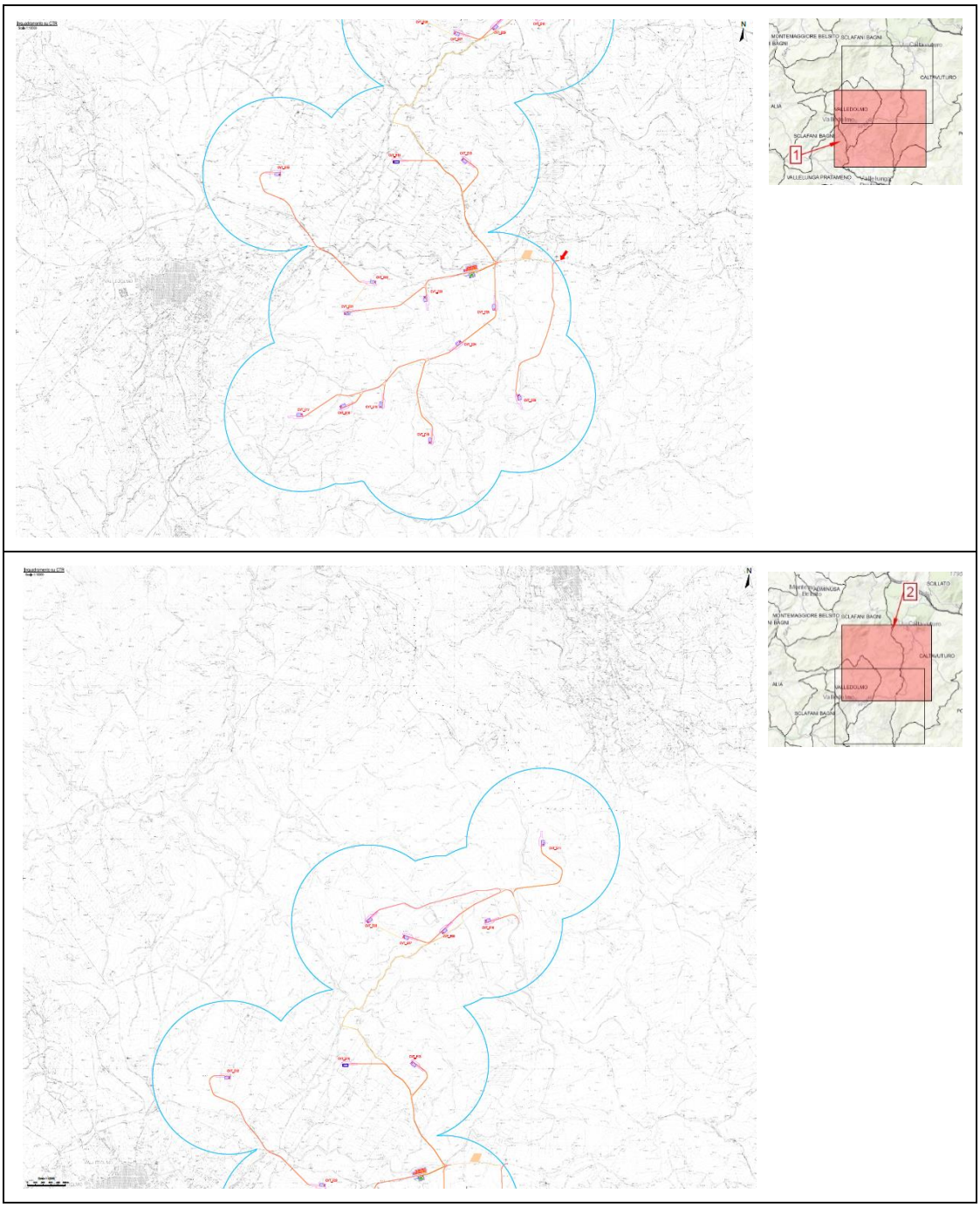
- Esclusione delle aree non idonee per l'installazione di impianti eolici (Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017);
- Rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici;
- Rispetto delle Linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;
- Minima occupazione del suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo.

2.2.1. LAYOUT DI PROGETTO DELL'IMPIANTO EOLICO

Gli aerogeneratori in progetto sono stati posizionati al fine di ottimizzare la produzione di energia di ridurre al minimo l'impatto del progetto sull'ambiente circostante.

Le turbine verranno installate in aree prevalentemente di carattere pianeggiante e/o collinare facilitando lo svolgimento delle opere civili di progetto e l'esecuzione del trasporto dei componenti in sito.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.12.002 – Inquadramento impianto eolico su CTR*



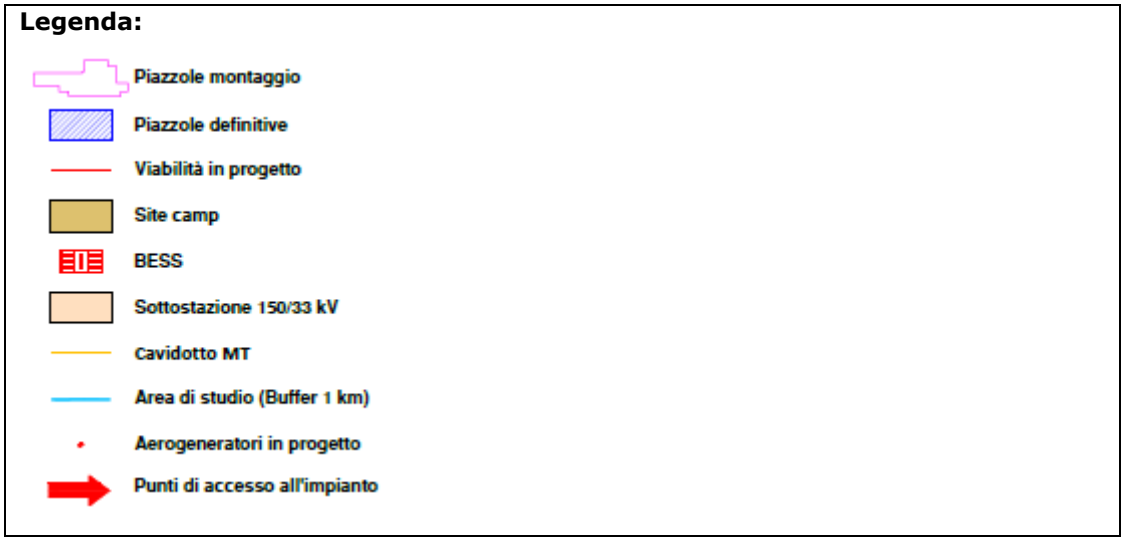


Figura 2-1: Carta di Inquadramento su CTR del parco eolico

L'accesso al sito è garantito da est tramite la Strada Provinciale 64. Alla SP 64, si collega la SP 8 che garantisce l'accesso a tutti gli aerogeneratori in progetto

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà suddiviso in n. 6 sottocampi composti da 2 o 3 aerogeneratori collegati in entra-esci con linee in cavo, i quali si connettono a due quadri di media tensione installati all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione esistente.

Pertanto, saranno previsti n. 7 elettrodotti MT 33 kV che convoglieranno l'energia prodotta alla stazione di trasformazione (aerogeneratori ordinati da quello più prossimo alla sottostazione a quello più lontano):

- Elettrodotto 1 (SC1): aerogeneratori CVT_E03 – CVT_E01 – CVT_E02 – CVT_E12;
- Elettrodotto 2 (SC2): aerogeneratori CVT_E09 - CVT_E07 - CVT_E08;
- Elettrodotto 3 (SC3): aerogeneratori CVT_E11 - CVT_E10;
- Elettrodotto 4 (SC4): aerogeneratori CVT_E13 - CVT_E14;
- Elettrodotto 5 (SC5): aerogeneratore CVT_E06;
- Elettrodotto 6 (SC6): aerogeneratori CVT_E18 - CVT_E15 - CVT_E16 - CVT_E17;
- Elettrodotto 7 (SC7): aerogeneratori CVT_E05 - CVT_E04.

La sottostazione di trasformazione 150/33 kV in progetto sarà ubicata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori in progetto (400561 m E, 4178573 m N).

2.2.2. LAYOUT DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Le opere di connessione che saranno realizzate per il collegamento dell'impianto eolico in progetto alla rete di trasmissione nazionale e per il potenziamento della stessa, interesseranno i territori della provincie di Palermo e Caltanissetta e nello specifico i comuni di Caltavuturo, Valledolmo, Sclafani Bagni, Polizzi Generosa, Castellana Sicula, Villalba e Mussomeli, sviluppandosi nella direzione prevalente nord-sud a partire dalla sottostazione di trasformazione 150/33 kV di cui al paragrafo precedente.

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato in AT a 150 kV si sviluppa su viabilità esistente per complessivi circa 16.400,00 m che, partendo dalla nuova SE di utenza 150/30kV si immette nelle strada vicinale di fronte alla stazione percorrendola per circa 420 m, dopo il cavo percorre per circa 740 m sulla strada provinciale numero 8, per poi immettersi in direzione sud su viabilità esistente per circa 6100 m, fino a raggiungere la strada provinciale numero 64 e la percorre per circa 1750 m in direzione sud – ovest, per continuare in direzione sud – est su viabilità esistente per circa 5500 m, immettendosi poi sulla strada statale 121

in direzione sud che viene percorsa per circa 3650 m fino a raggiungere la stazione di condivisione. Da lì uscirà un altro cavo 150kV con lunghezza di circa 120 m che raggiungerà la stazione di rete.

Per il posizionamento della sottostazione di condivisione, della stazione elettrica RTN 380/150 kV denominata "Caltanissetta 380" e dei nuovi sostegni dei raccordi a 380 kV sulla futura linea aerea "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e dei raccordi a 150 kV sulla esistente linea area "Mussomeli – Marianopoli", tra le possibili soluzioni, sono stati individuati i siti e i tracciati più funzionali che consentissero di soddisfare le esigenze tecniche proprie in particolare degli elettrodotti, tenendo conto delle possibili ripercussioni urbanistiche ed ambientali.

Secondo anche quanto riportato nel PTO, al quale si rimanda per gli approfondimenti, la posizione della SSE di condivisione, della SE e il tracciato degli elettrodotti sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, tenendo conto della futura linea "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e del tracciato dell'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli", cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- evitare le interferenze con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti dopo che saranno costruiti.
- Distanza dei sostegni dalle strade provinciali almeno pari a 20 metri per lato dall'asse longitudinale;
- Distanza dei sostegni dalla strada statale almeno pari a 60 metri per lato dall'asse longitudinale.

La realizzazione delle suddette opere comprende quindi i seguenti interventi:

- Realizzazione del cavidotto interrato in AT a 150 kV per il collegamento delle sezioni a 150 kV della sottostazione di trasformazione 150/33 kV e della sottostazione elettrica di condivisione, e quest'ultima allo stallo dedicato in SE "Caltanisetta 380";
- Realizzazione della nuova sottostazione elettrica di condivisione nel comune di Villalba (CL), per il collegamento dell'impianto eolico (e delle altre iniziative che insistono nell'area) alla nuova SE "Caltanissetta 380". La SSE sarà composta da una sezione in alta tensione a 150 kV e di tutte le altre apparecchiature necessarie al suo funzionamento;
- Realizzazione della nuova stazione elettrica RTN 380/150 kV denominata "Caltanissetta 380" nel comune di Villalba (CL). La SE sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV, saranno inoltre installati n. 2 ATR (autotrasformatori);
- Realizzazione dei nuovi raccordi in entra-esci a 380 kV all'elettrodotto 380 kV in doppia terna in progetto denominato "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", nel comune di Villalba (CL). Saranno complessivamente realizzati n. 4 nuovi sostegni da essi si dirameranno i tronconi di linea che fungeranno da collegamento a doppio entra-esci per la nuova stazione di "Caltanissetta 380". Gli interventi interesseranno due campate della linea in doppia terna a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna". I raccordi saranno realizzati con i sostegni della serie unificata a 380 kV e lo sviluppo del tracciato è pari a circa 670 metri per il raccordo Ovest verso "Ciminna" e a circa 550 m per il raccordo Est verso "Chiaramonte Gulfi";
- Realizzazione dei nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'elettrodotto esistente denominato "Mussomeli – Marianopoli", nei comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL). L'opera consiste in un tratto iniziale, lungo circa 400 m, che si svilupperà in posa in cavo interrato a 150 kV con posa a trifoglio in trincea con profondità minima 1,6 m dal piano di campagna giungendo al primo dei sostegni dei due elettrodotti AT a 150 kV in semplice terna, su palificazione separata, e si svilupperanno per una lunghezza di circa 5 km

ciascuno che saranno realizzati per collegarsi alla linea esistente ""Mussomeli – Marianopoli" della quale si prevede la demolizione di due sostegni e del tratto di linea tra essi compreso, che saranno sostituiti dai nuovi. Ciascun elettrodotto sarà costituito da 15 nuovi sostegni, oltre ai due sostegni di transizione aereo/cavo.

L'accesso alle aree interessate dalla posa delle nuove opere di connessione è garantito dalla presenza, lungo tutto il tracciato, di strade comunali, provinciali e statali.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su IGM delle nuove opere, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento *GRE.EEC.R.21.IT.W.14362.00.021 – Corografia*; *PTO "Parte Generale - GRE.EEC.D.99.IT.W.14362.16.011 - Planimetria Generale su carta IGM".*

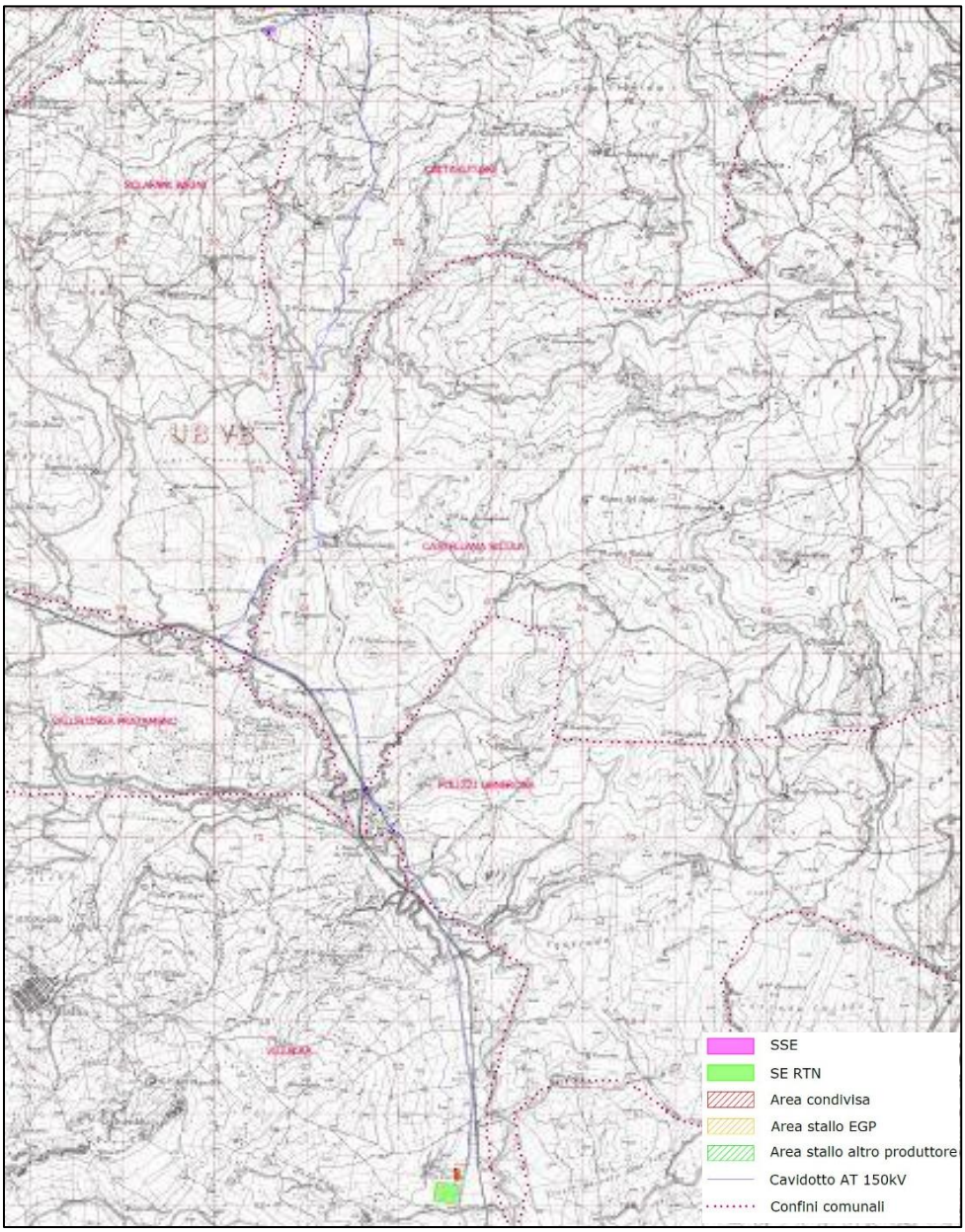


Figura 2-2: Carta di Inquadramento su IGM delle nuove opere di rete – Focus cavidotto AT a 150 kV e sottostazione elettrica di condivisione

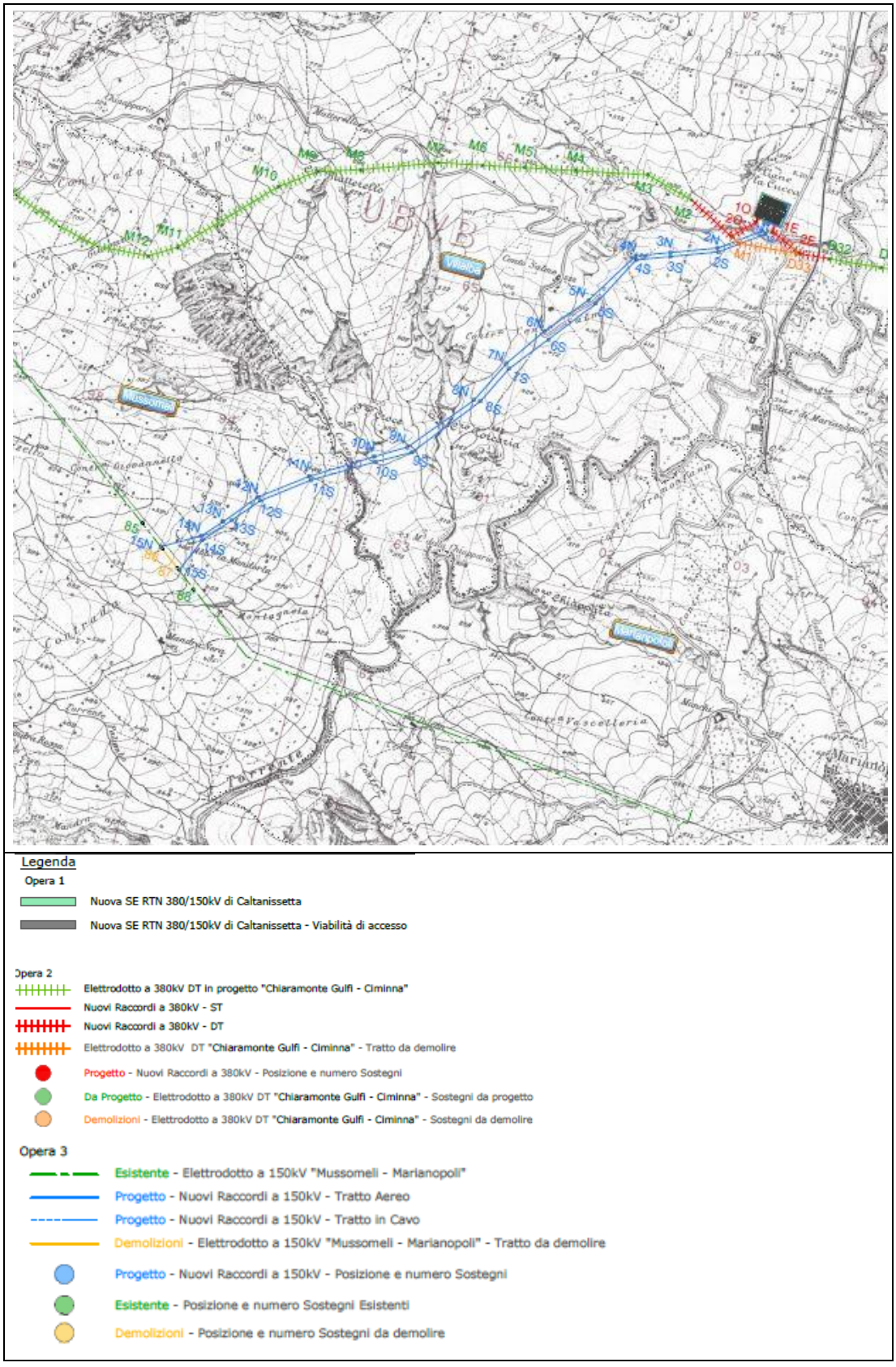


Figura 2-3: Carta di Inquadramento su IGM delle nuove opere di rete – Focus SE "Caltanissetta 380", Raccordi 380 kV e Raccordi 150 kV

2.2.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

2.2.3.1. Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da una torre di sostegno, dalla navicella e dal rotore.

L'elemento principale dell'aerogeneratore è il rotore, costituito da tre pale montate su un mozzo; il mozzo, a sua volta, è collegato al sistema di trasmissione composto da un albero supportato su dei cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. L'albero è collegato al generatore elettrico. Il sistema di trasmissione e il generatore elettrico sono alloggiati a bordo della navicella, posta sulla sommità della torre di sostegno. La navicella può ruotare sull'asse della torre di sostegno, in modo da orientare il rotore sempre in direzione perpendicolare alla direzione del vento.

Oltre ai componenti sopra elencati, vi è un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

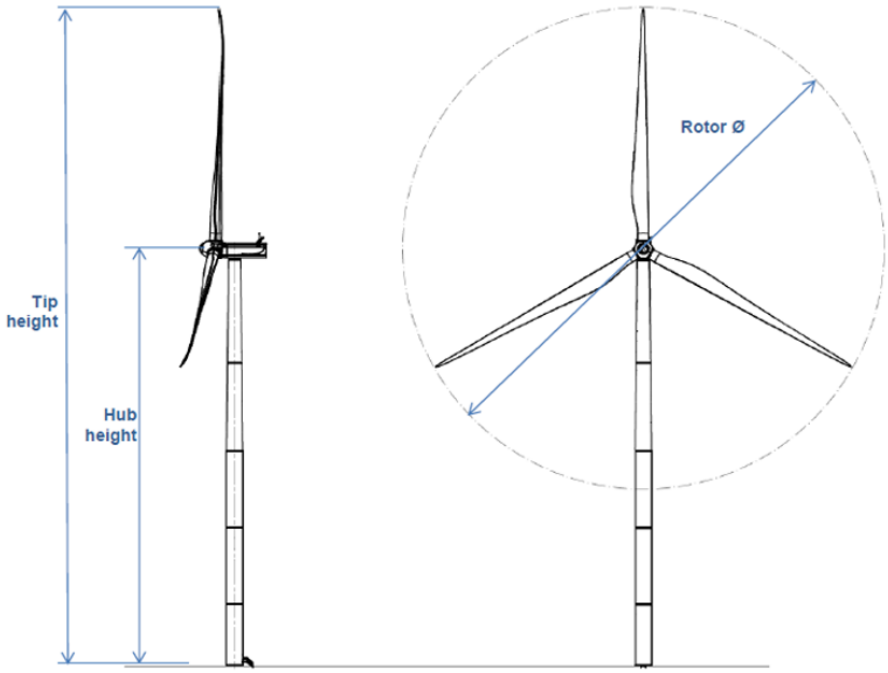
La torre di sostegno è di forma tubolare tronco-conica in acciaio, costituita da conci componibili. La torre è provvista di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto di Caltavuturo Estensione saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 4,52 MW. La tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito alla fase di acquisto delle macchine e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 4,52 MW:

Potenza nominale	4,52 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m^2
Altezza al mozzo	115 m
Classe di vento IEC	IIIA
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 4,52 MW:



Diametro rotore (Rotor Ø)	170 m
Altezza mozzo (Hub height)	115 m
Altezza massima (Tip height)	200 m

Figura 2-4: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 4,52 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono che converte l'energia cinetica in energia elettrica. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione.

2.2.3.2. Fondazioni aerogeneratori

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici come riportati sul documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.49.001 - Relazione geologica - geotecnica e sismica.*

A favore di sicurezza, sono stati adottati per ogni aerogeneratore i dati geotecnici più sfavorevoli osservati nell'area di progetto, al fine di dimensionare le fondazioni con sufficienti margini cautelativi.

In fase di progettazione esecutiva si eseguiranno dei sondaggi puntuali su ogni asse degli aerogeneratori in progetto, al fine di verificare e confermare i dati geotecnici utilizzati in questa fase progettuale.

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà costituita da un plinto in calcestruzzo gettato in opera a pianta circolare di diametro massimo di 25 m, composto da un anello esterno a sezione troncoconico con altezza variabile da 3,75 metri (esterno gonna aerogeneratore) a 1,5 metri (esterno plinto). Sul basamento del plinto sarà realizzato un piano di montaggio dell'armatura in magrone dello spessore di 15 cm.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il concio di fondazione in acciaio che connette la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto si prevede di realizzare 20 pali in calcestruzzo armato di diametro di 1,2 m e profondità di 28 m a corona circolare, il cui centro è posto ad una distanza di 10,70 m dal centro di fondazione.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.40.002 - Relazione di calcolo di pre-dimensionamento delle fondazioni* e *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.40.001 - Tipico fondazioni: plinto e armature.*

La tecnica di realizzazione delle fondazioni prevede l'esecuzione della seguente procedura:

- Scoticamento e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4,5 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 28 m per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.026 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017*.

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nel dintorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra.

Si evidenzia che, a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, soprattutto sulle basi degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

2.2.3.3. Piazzole di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori prevede la necessità di realizzare una piazzola di montaggio alla base di ogni turbina.

Tale piazzola dovrà consentire le seguenti operazioni, nell'ordine:

- Montaggio della gru tralicciata (bracci di lunghezza pari a circa 140 m);
- Stoccaggio pale, conci della torre, mozzo e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto;

La piazzola prevista in progetto è mostrata in figura seguente e in dettaglio nell'elaborato *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.12.023 - Piazzola tipo in fase di cantiere ed in esercizio: pianta e sezioni*

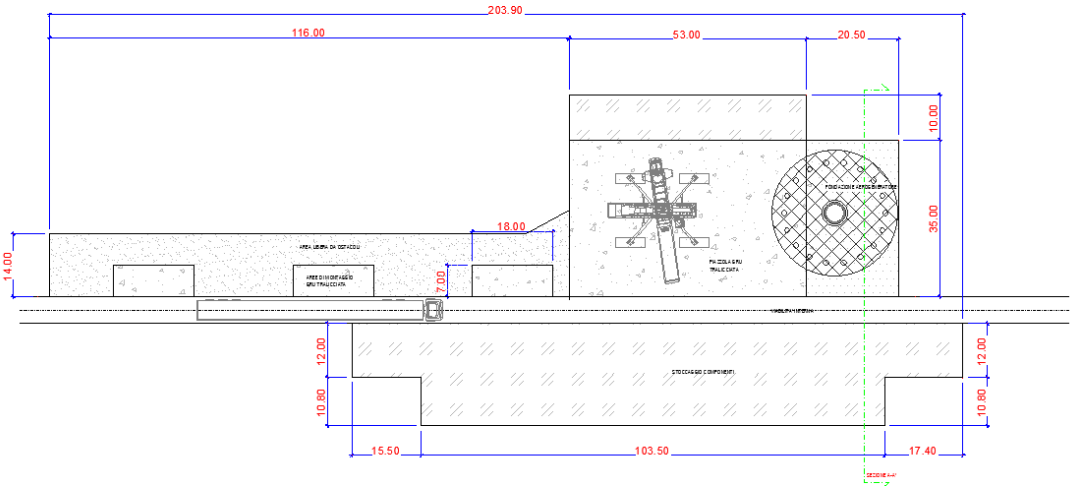


Figura 2-5: Tipico Piazzola

Come mostrato nella Figura 2-5, la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 4752 m^2, destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 2755 m^2, destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 7507 m^2.

La piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru, pari a 2572,5 m^2 (73,5 x 35 m) e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, pari a 4934,5 m^2. La parte definitiva è evidenziata in rosso nella figura seguente:

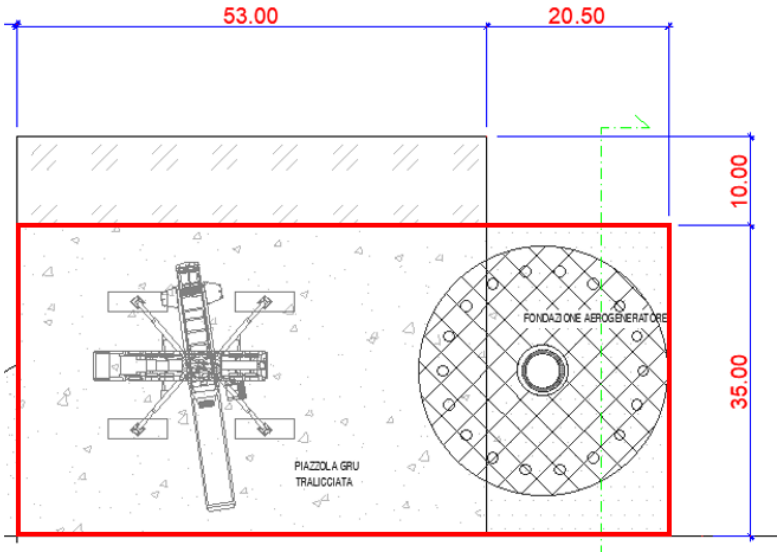


Figura 2-6: Piazzola – parte definitiva

La tecnica di realizzazione delle piazzole prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- la tracciatura;
- lo scotico dell'area;
- lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato;
- il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame.

La finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e

granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

Nell'area di lavoro della gru si prevede una capacità portante non minore di 4 kg/cm^2, mentre nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm^2.

2.2.3.4. Viabilità di accesso e viabilità interna

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli planoaltimetrici imposti dal produttore della turbina, il massimo riutilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto.

La viabilità di accesso al sito è stata oggetto di uno studio specialistico (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.15.015 - Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey)*) condotto da una società esterna specializzata nel trasporto eccezionale, il quale ha evidenziato la necessità di apportare degli adeguamenti alla viabilità esistente in alcuni tratti, per poter garantire il transito delle pale.

Il percorso maggiormente indicato per il trasporto delle pale al sito è quello prevede lo sbarco al porto di Termini Imerese e in seguito di utilizzare l'Autostrada A19 fino all'uscita di Tremonzelli, per imboccare la SS120 fino all'altezza di Caltavuturo. Da lì si giungerà al sito percorrendo la SP 64.

Il trasporto mediante l'uso di camion tradizionali implica numerosi interventi sulla viabilità e di dimensioni considerevoli, pertanto non si prevede di effettuare il trasporto esclusivamente con tali mezzi. Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali lungo l'autostrada e con il blade lifter per il tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Allo stesso modo, la viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti che consentano il trasporto delle nuove pale sia alla realizzazione di tratti ex novo per raggiungere le postazioni delle nuove turbine.

La viabilità interna a servizio dell'impianto sarà costituita da una rete di strade con larghezza media di 6 m nei tratti rettilinei e nei tratti in curva con raggio di curvatura maggiore di 200 metri e di 7 m nei tratti in curva con raggio di curvatura minore di 200 metri, che saranno realizzate in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato, mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 13% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato bituminoso e manto d'usura (il limite di pendenza nei tratti rettilinei passa dal 13% al 10% in caso di tratti lunghi più di 200 metri).

La tecnica di realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità interna e realizzazione dei nuovi tratti stradali prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- Scoticamento di 30 cm del terreno esistente;
- Regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale idoneo;
- Posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;
- Posa di uno strato di 40 cm di misto di cava e 20 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze oltre il 13% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 30 cm di misto di cava, di uno strato di 20 cm di misto granulare stabilizzato, di uno strato di 7 cm di binder e 3 cm di manto d'usura (il limite di

pendenza nei tratti rettilinei passa dal 13% al 10% in caso di tratti lunghi più di 200 metri).

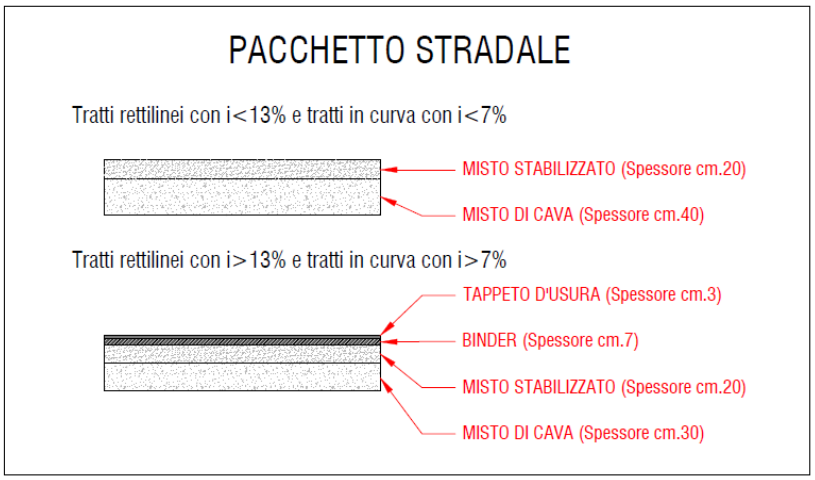


Figura 2-7: Pacchetti stradali

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.004 - Sezione stradale tipo e particolari costruttivi*

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 18.500 m. Per un maggiore dettaglio, si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.12.002 - Inquadramento impianto eolico su CTR*.

Dei 18.500 m di strade di nuova realizzazione, solamente circa 5.800 m saranno asfaltati (strato di binder e manto d'usura).

Per un maggiore dettaglio, si rimanda ai seguenti elaborati:

- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.005 - Layout strade - CVT_E01;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.006 - Layout strade - CVT_E02 - CVT_E03;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.007 - Layout strade - CVT_E05 - CVT_E04 - CVT_E15 - CVT_E16 - CVT_E17;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.008 - Layout strade - CVT_E06;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.009 - Layout strade - CVT_E07 - CVT_E08 - CVT_E09 - CVT_E10;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.010 - Layout strade - CVT_E11;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.011 - Layout strade - CVT_E12;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.15.012 - Layout strade - CVT_E13 - CVT_E14;*

Infine, si segnala che i tratti stradali originariamente asfaltati interessati dai lavori che eventualmente verranno deteriorati durante le fasi di trasporto dei componenti e dei materiali da costruzione saranno risistemati con finitura in asfalto, una volta ultimata la fase di cantiere.

2.2.3.5. Cavidotti in media tensione 33 kV

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione, sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate lungo la nuova viabilità dell'impianto.

Il parco eolico sarà suddiviso in n. 7 sottocampi composti da aerogeneratori collegati in entra-esci con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Pertanto, saranno previste n. 7 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1 (SC1): aerogeneratori CVT_E03 – CVT_E01 – CVT_E02 – CVT_E12;
- Elettrodotto 2 (SC2): aerogeneratori CVT_E09 - CVT_E07 - CVT_E08;
- Elettrodotto 3 (SC3): aerogeneratori CVT_E11 - CVT_E10;
- Elettrodotto 4 (SC4): aerogeneratori CVT_E13 - CVT_E14;
- Elettrodotto 5 (SC5): aerogeneratore CVT_E06;
- Elettrodotto 6 (SC6): aerogeneratori CVT_E18 - CVT_E15 - CVT_E16 - CVT_E17;
- Elettrodotto 7 (SC7): aerogeneratori CVT_E05 - CVT_E04

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno previsti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola). La profondità di interramento sarà non inferiore a 1,20 m. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.
L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.
Per i collegamenti in media tensione interni al parco eolico, saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione 18/30 kV.

Per i collegamenti in media tensione del parco eolico al trasformatore elevatore, saranno impiegati cavi con conduttore in rame, isolamento HEPR di qualità G7, schermo in di rame e rivestimento esterno in PVC qualità Rz, aventi sigla RG7H1R tensione 18/30 kV

Per i collegamenti del BESS, saranno impiegati cavi con conduttore in rame, isolamento HEPR di qualità G7, schermo in di rame e rivestimento esterno in PVC qualità Rz, aventi sigla RG7H1R tensione 18/30 kV.

Per quanto riguarda il parco eolico, sui tratti di collegamento tra gli aerogeneratori saranno utilizzati cavi da 300 mm^2 mentre sui tratti finali dagli aerogeneratori verso la sottostazione sarà utilizzato il cavo da 630 mm^2 (al fine di contenere la caduta di tensione complessiva), ad eccezione del SC5 in cui risulta sufficiente un cavo da 300 mm^2, essendo il sottocampo composto dalla sola CVT_E06. Per quanto riguarda il BESS, saranno utilizzati cavi da sezione pari a 240 mm^2.

Per maggiori dettagli sulla configurazione MT di impianto, si rimanda ai seguenti documenti:

- *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.10.004 - Relazione di calcolo preliminare degli impianti;*
- *GRE.EEC.H.74.IT.W.14362.16.004 - Schema elettrico unifilare dell'impianto;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.12.028 - Planimetria con individuazione tratti di posa e sezioni tipo cavidotto;*
- *GRE.EEC.H.73.IT.W.14362.10.002 - Schema a blocchi rete di terra;*
- *GRE.EEC.H.73.IT.W.14362.10.003 - Schema a blocchi fibra ottica.*

2.2.3.6. Sottostazione di trasformazione 150/33 kV

Caratteristiche generali

La sottostazione sarà composta da apparecchiature ad isolamento in aria (tubolari o corde di collegamento, isolatori, sezionatori), mentre gli interruttori e i trasformatori di misura

saranno ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da uno stallo unico di trasformazione AT/MT al quale sarà attestato il cavo di alta tensione per la connessione alla RTN e il trasformatore elevatore AT/MT a sua volta collegato con linee in cavo al quadro di media tensione di raccolta degli elettrodotti provenienti dall'impianto eolico e delle linee di collegamento del sistema BESS.

Il trasformatore elevatore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto. Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

Sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della sottostazione e dell'impianto eolico.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

Caratteristiche di installazione

La sottostazione sarà composta da collegamenti con isolamento in aria (corde e/o tubolari di idonea sezione) e dalle apparecchiature di manovra (interruttori) e misura ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto. Essa avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.16.003 - SSE elettrica: Pianta, Prospetti, Sezioni, Particolari*. La sottostazione sarà collocata in una apposita area circoscritta.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.). Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 2,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

I cavi di alta tensione saranno posati in cunicoli ispezionabili all'interno della sottostazione.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area della sottostazione, in idonea posizione saranno previsti il gruppo elettrogeno, lo shunt reactor e il bank capacitor.

I trasformatori dei servizi ausiliari saranno installati all'interno dell'edificio, in appositi locali dedicati.

Componenti

La sottostazione sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT

Il montante sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N.3 terminali arrivo cavo AT.
- Sbarre di connessione
- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari per protezioni e misure con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152L) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con

bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina di apertura a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).

- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro adeguato o corda di alluminio di sezione adeguata in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna, gli isolatori idonei al livello di tensione di 170 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

Trasformatore elevatore MT/AT

Nella sottostazione sarà installato un trasformatore elevatore 150/33 kV di potenza nominale pari a 145/(*) MVA ONAN/ONAF (* La potenza con ventilazione forzata ONAF sarà definita in fase di progettazione esecutiva).

Quadro di media tensione

Nella sottostazione di trasformazione saranno installati n.1 quadro di media tensione (isolamento 36 kV) per la connessione degli elettrodotti provenienti dal parco eolico.

Il quadro di media tensione della sottostazione sarà dimensionato per consentire la connessione delle seguenti linee:

- Sottocampi dall'impianto eolico (7 linee)
- Linea di connessione al sistema di accumulo BESS (2 linee)
- Linea di connessione a futuro shunt reactor da 5 MVA
- Linea di connessione a futuro bank capacitor da 5 MVAr
- Linea di alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari
- Linea di collegamento al trasformatore elevatore

Tenendo conto di:

- massima potenza da evacuare,
- contributo alla presunta corrente di corto circuito da parte della rete in AT, attraverso il trasformatore, e dei generatori eolici,

il quadro sarà dimensionato per i seguenti valori di riferimento:

- Tensione di isolamento 36 kV
- Corrente nominale 3150 A
- Corrente simmetrica di c.c. 31,5 kA
- Corrente di picco 80 kA

Il quadro di media tensione del BESS sarà realizzato con le stesse caratteristiche.

Maggiori dettagli sul posizionamento e la configurazione della sottostazione sono presenti nei seguenti elaborati:

- *GRE.EEC.R.74.IT.W.14362.16.006 - Relazione tecnica opere di connessione alla RTN;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.16.001 - Tavola inquadramento SSE su catastale;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.16.002 - Tavola inquadramento SSE su CTR;*
- *GRE.EEC.D.73.IT.W.14362.16.003 - SSE elettrica: Pianta, Prospetti, Sezioni, Particolari.*

2.2.3.7. Battery Energy Storage System (BESS)

Il BESS (Battery Energy Storage System) sarà composto da blocchi di batterie a ioni di Litio (Li-Ion), che rappresentano la soluzione maggiormente utilizzata per l'integrazione delle tecnologie rinnovabili con la rete, grazie alla loro alta efficienza, modularità, flessibilità e reattività.

Il sistema di batterie installato avrà una potenza complessiva pari a 35 MW, e sarà composto da 7 blocchi da 5 MW ciascuno, con una capacità di stoccaggio di energia complessiva pari a 140 MWh.

L'impianto BESS (Battery Energy Storage System), è costituito da due cabine da 17,5 MW: ogni cabina è costituita da tre blocchi da 5 MW e un blocco da 2,5 MW, in grado di fornire complessivamente una quantità di energia pari a 140 MWh. Ogni blocco è costituito da 1 Container PCS da 5 MW complessivi per la conversione da corrente continua a corrente alternata. Le cabine sono collegate alla sbarra da a 30 kV a cui afferisce l'impianto eolico. All'interno dei blocchi saranno presenti anche un AUX Container e una BESS MV CABIN.

L'impianto BESS (Battery Energy Storage System), sarà costituito da:

- 56 battery container da 625 kW
- 7 container PCS (contenenti i moduli inverter)
- 7 trasformatori elevatori a doppio secondario da 5 MVA
- 1 container MV contenente il quadro di media tensione di interfaccia
- 1 container ausiliari.

Il BESS sarà installato in un'area dedicata di circa 12.000 m^2 che sarà realizzata a nord della sottostazione elettrica.

I container dovranno essere installati su una struttura in cemento armato, costituita da una platea di fondazione opportunamente dimensionata.

I container sono progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie dovranno essere realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale.

Relativamente alla sicurezza degli accessi, i container saranno caratterizzati da elevata robustezza. Tutte le porte dovranno essere in acciaio rinforzato e dotate di serrature e blocchi idonei a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

Il sistema BESS sarà connesso al quadro di media tensione di raccolta, a cui afferiscono i sottocampi dell'impianto eolico, tramite cavidotto interrato.

2.2.3.8. Cavidotto interrato in AT a 150 kV

Il nuovo cavidotto AT a 150 kV collegherà le rispettive sezioni a 150 kV della Stazione Elettrica di Trasformazione di Utenza con la Stazione Elettrica di Condivisione e, da quest'ultima, allo stallo dedicato nella nuova stazione elettrica in progetto SE RTN 380/150 kV denominata "Caltanissetta 380".
Il tracciato del suddetto cavidotto interrato a 150 kV si estende in 5 comuni, Sclafani Bagni, Caltavuturo, Castellana Sicula, Polizzi Generosa nella provincia di Palermo, e Villalba nella provincia di Caltanisetta.

L'elettrodotto sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di 1600 mm2.

A seguire si riportano le caratteristiche elettriche principali del cavidotto:

Tabella 10: Caratteristiche elettrica cavidotto interrato AT a 150 kV

Caratteristiche elettriche	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale dell'impianto da prelevare	116,36 MVA
Intensità di corrente nominale (per fase)	498 A
Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa	1000 A

Per il cavidotto in oggetto sono previsti i seguenti componenti:

- N. 3 conduttori di energia
- N. 6 terminali cavo per esterno
- N. 1 sistema di telecomunicazioni

Modalità di posa

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1.6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.
Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.
Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.
Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.
La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.
Gli attraversamenti di eventuali opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

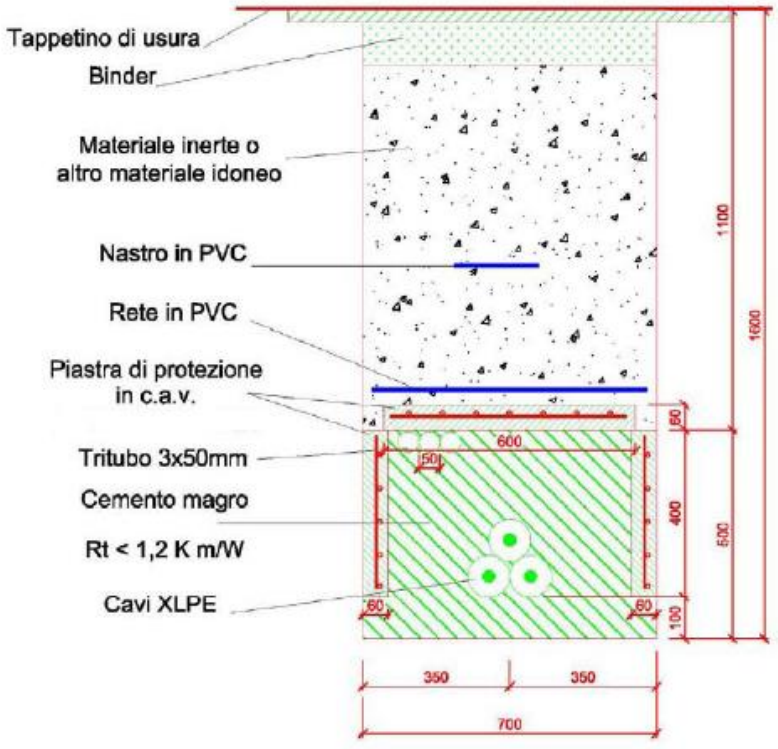


Figura 2-8: Sezione di posa in strada asfaltata

Caratteristiche elettriche/meccaniche del conduttore di energia

Ciascun cavo d'energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a circa 1600 mm2 tamponato (1), schermo semiconduttivo sul conduttore (2), isolamento in politenereticolato (XLPE) (3), schermo semiconduttivo sull'isolamento (4), nastri in materiale igroespandente (5), guaina in alluminio longitudinalmente saldata (6), rivestimento in politene con grafitatura esterna (7).

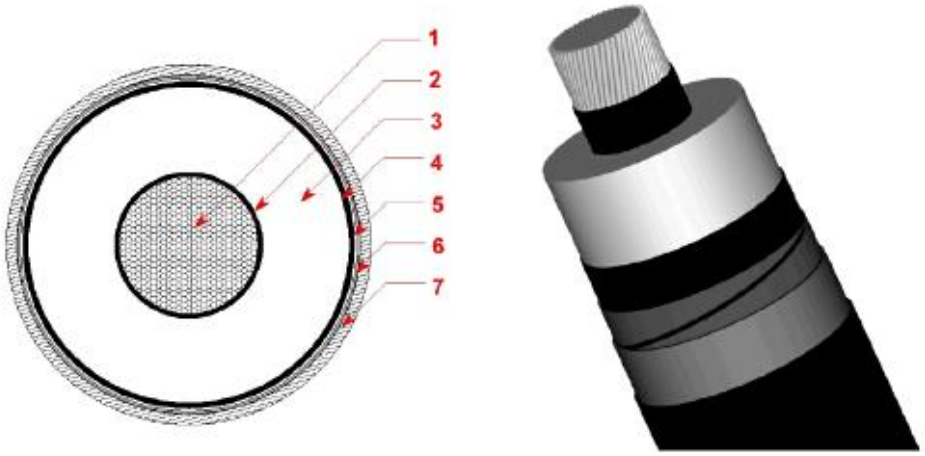


Figura 2-9: Schema tipico del cavo AT a 150 kV

Tabella 11: Dati tecnici del cavo AT a 150 kV

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

Giunti di transizione

La fornitura del cavo avverrà in bobine con pezzatura variabile; poiché l'elettrodotto interrato avrà una lunghezza di circa 16.300 m, in questa fase progettuale si ipotizza che il collegamento possa essere suddiviso in trenta tratte con lunghezza media di circa 550m, maggiori dettagli sul posizionamento delle buche giunti saranno forniti nella successiva fase esecutiva dell'opera.

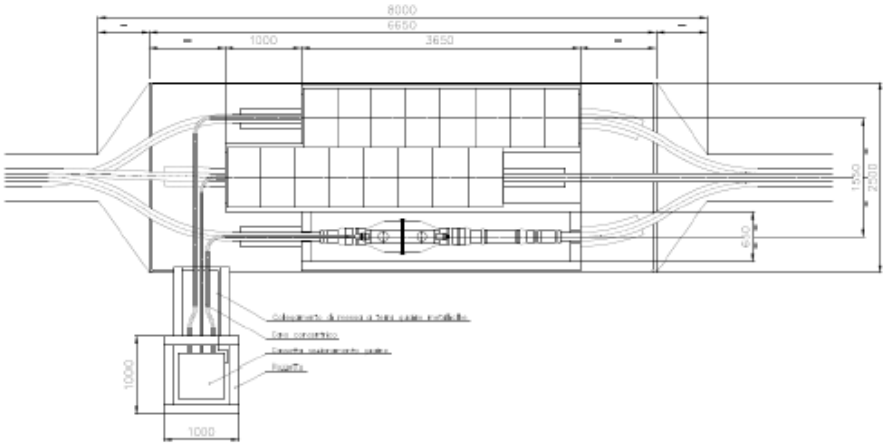
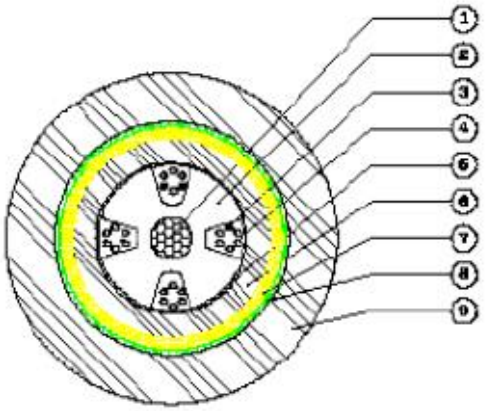


Figura 2-10: Posa in camera giunti (vista in pianta) del cavo a 150 kV (misure in mm)

Sistema di telecomunicazioni

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati alla stazione di utenza. Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.



Cavo ottico a 24 fibre TOS4 24 4(6SMR)
Diametro esterno 13.5 mm
Peso 130 kg/km

Figura 2-11: Schema di cavo in fibra ottica

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.21.IT.W.14362.00.011 - Relazione Tecnica Cavo AT.*

2.2.3.9. Sottostazione elettrica di condivisione

La stazione elettrica di condivisione sarà realizzata allo scopo di collegare alla nuova stazione di rete di Villalba (CL) l'Impianto e altre iniziative che insistono nell'area, cui è stato assegnato lo stesso stallo dell'Impianto.

Sezione in alta tensione a 150 kV

La sezione in alta tensione a 150 kV è composta da uno stallo di arrivo cavo utente e uno stallo di partenza linea in cavo condiviso, comprensivi di interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna.

Collegamento alla SE "Caltanissetta 380"

Il collegamento alla stazione RTN di Villalba permetterà di convogliare l'energia prodotta da tutti gli impianti afferenti alla stazione di condivisione alla rete ad alta tensione.
A tal fine, l'energia prodotta alla tensione di 30 kV, dall'impianto eolico sarà inviata alla stazione di utenza dell'impianto, qui verrà trasferita, previo innalzamento della tensione a 150 kV tramite trasformatore 30/150 kV alle sbarre della stazione di condivisione per poi andarsi a connettere alla nuova stazione RTN di Villalba. Il collegamento in particolare avverrà mediante una linea in cavo interrato a 150 kV, avente le medesime caratteristiche del cavo utilizzato per collegare la sottostazione utente di trasformazione del parco eolico con la sottostazione condivisa.

Caratteristiche delle principali apparecchiature della SSE

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

- tensione massima: 170 kV,
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale sul sezionamento: 325 kV,
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sul sezionamento: 750 kV.

Interruttori tripolari in SF6:
- corrente nominale: 2000 A,
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

Sezionatori tripolari verticali di sbarra, orizzontali con lame di messa a terra sulle partenze di linea:
- corrente nominale: 2000 A (con lame di terra),
- corrente nominale di breve durata: 31,5 kA.

Trasformatori di corrente:
- rapporto di trasformazione nominale: 400-1600/5 A/A
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale,
- corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA.

Le prestazioni verranno definite in sede di progetto esecutivo.
I trasformatori di tensione saranno di tipo capacitivo, eccetto quelli dedicati alle misure contrattuali che potranno essere di tipo induttivo.

Sbarre:
- corrente nominale: 2000 A.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.21.IT.W.14362.16.008 - Stazione utenza - Relazione tecnica descrittiva.*

2.2.3.10. Stazione Elettrica RTN 380/150 kV "Caltanissetta 380"

La nuova stazione, ubicata nel comune di Villalba (CL) in Località "Piane la Cucca", oltre a permettere l'immissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti della società proponente, costituirà anche il centro di raccolta di eventuali future ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali risulta non adeguata la locale rete di trasmissione nazionale.

Caratteristiche tecniche

La nuova S.E. di "Caltanissetta 380" sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 150 kV, oltre all'installazione di n° 2 ATR.

La **sezione a 380 kV** sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a doppia sbarra
- N. 4 stalli completamente attrezzati per l'entra-esci dell'elettrodotto in doppia terna "Chiaramonte Gulfi – Ciminna".
- N. 2 stalli primario ATR
- N. 1 parallelo sbarre
- N. 1 stallo TIP

Ogni montante linea, sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, scaricatori ingresso linee, bobine di sbarramento, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.
I montanti parallelo sbarre saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.
Le linee afferenti si attesteranno su portali con altezza utile dei conduttori pari a 21 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 380 kV) sarà di 11,80 m.

La **sezione a 150 kV** sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà dimensionata per:

- N. 1 sistema a doppia sbarra
- N. 12 stalli linea/arrivo produttore, dei quali due sono impegnati dagli elettrodotti "Mussomeli" e "Marianopoli".
- N. 2 stalli secondario ATR
- N. 1 parallelo sbarre

Ogni montante linea, sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, scaricatori ingresso linee, bobine di sbarramento, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.
I montanti parallelo sbarre saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.
Le linee afferenti si attesteranno su sostegni (pali gatto) con altezza utile dei conduttori pari a 18 m, l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre a 150 kV) sarà di 7,50 m.
Tra le sezioni a 380 kV ed a 150 kV saranno installati 2 ATR, ciascuno da 400 MVA.

Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.
Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

Impianto di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec.
Esso sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm2 interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1

Fabbricati

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- *Edificio Integrato Comandi e Servizi Ausiliari*
  L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito. Inoltre, ospiterà le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza.

- *Edificio per punti di consegna MT e TLC*
  L'edificio per i punti di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni.

- *Chioschi per apparecchiature elettriche*
  I chioschi sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici.

- *Locale pompe antincendio*
  Il locale pompe che ospiterà il gruppo di pompaggio avrà le caratteristiche tecnico-costruttive indicate dalla UNI 11292:2008.
  Il vano sarà realizzato con calcestruzzo armato autocompattante installato fuori terra in prossimità della vasca di riserva idrica.

- *Edificio magazzino*
  L'edificio magazzino sarà formato da un corpo di fabbricata rettangolare, delle dimensioni in pianta circa 16,00 X 11,80 m ed altezza fuori terra di circa 6,50 m.

Rete di smaltimento acque bianche e nere

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato un sistema di drenaggio superficiale che convoglierà la totalità delle acque bianche raccolte verso un fosso esistente, ad Ovest della SE.
Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

Macchinari e apparecchiature

- *Autotrasformatori ATR 380/150 kV (n.2)*
  - Potenza nominale: 400 MVA
  - Tensione nominale: 400/155 kV
  - Raffreddamento: OFAF

- *Sezione 380 kV*
  - tensione massima sezione 380 kV: 420 kV
  - frequenza nominale: 50 Hz
  - correnti limite di funzionamento permanente:
    sbarre 380 kV: 4.000 A
    stallo parallelo 380 kV: 3.150 A
  - potere di interruzione interruttori 380 kV: 50 o 63 kA
  - corrente di breve durata 380 kV: 50 o 63 kA
  - condizioni ambientali limite: -15/+45°C
  - salinità di tenuta superficiale degli isolamenti: 40 g/l

- *Sezione 150 kV*
  - tensione massima sezione 150 kV: 170 kV
  - frequenza nominale: 50 Hz
  - correnti limite di funzionamento permanente:
    sbarre 150 kV: 2.000 A
    stallo parallelo 150 kV: 2.000 A
  - potere di interruzione interruttori 150 kV: 31,5 o 40 kA
  - corrente di breve durata 380 kV: 31,5 o 40 kA

- condizioni ambientali limite: -15/+45°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti: 40 g/l

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.013 - SE RTN - Relazione Tecnica Illustrativa* e a tutti gli altri elaborati allegati presenti nel *PTO "Opera 1 - Stazione RTN 380/150 kV di Caltanissetta"* e nelle *Appendici* che sono parte integrante del PTO.

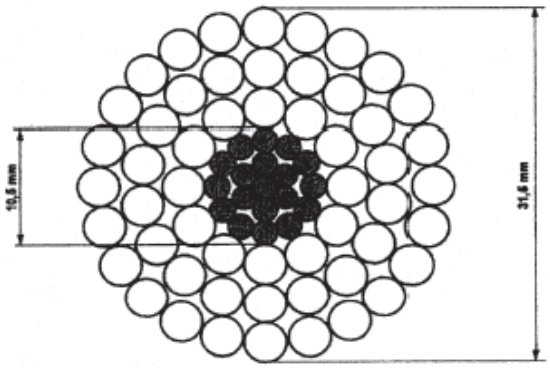
2.2.3.11. Raccordi RTN in entra esce a 380 kV sulla linea a 380kV "Chiaramonte Gulfi - Ciminna"

Il tracciato dei raccordi prevede di intercettare il tracciato della costruenda linea aerea a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi – Ciminna", in corrispondenza della due campate antistanti l'area di realizzazione della futura stazione "Caltanissetta 380". Saranno costruiti complessivamente n. 4 nuovi sostegni, sia in asse alla linea intercettata che in direzione del collegamento con i quattro nuovi portali nella S.E.
Dai nuovi sostegni si diramano infatti i tronconi di linea che fungeranno da collegamento a doppio entra-esci per la nuova stazione di "Caltanissetta 380", situata a circa 200 m a Nord dal tracciato della linea da intercettare. Gli interventi interesseranno due campate della linea in doppia terna a 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna".
I raccordi saranno realizzati con i sostegni della serie unificata a 380 kV e lo sviluppo del tracciato, da ciascun portale della nuova S.E. ai sostegni esistenti, estremi della campata intercettata, è pari a circa 670 metri per il raccordo Ovest verso "Ciminna" e a circa 550 m per il raccordo Est verso "Chiaramonte Gulfi".

L'elettrodotto sarà costituito da una palificazione a doppia terna armata con tre fasi ciascuna composta da un fascio di 3 conduttori di energia e una corda di guardia, fino al raggiungimento dei sostegni capolinea. La parte finale sarà costituita da quattro brevi tratti di linea in singola terna fino al raggiungimento dei portali di stazione; in questa parte saranno impiegati conduttori binato, come meglio illustrato di seguito.

Conduttori di energia

Fino al raggiungimento dei sostegni capolinea, ciascuna fase elettrica sarà costituita da un fascio di 3 conduttori (trinato) collegati fra loro da distanziatori. Ciascun conduttore di energia sarà costituito da una corda di alluminio-acciaio della sezione complessiva di 585,3 mmq composta da n. 19 fili di acciaio del diametro 2,10 mm e da n. 54 fili di alluminio del diametro di 3,50 mm, con un diametro complessivo di 31,50 mm.
Nelle campate comprese tra i sostegni capolinea ed i portali della stazione elettrica ciascuna fase sarà costituita da un fascio di 2 conduttori collegati fra loro da distanziatori (fascio binato). I conduttori di energia saranno in corda di alluminio di sezione complessiva di 999.70 mmq, composti da n. 91 fili di alluminio del diametro di 3.74 mm, con un diametro complessivo di 41.1 mm.
I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 11,50, arrotondamento per accesso di quella minima prevista dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991.



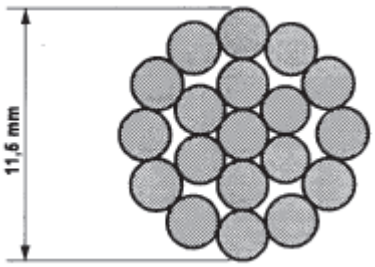
TIPO CONDUTTORE		C 2/1 NORMALE	C 2/2 (*) INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	54 x 3,50	54 x 3,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm^2)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071(**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (ohm/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16516
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm^2)		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°C)		$19,4 \times 10^{-6}$	$19,4 \times 10^{-6}$

(*) Per zone ad alto inquinamento salino
(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

Figura 2-12: Sezione tipo conduttore a corda di alluminio

Fune di guardia

L' elettrodotto sarà inoltre equipaggiato con corde di guardia destinate, oltre che a proteggere l'elettrodotto stesso dalle scariche atmosferiche, a migliorare la messa a terra dei sostegni.
Ciascuna corda di guardia, in acciaio zincato del diametro di 11,50 mm e sezione di 78,94 mmq, sarà costituita da n. 19 fili del diametro di 2,30 mm (tavola LC 23).
In alternativa è possibile l'impiego di una o di due corde di guardia in alluminio-acciaio con fibre ottiche, del diametro di 17,9 mm (tavola UX LC50), da utilizzarsi per il sistema di protezione, controllo e conduzione degli impianti.



TIPO	23/1	23/2
N. MATRICOLA	31 73 05	31 73 06
TIPO ZINCATURA	NORMALE	MAGGIORATA
MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m^2)	214	641
FORMAZIONE	19 x 2,3	19 x 2,3
SEZIONE TEORICA (mm^2)	78,94	78,94
MASSA TEORICA (kg/m)	0,621	0,638
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω /km)	2,014	2,014
CARICO DI ROTTURA (daN)	12 231	10645
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm^2)	175 000	175000
COEFFICENTE DI DILATAZIONE (1/°C)	$11,5 \times 10^{-6}$	$11,5 \times 10^{-6}$

1 - Materiale: acciaio Tipo 170 (CEI 7-2) zincato a caldo per i fili a "zincatura normale".
acciaio Tipo 1 zincato a caldosecondo le prescrizioni DC 3905 appendice A per i fili a "zincatura maggiorata"

2 - Prescrizioni per la costruzione ed il collaudo: DC 3906

3 - Prescrizioni per la fornitura: DC 3911

4 - Imballo e pezzature: bobine da 2.000 m (salvo diversa prescrizione in sede di ordinazione)

5 - L'unità di misura con la quale deve essere espressa la quantità del materiale è la massa in chilogrammi (Kg)

Figura 2-13: Sezione tipo fune di guardia

Sostegni

I raccordi 380 kV saranno costituiti da n. 4 sostegni.
I sostegni saranno di tipo unificato a doppia terna, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà di norma inferiore a 61 m. Nei casi in cui ci sia l'esigenza tecnica di superare tale limite, si provvederà, in conformità alla normativa sulla segnalazione degli ostacoli per il volo a bassa quota, alla verniciatura del terzo superiore dei sostegni e all'installazione delle sfere di segnalazione sulle corde di guardia.
I sostegni saranno provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può considerare composto dai piedi, dalla base, da un tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.
I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.
L'elettrodotto a 380 kV in doppia terna sarà realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).

Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 420 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 160 e 210 kN nei due tipi "normale" e "antisale", connessi tra loro a formare catene di almeno 19 elementi negli amarri e 21 nelle sospensioni.

Le caratteristiche della zona interessata dall'elettrodotto in esame sono di inquinamento atmosferico medio e quindi si è scelta la soluzione dei 21 isolatori (passo 146) tipo J1/3 (normale) per tutti gli armamenti in sospensione e quella dei 18 isolatori (passo 170) tipo J1/4 (normale) per gli armamenti in amarro.

Morsetteria ed armamenti

Gli elementi di morsetteria per linee a 380 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.
A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:

- 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
- 210 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.
- 360 kN utilizzato nei rami doppi degli armamenti di sospensione.

Le morse di amarro sono invece state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno.

Fondazioni

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.
La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.
Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.
Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

1) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
2) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
3) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

La messa a terra dei sostegni varia in funzione della resistività del terreno misurata in sito. Se ne prevedono sei tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte dell'elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico 327/01, le **aree impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto (circa 25 m dall'asse linea per parte per elettrodotti a 380 kV). Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dalla L. 239/04), equivalenti alle "zone di rispetto" di cui all'articolo 52 quater, comma 6, dello stesso testo unico (come integrato dal Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330), all'interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'estensione delle zone di rispetto nel caso in specie sarà di circa 50 m per parte dall'asse linea, come riportato nella tavola grafica "*GRE.EEC.D.99.IT.W.14362.16.043 - Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata Raccordi alla RTN a 380kV - Opera 2".*

Per maggiori approfondimenti sui nuovi **raccordi 380 kV** che in progetto, si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.034 - Raccordi 380 - Relazione Tecnica Illustrativa* e a tutti gli altri elaborati allegati presenti nel *PTO "Opera 2 - Nuovi raccordi alla RTN a 380kV"* e nelle *Appendici* che sono parte integrante del PTO.

2.2.3.12. Raccordi RTN in entra esce a 150 kV sull'elettrodotto esistente "Mussomeli - Marianopoli"

I raccordi di cui trattasi consistono in due elettrodotti in AT a 150 kV in semplice terna su palificata separata, di collegamento tra la nuova stazione di rete SE RTN "Caltanissetta 380" e l'esistente elettrodotto aereo a 150 kV "Mussomeli – Marianopoli".
I nuovi elettrodotti si sviluppano per una lunghezza complessiva di circa 5 km ciascuno, coinvolgendo prevalentemente zone agricole e collinari.
Gli elettrodotti in oggetto hanno origine dai nuovi stalli a 150 kV della nuova SE "Caltanissetta

380". Il tratto inziale dei collegamenti si svilupperà in posa in cavo interrato del tipo XLPE a 150 kV con posa a trifoglio in trincea con profondità minima 1,6 m dal piano di campagna. Il tracciato del tratto in cavo interrato lascia il sedime della stazione seguendo il perimetro della stessa, giungendo ai sostegni di transizione aereo-cavo posti sul lato opposto rispetto ai terminali cavo. Il tratto interrato si sviluppa per circa 400 m. Il successivo tratto aereo procederà in direzione Sud-Ovest in linea aerea, fino a giungere in corrispondenza della campata della linea "Mussomeli- Marianopoli" che sarà modificata per l'entra -esci di collegamento alla stazione RTN.
Lungo il loro percorso gli elettrodotti supereranno interferenze quali corsi d'acqua, strade provinciali e linee elettriche MT.
Ciascun elettrodotto sarà costituito da 15 nuovi sostegni, oltre ai due sostegni di transizione aereo/cavo. La distanza tra due sostegni consecutivi dipende dall'orografia del terreno e dall'altezza utile dei sostegni impiegati; nel caso particolare essa è dell'ordine di circa 350 m. In casi eccezionali per l'attraversamento di corsi d'acqua essa raggiunge circa i 500 m

Le caratteristiche elettriche principali dell'elettrodotto sono riportate a seguire:

Tabella 12: Caratteristiche elettriche Raccordi 150 kV - tratto aereo

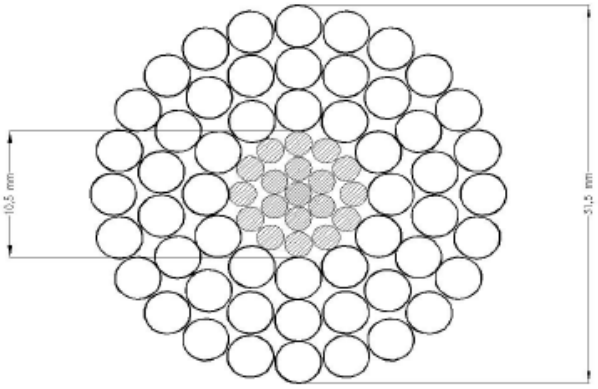
ELETTRODOTTO AEREO	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale	140 MVA
Corrente massima in servizio normale	870 A

Tabella 13: Caratteristiche elettriche Raccordi 150 kV - tratto in cavo interrato

TRATTO IN CAVO INTERRATO	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Potenza nominale dell'impianto da collegare	50 MW
Intensità di corrente massima ammessa nelle condizioni di posa	1000 A

La capacità di trasporto di un elettrodotto, riportata nelle tabelle precedenti, è funzione lineare della corrente di fase. Il conduttore di riferimento nelle terne a 150 kV preso in considerazione dalla Norma CEI 11-60 è il conduttore alluminio-acciaio del diametro complessivo pari a 31,5 mm, per il quale sono definite anche le portate nei periodi caldo e freddo della Zona A, che risultano pari a 620 A e 870 A rispettivamente.
Relativamente al tratto in cavo interrato di sezione pari a 1600 mm2 e per le condizioni standard di posa, considerando una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W si ha un valore di portata pari a circa 1000 A.

Conduttori e corde di guardia – tratto aereo
Ciascun elettrodotto aereo, in semplice terna, sarà equipaggiato con conduttori in corda di alluminio-acciaio dal diametro complessivo pari a 31,5 mm.

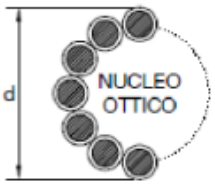


FORMAZIONE	ALLUMINIO	54 x 3,50	54 x 3,50
	ACCIAIO	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ^{2})	ALLUMINIO	519,5	519,5
	ACCIAIO	65,80	65,80
	TOTALE	585,3	585,3
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		NORMALE	MAGGIORATA
MASSA TEORICA (kg/m)		1,953	1,938
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20 °C (Ω/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		16852	16533
MODULO ELASTICO FINALE (N/mm^2)		68000	68000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (1/°c)		19,4 x 10^{-6}	19,4 x 10^{-6}

Figura 2-14: Raccordo aereo 150 kV - Conduttore in corda alluminio-acciaio, diametro 31,5 mm

I conduttori avranno un'altezza da terra non inferiore a metri 10 m secondo quanto prescritto dall'art. 2.1.05 del D.M. 16/01/1991, con riferimento alla temperatura del conduttore di 75°.

Gli elettrodotti saranno equipaggiati ciascuno con una **corda di guardia** riportata nella figura sottostante.



DIAMETRO NOMINALE ESTERNO			(mm)	≤ 11,5
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)			(kg/m)	≤ 0,6
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C			(ohm/km)	≤ 0,9
CARICO DI ROTTURA			(daN)	≥ 7450
MODULO ELASTICO FINALE			(daN/mm^2)	≥ 10000
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA			(1/°C)	≤ 16,0E-6
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s			(kA)	≥ 10
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO		(n°)	48
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
		a 1550 nm	(ps/nm · km)	≤ 20

Figura 2-15: Raccordo aereo 150 kV - Corda di guardia

Sostegni – tratto aereo

I sostegni utilizzati, in configurazione semplice terna, hanno le fasi disposte a triangolo. I sostegni, di varie altezze secondo le caratteristiche altimetriche del terreno, sono in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli angolari di acciaio sono raggruppati in elementi strutturali.

Essi hanno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà per quanto possibile inferiore a 50 m.
I sostegni sono tutti provvisti di difese parasalita.

Ciascun sostegno si può, in generale, considerare composto dai piedi, dalla base, dal tronco e dalla testa, della quale fanno parte le mensole. Ad esse sono applicati gli armamenti (cioè l'insieme di elementi che consente di ancorare meccanicamente i conduttori al sostegno pur mantenendoli elettricamente isolati da esso) che possono essere di sospensione o di amarro. Vi sono infine i cimini, atti a sorreggere le corde di guardia.
I piedi del sostegno, che sono l'elemento di congiunzione con il terreno, possono essere di lunghezza diversa, consentendo un migliore adattamento, in caso di terreni acclivi.
Ciascun elettrodotto aereo in alta tensione è realizzato utilizzando una serie unificata di tipi di sostegno, tutti diversi tra loro (a seconda delle sollecitazioni meccaniche per le quali sono progettati) e tutti disponibili in varie altezze (H), denominate "altezze utili" (di norma variabili da 15 a 42 m).

Isolamento

L'isolamento degli elettrodotti, previsto per una tensione massima di esercizio di 150 kV, sarà realizzato con isolatori a cappa e perno in vetro temprato, con carico di rottura di 70, 120 e 160 kN, connessi tra loro a formare catene di almeno 9 elementi negli amarri e nelle sospensioni.
Le catene di sospensione saranno del tipo a I (semplici o doppie per ciascuno dei rami).
Le caratteristiche degli isolatori rispondono a quanto previsto dalle norme CEI.

Morsetteria ed armamenti – tratto aereo

Gli elementi di morsetteria per linee a 150 kV sono stati dimensionati in modo da poter sopportare gli sforzi massimi trasmessi dai conduttori al sostegno.
A seconda dell'impiego previsto sono stati individuati diversi carichi di rottura per gli elementi di morsetteria che compongono gli armamenti in sospensione:
• 120 kN utilizzato per le morse di sospensione.
• 160 kN utilizzato per i rami semplici degli armamenti di sospensione e dispositivo di amarro di un singolo conduttore.
Le morse di amarro sono invece state dimensionate in base al carico di rottura del conduttore.

La scelta degli equipaggiamenti viene effettuata, per ogni singolo sostegno.

Fondazioni – tratto aereo

Ciascun sostegno è dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.
La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo.
Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.
Ciascun piedino di fondazione è composto di tre parti:

a. un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
b. un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
c. un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

La messa a terra dei sostegni varia in funzione della resistività del terreno misurata in sito.

Se ne prevedono sei tipi, adatti ad ogni tipo di terreno.

Sostegno di transizione aereo/cavo

Nei punti di transizione da linea elettrica aerea a linea elettrica in cavi isolati, sono impiegati degli appositi "sostegni di transizione". La risalita dei cavi isolati lungo il sostegno è effettuata con apposita canaletta metallica, ancorata alla struttura del sostegno; nella parte alta del sostegno, in prossimità della testa, sono installate delle mensole ausiliarie metalliche per il supporto dei terminali dei cavi. I conduttori attivi di linea sono connessi al terminale del relativo cavo di fase elettrica mediante un breve spezzone di conduttore in alluminio.
La struttura del sostegno e la disposizione dei conduttori sono quelle indicate nella seguente figura.

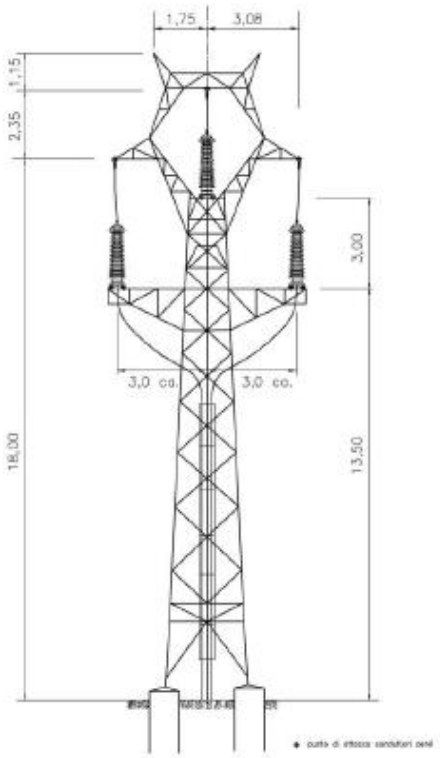


Figura 2-16: Sostegno di transizione aereo/cavo

Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia – tratto in cavo interrato

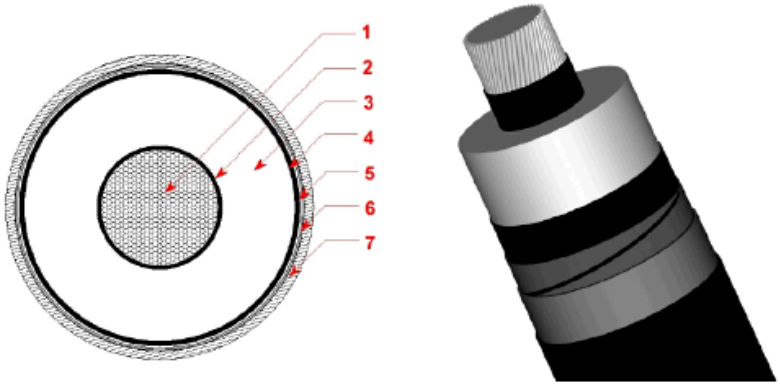
Di seguito si riportano i principali dati costruttivi e di posa del tratto in cavo interrato degli elettrodotti in progetto.

Tabella 14: Dati tecnici del cavo interrato

Tipo di conduttore	Unipolare in XLPE (polietilene reticolato)
Sezione	1600 mm²
Materiale del conduttore	Corde di alluminio compatta
Schermo semiconduttore interno	A base di polietilene drogato
Materiale isolamento	Polietilene reticolato
Schermo semiconduttore esterno (sull'isolante)	A base di polietilene drogato
Materiale della guaina metallica	Rame corrugato
Materiale della blindatura in guaina anticorrosiva	Polietilene, con grafite refrigerante (opzionale)
Materiale della guaina esterna	Polietilene
Tensione di isolamento	170 kV

Tabella 15: Dati condizioni di posa e di installazione del cavo interrato

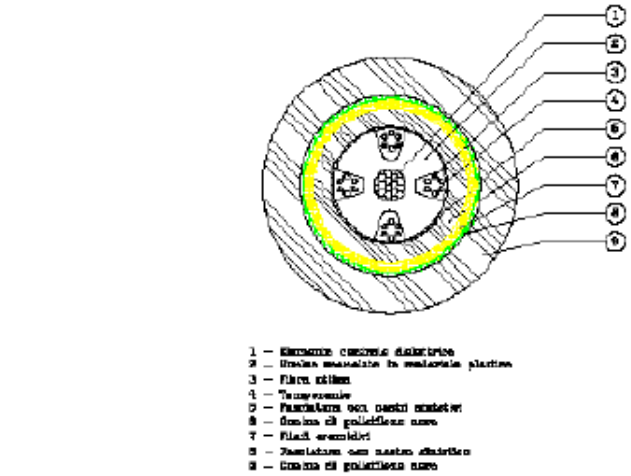
Posa	Interrata in letto di sabbia a bassa resistività termica
Messa a terra degli schermi	"Cross bonding" o "single point bonding"
Profondità minima di posa del cavo	1,60 m su strade 1,80 m su terreno vegetale
Formazione	Una terna a trifoglio
Tipologia di riempimento	Con sabbia a bassa resistività termica o letto di cemento magro h 0,50 m
Profondità del riempimento	Minimo 1,10 m
Copertura con piastre di protezione in C.A. (solo per riempimento con sabbia)	Spessore minimo 5 cm
Tipologia di riempimento fino a piano terra	Terra di riporto adeguatamente selezionata
Posa di nastro monitore in PVC – profondità	1,00 m circa



1	Conduttore compatto di Alluminio
2	Schermo del conduttore (Strato semiconduttivo interno)
3	Isolante
4	Schermo dell'isolante (Strato semiconduttivo esterno)
5	Barriera igroscopica
6	Schermo metallico
7	Guaina esterna termoplastica

Figura 2-17 : Schema tipo del cavo interrato

Il sistema di telecomunicazioni sarà realizzato per la trasmissione dati alla stazione di utenza. Sarà costituito da un cavo con 12 o 24 fibre ottiche.



Cavo ottico a 24 fibre TOS4 24 4(6SMR)
Diametro esterno 13.5 mm
Peso 130 kg/km

Figura 2-18: schema tipo del cavo in fibra ottica

Aree impegnate

In merito all'attraversamento di aree da parte degli elettrodotti, si possono individuare, con riferimento al DPR 327/01, le aree impegnate, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto e perciò interessate dalla servitù di elettrodotto.

Tali aree, per le linee elettriche aeree a 150kV, saranno quelle ricadenti all'interno della fascia di 30 metri (15+15), coassiale con il tracciato del raccordo in linea aerea in progetto. Per

linee elettriche in cavo interrato a 150kV, saranno quelle ricadenti all'interno della fascia di 4 metri (2+2), coassiale con il tracciato del raccordo in linea aerea in progetto.
Il vincolo preordinato all'esproprio o all'asservimento coattivo sarà apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" (previste dal D.L. 239/03 e s.m.i.). L'estensione delle aree potenzialmente impegnate varia a seconda delle caratteristiche dell'elettrodotto in progetto. Per gli elettrodotti aerei a 150 kV in progetto, l'area potenziale si estende su una fascia larga circa 60 metri (30+30), coassiale all'asse dell'elettrodotto. Per gli elettrodotti in cavo interrato a 150 kV, l'area potenziale si estende su una fascia larga circa 12 metri (6+6), coassiale all'asse dell'elettrodotto, vedasi elaborato *GRE.EEC.L.99.IT.W.14362.16.044 "Planimetria catastale con Area Potenzialmente Impegnata Raccordi alla RTN a 150kV - Opera 3"*,

Per maggiori approfondimenti sui nuovi **raccordi 150 kV** che in progetto, si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.034 - Raccordi 150 kV - Relazione Tecnica Illustrativa* e a tutti gli altri elaborati allegati presenti nel *PTO "Opera 3 - Nuovi raccordi alla RTN a 150 kV"* e nelle *Appendici* che sono parte integrante del PTO.

2.2.3.13. Aree di cantiere (Site Camp)

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare un'area dell'estensione di circa 1 ha da destinare a site camp, composto da:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area per stoccaggio materiali;
- Area stoccaggio rifiuti;
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

L'utilizzo di tale area sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

Infine, non è prevista l'identificazione di aree aggiuntive per stoccaggio temporaneo di terreno da scavo in quanto sarà possibile destinare a tale scopo le piazzole delle turbine dismesse a mano a mano che si renderanno disponibili.

2.2.4. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

La seguente tabella sintetizza tutti i movimenti terra che saranno eseguiti durante la fase di realizzazione del nuovo impianto eolico.

Tabella 16: Movimenti terra

Voce	Volume [mc]
Scotico per strade e piazzole (30 cm)	148.869
Scavo per adeguamento livellette strade e piazzole	1.230.079
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per adeguamento livellette strade e piazzole	500.577
Scavo per fondazione	56.634
Scavo/perforazione pali	11.400
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per fondazioni	33.173
Scotico per sottostazione (30 cm)	5.290
Scavo per adeguamento livellette sottostazione	38.515
Rinterro con materiale proveniente dagli cavi per	1.210

adeguamento livellette sottostazione	
Scavo per cavidotti interrati	17.560
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per cavidotti interrati	13.170

2.2.5. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Per le opere di rete i movimenti di terra saranno eseguiti per la realizzazione del cavidotto interrato in AT a 150 kV, per la SE RTN "Caltanissetta 380" e per la posa dei sostegni dei nuovi raccordi 380 kV e 150 kV e per la posa del tratto in cavo interrato di quest'ultimo.

Si riportano sinteticamente i volumi principali.

2.2.5.1. Cavidotto interrato in AT a 150 kV

I quantitativi per il tracciato in cavo interrato a 150 kV che collega la sottostazione elettrica di trasformazione 33/150 kV con la sottostazione elettrica di condivisione e questa con la SE "Caltanissetta 380", dipendono dall'ubicazione del tracciato: su strada o su terreno agricolo.

I quantitativi per ii tracciato in cavo interrato sono stimabili come segue:

- ➢ la porzione di scavo su strada avrà profondità di 1.60 metri da p.c.
- ➢ la porzione di scavo su terreno agricolo avrà una profondità di 1.80 metri da p.c.

Si stima un volume di scavo pari a:

1,2 mc/m x 16.400 m = 19.680 mc

Si stima del volume utilizzato per il rinterro pari a:

0,72 mc/m x 16.400 m = 11.808 mc

Si stima del volume no riutilizzabile da conferire in discarica pari a:

0,48 mc/m x 16.400 m = 7.872 mc

2.2.5.2. Stazione elettrica "Caltanissetta 380"

L'area individuata per la realizzazione della stazione si presenta con una pendenza che determina dislivelli da un minimo di 6 m ad un massimo di 14 m. Avendo fissato la quota d'impianto ad un livello pari a 360 m slm dallo studio 3D del modello del terreno si ottengono i seguenti quantitativi:

Scavo: 129.005 mc

Riporto: 10.791 mc

NETTO: 118.214 mc

Il calcolo dei volumi suindicato tiene conto delle quantità per le fondazioni degli edifici e delle apparecchiature, oltre allo sbancamento di circa 0,8 m per i magroni di sottofondazione degli elementi suddetti e per la posa dei conduttori in rame per la realizzazione dell'impianto di terra di stazione.

2.2.5.3. Elettrodotti di collegamento

TRATTO AEREO

La realizzazione delle opere in progetto comporterà movimento terra associato allo scavo per la realizzazione delle fondazioni per le basi dei sostegni.
Considerando la realizzazione dei quattro elettrodotti di raccordo, complessivamente saranno costruiti 34 sostegni, sulla base delle considerazioni del paragrafo precedente, si può ipotizzare un totale di volume di scavo pari a:

34 x 36 x 4 ~ **4900 mc**

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere (o "microcantiere" con riferimento ai singoli tralicci) e successivamente, in ragione della natura prevalentemente agricola/montuosa dei luoghi attraversati dalle opere in esame, il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo. Qualora l'accertamento dia esito negativo, il materiale scavato in eccedenza, stimabile in circa il 20% del volume di scavo (circa 1000 mc) sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento, con le modalità previste dalla normativa vigente ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

TRATTO IN CAVO INTERRATO

I quantitativi per il tracciato in cavo interrato dipendono dall'ubicazione del tracciato: su strada o su terreno agricolo. Anche in questo caso le stime preliminari del presente documento saranno definite con precisione in sede di progetto esecutivo.
I quantitativi per il tracciato in cavo interrato sono stimabili come segue:

- ➢ la porzione di scavo su strada avrà profondità di 1.60 metri da p.c.
- ➢ la porzione di scavo su terreno agricolo avrà una profondità di 1.80 metri da p.c.

La stima un volume di scavo pari a:

1,60x0,7x500 = 560 mc (tratto di Singola Terna su strada)

1,80x0,7x900 = 1134 mc (tratto Singola Terna su terreno agricolo, racc. Sud)

TOTALE 1694 mc

La parte di terreno non riutilizzabile, da conferire ad idoneo impianto di smaltimento, ammonta a:

0,6x0,7x1400 = 588 mc

dove 0,6 rappresenta l'altezza del bauletto di cemento magro per l'alloggiamento dei cavi AT.

2.2.5.4. Gestione del materiale di scavo

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti si riporta un prospetto riepilogativo, suddiviso per le singole opere.

Tabella 17: Gestione materiale di scavo

	Volumi di scavo	Volumi di riutilizzo	Volumi da conferire
	mc	mc	mc
Cavidotto interrato in AT a 150 kV	19.680	11.808	7.872
SE RTN "Caltanissetta 380"	129.005	10.791	118.214
Elettrodotti – tratto aereo	4.900	3.900	1.000
Elettrodotti – tratto in cavo interrato	1.694	1.106	588

2.3. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

Una volta terminata la costruzione del nuovo impianto, le attività previste per la fase di esercizio dell'impianto sono connesse all'ordinaria conduzione dell'impianto.

L'esercizio dell'impianto eolico non prevedere il presidio di operatori. La presenza di personale sarà subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione degli aerogeneratori, della viabilità e delle opere connesse, incluso nella sottostazione elettrica, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria. Le attività principali della conduzione e manutenzione dell'impianto si riassumono di seguito:

- Servizio di controllo da remoto, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto;
- Interventi sugli armamenti, riparazione dei conduttori o/e funi di guardia, interventi sulla carpenteria.

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri.

Le tipiche operazioni di manutenzione ordinaria che verranno svolte sull'impianto di nuova realizzazione sono descritte nel documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.009 - Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse.*

2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Il nuovo impianto di Caltavuturo Estensione si stima che avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della quale sarà molto probabilmente sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito.

Nell'ipotesi di non procedere con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà ad una totale dismissione dell'impianto, provvedendo a ripristinare completamente lo stato "ante operam" dei terreni interessati dalle opere.

Le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 3 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;

5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
    a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
    b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT.
    c. Cavidotti di collegamento alla sottostazione elettrica di condivisione AT.
6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettro-meccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
7. Smantellamento del sistema di accumulo elettrochimico BESS, che verrà poi avviato al riciclo oppure conferito in discarica autorizzata;
8. Livellamento del terreno per restituire la morfologia e l'originario andamento per tutti i siti impegnati da opere;
9. Ripristino della morfologia originaria e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione "*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.007 - Relazione sulla dismissione dell'impianto a fine vita"*

Le fasi principali che caratterizzeranno lo smantellamento degli elettrodotti aerei sono riportate a seguire.

1. Taglio e recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti e separazione dei materiali per il corretto smaltimento;
2. Taglio e smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
3. Demolizione delle fondazioni dei sostegni;
4. Rimozione delle fondazioni profonde

2.5. UTILIZZO DI RISORSE

Di seguito si riporta una stima qualitativa delle risorse utilizzate per lo svolgimento delle attività in progetto.

2.5.1. SUOLO

2.5.1.1. Fase di realizzazione del nuovo impianto

Nella fase di realizzazione del nuovo impianto gli interventi che implicano l'utilizzo di suolo sono:

- **La realizzazione di nuovi tratti di strada e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori**. La quantità di nuovo suolo occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa 110.901 m^2. La quantità di nuovo suolo occupata dalle piazzole di montaggio sarà pari a circa 157.146 m^2 in fase di cantiere[1], di cui, in fase di esercizio, rimarranno 46.305 m^2 di piazzola, insieme alla viabilità interna ad essa. Sarà necessario effettuare le seguenti operazioni:

[1] Il tratto di viabilità interno alla piazzola è incluso nella superficie della piazzola

  - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 148.869 m^3;
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 1.230.079 m^3;
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 500.577 m^3

- La realizzazione delle **fondazioni** dei nuovi aerogeneratori, le quali occuperanno complessivamente una superficie di 8.836 m^2, che essendo interrate al di sotto delle piazzole di montaggio/manutenzione, non si sommerà all'occupazione di suolo già computata per le piazzole. La realizzazione delle fondazioni sarà caratterizzata dalle seguenti operazioni:
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del basamento della fondazione, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 56.634 m^3;
  - Perforazione per realizzazione di pali fino ad una profondità di 28 m, per un volume complessivo di scavo di 11.400 m^3.
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del basamento della fondazione, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 33.173 m^3
- La posa del sistema di cavidotti interrati MT di interconnessione tra i vari aerogeneratori e la sottostazione elettrica, seguendo prevalentemente il tracciato esistente su strade poderali. Si effettueranno le seguenti operazioni:
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta dei cavidotti (fino a 1,2 m dal piano campagna), che comporteranno un volume complessivo di scavo di 17.560 m^3;
  - Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui saranno posati i nuovi cavidotti, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 13.170 m^3.
- La realizzazione della nuova sottostazione elettrica MT/AT con approntamento di una superficie idonea per future installazioni di sistemi di BESS (Battery Storage Energy System, sistema di accumulo energetico elettrochimico), per un'estensione di circa 16.000 m^2. Si effettueranno le seguenti operazioni:
  - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 5.290 m^3;
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 38.515 m^3;
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 1.210 m^3;
- La posa del **cavidotto AT a 150 kV**, seguirà prevalentemente il tracciato delle sedi stradali. Si effettueranno le seguenti operazioni:
  - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del cavidotto (fino a 1,6-1,8m dal piano campagna), che comporteranno un volume complessivo di scavo di 19.680 m^3;
  - Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui sarà posato il cavidotto, che comporterà un volume complessivo di rinterro di 11.808 m^3
- La realizzazione della nuova SE "Caltanissetta 380" comporterà un'occupazione di suolo pari a circa 37.400 mq (216 m x 173 m). Si effettueranno movimenti terra che derivano dagli scavi per la realizzazione del piano di stazione, per le fondazioni degli edifici e delle apparecchiature e dagli interventi per livellare e regolarizzare l'area in oggetto. Complessivamente si scaveranno circa 129.005 m^3 di terreno, di cui 10.791 m^3 saranno riutilizzati per le operazioni di riporto;
- La realizzazione delle fondazioni dei sostegni degli elettrodotti aerei dei raccordi a 380 kV e a 150 kV che consiste nello scavo di fondazione per ciascuno dei quattro

"piedi" di ogni sostegno e nella realizzazione di ciascun piede di fondazione con blocco di calcestruzzo armato, colonnino a sezione circolare, "moncone" annegato nel calcestruzzo che sarà collegato al "piede" del sostegno;

Ognuna delle quattro buche di alloggiamento della fondazione è realizzata utilizzando un escavatore e avrà dimensioni massime 3x3 m per una superficie massima occupata pari a 9 mq. Considerando che saranno realizzati 34 sostegni si avrà complessivamente un'occupazione di suolo pari a 306 mq.

In sintesi, la seguente tabella mostra l'occupazione di suolo complessiva delle piazzole, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio.

Tabella 18: Occupazione suolo

Opera	Area occupata [m²]
Viabilità	110.901
Cavidotti interrati MT	14.633
Piazzole	157.146
Fondazioni	8.836
Site camp	10.000
Sottostazione MT/AT + BESS	16.641
Sottostazione elettrica di condivisione	6.970
SE "Caltanissetta 380"	37.400
Fondazioni sostegni elettrodotti aerei raccordi 380 kV e 150 kV	306
Totale	362.652

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.026 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017*

2.5.1.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Non è previsto consumo di ulteriore suolo nella fase di esercizio dell'impianto, se non quello già illustrato per le fasi precedenti.

2.5.1.3. Fase di dismissione del nuovo impianto

Nella fase di dismissione del nuovo impianto il progetto prevede l'adeguamento delle piazzole esistenti (laddove necessario) e la demolizione delle fondazioni fino a 1 m di profondità dal piano campagna. Inoltre, per la rimozione dei cavidotti, si prevede lo scavo per l'apertura dei cunicoli in cui esso è interrato. Una volta ultimate le demolizioni e le rimozioni dei cavi, si procederà a rinterrare gli scavi. Anche gli interventi di ripristino verranno eseguiti utilizzando il terreno vegetale presente in sito.

2.5.2. MATERIALE INERTE

2.5.2.1. Fase di realizzazione del nuovo impianto

I principali materiali che verranno impiegati durante la fase di realizzazione del nuovo

impianto sono:

- Materiale inerte misto (es. sabbia, misto di cava, misto stabilizzato, manto d'usura, ecc…) per la realizzazione di strade di accesso alle turbine, delle piazzole di montaggio e per la posa dei cavidotti, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 174.868 m^3;
- Calcestruzzo/calcestruzzo armato, per la realizzazione delle nuove fondazioni e dei pali, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 34.865 m^3;
- Materiale metallico per le armature, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 3.386.919 kg;

La seguente tabella sintetizza gli inerti che verranno impiegati:

Tabella 19: Materiali inerti

Opera	Tipologia	Unità di misura	Quantità
Viabilità	Misto di cava	m^3	40.878
	Misto stabilizzato	m^3	22.180
	Binder	m^3	2.438
	Manto d'usura	m^3	1.045
Cavidotti interrati	Sabbia	m^3	4.390
Piazzole montaggio	Misto di cava	m^3	62.655
	Misto stabilizzato	m^3	31.327
Fondazioni e pali	Calcestruzzo	m^3	34.865
	Ferro per armature	kg	3.386.919
Sottostazione elettrica MT/AT + BESS	Misto di cava	m^3	6.615
	Misto stabilizzato	m^3	3.190
	Binder	m^3	105
	Manto d'usura	m^3	45
Cavidotto AT 150 kV	Manto d'usura	m^3	574
	Binder	m^3	1.148
	Misto di cava	m^3	7.872
	Misto stabilizzato	m^3	3.936
	Cemento magro	m^3	6.150
Fondazioni sostegni elettrodotto aereo 150 kV	Calcestruzzo	m^3	4.320

Totale misto di cava	m^3	110.148
Totale misto stabilizzato	m^3	56.697
Totale binder	m^3	2.543
Totale manto d'usura	m^3	1.090
Totale calcestruzzo	m^3	34.865
Totale ferro per armature	kg	3.386.919
Totale sabbia	m^3	4.390

2.5.2.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Nella fase di esercizio non è previsto l'utilizzo di inerti, se non per sistemazioni straordinarie della viabilità nel corso della vita utile dell'impianto.

2.5.2.3. Fase di dismissione del nuovo impianto

Nella fase di dismissione del nuovo impianto non si prevede l'utilizzo di inerti.

2.5.3. ACQUA

2.5.3.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere l'acqua sarà utilizzata per:

- Usi civili;
- Operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- Condizionamento fluidi di perforazione (a base acqua) e cementi;
- Eventuale bagnatura aree.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte.

In generale, durante le attività di ripristino territoriale l'approvvigionamento idrico non dovrebbe essere necessario. Qualora il movimento degli automezzi e le attività di smantellamento delle strutture non più necessarie provocassero un'eccessiva emissione di polveri, l'acqua potrà essere utilizzata per la bagnatura dei terreni. In tal caso l'approvvigionamento sarà garantito per mezzo di autobotte esterna. I quantitativi eventualmente utilizzati saranno minimi e limitati alla sola durata delle attività.

2.5.3.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Durante la fase di esercizio non si prevedono consumi di acqua. L'impianto eolico non sarà presidiato e non sarà quindi necessario l'approvvigionamento di acque ad uso civile.

2.5.4. ENERGIA ELETTRICA

2.5.4.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

L'utilizzo di energia elettrica, necessaria principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni.

2.5.4.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Durante la fase di esercizio verranno utilizzati, per l'impianto eolico e per i servizi ausiliari della sottostazione e stazioni elettriche, limitati consumi di energia elettrica per il funzionamento in continuo dei sistemi di controllo, delle protezioni elettromeccaniche e delle apparecchiature di misura, del montacarichi all'interno delle torri, degli apparati di illuminazione e climatizzazione dei locali.

2.5.5. GASOLIO

2.5.5.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Durante queste fasi la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

2.5.5.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Non è previsto utilizzo di gasolio, se non in limitate quantità per il rifornimento dei mezzi impiegati per il trasporto del personale di manutenzione.

2.6. STIMA EMISSIONI, SCARICHI, PRODUZIONE RIFIUTI, RUMORE, TRAFFICO

2.6.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA

2.6.1.1. Fase di realizzazione del nuovo impianto

In fase di realizzazione del nuovo impianto (adeguamento e realizzazione nuova viabilità, realizzazione nuove piazzole, scavi e rinterri, perforazione pali fondazioni, trasporto e ripristino territoriale) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e, in fase di ripristino territoriale, dovuto alle attività di demolizione e smantellamento.

Nell'area di progetto è previsto l'utilizzo (non continuativo) dei mezzi elencanti nella seguente tabella:

Tabella 20: mezzi utilizzati in fase di realizzazione del nuovo impianto

Opera	Lavorazione	Mezzo	Numero
Fondazioni	Scavo	Escavatore cingolato	3
		Autocarro	3
	Perforazione pali	Trivella perforazione pali	3
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	3
	Posa calcestruzzo pali	Betoniera	6
		Pompa	3
	Posa magrone	Betoniera	6
		Pompa	3
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	3
	Posa calcestruzzo plinto	Pompa	3
		Autocarro	3
	Reinterro	Escavatore cingolato	3
Strade e piazzole	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	3
		Bobcat	3
		Rullo ferro-gomma	3
		Autocarro	3

Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	3
Sottostazione elettrica	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	1
		Bobcat	1
		Rullo ferro-gomma	1
		Autocarro	1
	Posa calcestruzzo / platea	Betoniera	1
		Pompa	1
	Trasporto componenti	Automezzo speciale	1
		Gru	1
	Montaggio	Gru	1
Montaggio aerogeneratori	Trasporto componenti	Automezzo speciale	4
		Gru	1
	Montaggio	Gru	1

2.6.1.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di emissioni in atmosfera.

2.6.1.3. Fase di dismissione del nuovo impianto

In fase dismissione del nuovo impianto (demolizioni, trasporto e ripristino territoriale) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e, in fase di ripristino territoriale, dovuto alle attività di demolizione e smantellamento.

2.6.2. EMISSIONI SONORE

2.6.2.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

In fase di realizzazione dell'impianto le principali emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, al funzionamento dei mezzi per i movimenti terra ed alla movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale verso e dall'impianto.

Le attività si svolgeranno durante le ore diurne, per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì).

I mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e, pertanto, non altereranno il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto.

In questa fase, pertanto, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno.

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste e come evidenziato nella relazione specialistica "*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 - Studio di impatto acustico"* non si prevede in nessun momento il superamento dei valori soglia di emissione acustica previsti dalla normativa vigente.

2.6.2.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio le principali emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli aerogeneratori.

Un tipico aerogeneratore di grande taglia, il cui utilizzo è previsto per l'impianto eolico oggetto del presente Studio, raggiunge, in condizioni di funzionamento a piena potenza, livelli di emissione sono fino a 105 dB.

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale della pressione sonora indotta dal funzionamento degli aerogeneratori in progetto i cui risultati sono sintetizzati nel Capitolo 4 (Stima Impatti) del presente Studio e riportati per esteso nel documento *GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 - Studio di impatto acustico*

Per quanto riguarda l'impatto acustico di una linea a 380 kV in configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre inoltre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che a detta attenuazione va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui8 al D.P.C.M. marzo 1991 e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n.447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relative la rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea 380 kV. Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) ed al naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni); fattori questi ultimi che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea aerea a 150 kV, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno evidenziato effetti insignificanti.

L'elettrodotto in cavo interrato non costituisce fonte di rumore.

Nelle stazioni elettriche saranno presenti esclusivamente apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso conforme ai limiti fissati dal D.P.C.M. 01 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e in accordo con le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili, così come modificato dal D. Lgs n. 42/2017.

2.6.3. VIBRAZIONI

2.6.3.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere le vibrazioni saranno principalmente legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o all'utilizzo di attrezzature manuali, che generano vibrazioni a bassa frequenza (nel caso dei conducenti di veicoli) e vibrazioni ad alta frequenza (nel caso delle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione). Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo, e i lavoratori addetti saranno dotati di tutti i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

2.6.3.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di vibrazione.

2.6.4. SCARICHI IDRICI

2.6.4.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Le attività in progetto non prevedono scarichi idrici su corpi idrici superficiali o in pubblica fognatura.

L'area di cantiere sarà dotata di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai

sensi della normativa vigente.

2.6.4.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di scarichi idrici.

2.6.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

2.6.5.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Le uniche attività che potranno eventualmente generare emissioni di radiazioni non ionizzanti previste sono relative ad eventuali operazioni di saldatura e taglio ossiacetilenico. Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale. Inoltre, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, etc.).

2.6.5.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio è previsto l'originarsi di emissioni non ionizzanti, in particolare di radiazioni dovute a campi elettromagnetici generate dai vari impianti in media ed alta tensione, soprattutto in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione e connessione.

Per quanto riguarda le opere di connessione si ha durante il loro esercizio l'emissione di radiazioni dovute a campi magnetici ed elettrici, che risultano contenuti entro i limiti previsti dalla normativa.

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale delle radiazioni da campi elettromagnetici, i cui risultati sono sintetizzati nel Capitolo 4 (Stima Impatti) del presente Studio e riportati per esteso nei documenti.

GRE.EEC.R.74.IT.W.14362.16.005- Relazione impatto elettromagnetico (impianto eolico)

GRE.EEC.R.21.IT.W.14362.00.012 - Relazione impatto elettromagnetico (cavidotto interato AT a 150 kV)

APPENDICE D: valutazione dei campi elettrici e magnetici e calcolo delle fasce di rispetto (PTO Opere di rete: SE "Caltanissetta 380", Raccordi RTN a 380 kV, Raccordi RTN a 150 kV).

2.6.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI

2.6.6.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere verranno prodotti rifiuti riconducibili alle seguenti categorie:

- Rifiuti legati ai componenti degli aerogeneratori dismessi (acciaio, fibra di vetro, metalli, ecc.);
- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine ,cartoni, legno, ecc.);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- Eventuali acque reflue (civili, di lavaggio, meteoriche).

La successiva tabella riporta un elenco della tipologia dei rifiuti, con l'indicazione del corrispondente codice CER che potenzialmente potrebbero essere generati a seguito dalle attività di cantiere.

La seguente tabella elenca i materiali prodotti dalle attività di dismissione e realizzazione del nuovo impianto:

Tabella 21: Materiali di risulta

Tipo	Codice CER
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208*
Fibra di vetro	160199
Batterie alcaline	160604
Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	170107
Scarti legno	170201
Canaline, Condotti aria	170203
Catrame sfridi	170301*
Rame, bronzo, ottone	170401
Alluminio	170402
Ferro e acciaio	170405
Metalli misti	170407
Cavi	170411
Carta, cartone	200101
Vetro	200102
Pile	200134
Plastica	200139
Lattine	200140
Indifferenziato	200301

Tra i più importanti obiettivi del Proponente vi è senza dubbio quello di intraprendere azioni che promuovano e garantiscano il più possibile l'economia circolare. Nello specifico, la fase di dismissione produrrà ingenti quantità di materiale residuo, come evidenziato nel capitolo precedente.

Si sottolinea che ogni materiale da risulta prodotto sarà attentamente analizzato e catalogato per poter essere inviato ad apposi centri di recupero. I materiali prodotti in maggior quantità saranno prevalentemente prodotti dallo smantellamento delle torri eoliche (acciaio) e dai rotori delle turbine (materiali compositi).

A tal proposito, si segnala che è stata recentemente costituita una nuova piattaforma intersettoriale composta da WindEurope (che rappresenta l'industria europea dell'energia eolica), Cefic (rappresentante dell'industria chimica europea) ed EuCIA (rappresentante dell'industria europea dei compositi).

Attualmente, una turbina eolica può essere riciclata per circa l'85-90% della massa complessiva. La maggior parte dei componenti, infatti, quali le fondamenta, la torre e le parti della navicella, sono già sottoposte a pratiche di recupero e riciclaggio. Diverso, invece, il discorso per quanto riguarda le pale delle turbine: essendo realizzate con materiali compositi, risultano difficili da riciclare.

Oggi la tecnologia più comune per il riciclaggio dei rifiuti compositi è quella che vede il riutilizzo e l'inserimento dei componenti minerali nella lavorazione del cemento. Tra gli obiettivi della piattaforma creata da WindEurope, Cefic ed EuCIA, vi è anche quello di sviluppare tecnologie alternative di riciclaggio, per produrre nuovi compositi e materiale riciclato di valore più elevato rispetto al cemento. L'industrializzazione di tali sistemi alternativi potrebbe portare a interessanti soluzioni per quei settori che normalmente utilizzano materiali compositi, come l'edilizia, i trasporti marittimi e la stessa industria eolica.

2.6.6.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Durante la fase di esercizio, i rifiuti maggiormente prodotti saranno legati alla manutenzione degli organi meccanici ed elettrici; di seguito si riporta un elenco indicativo dei possibili rifiuti che vengono prodotti dalle tipiche attività di esercizio e manutenzione;

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Filtri dell'olio;
- Stracci;
- Imballaggi in materiali misti;
- Apparecchiature elettriche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Neon esausti integri;
- Materiale elettronico.

2.6.7. TRAFFICO INDOTTO

2.6.7.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere il traffico dei mezzi sarà dovuto a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori e altri componenti (64 pale, 18 mozzi, 18 navicelle, 90 sezioni di torre, 1 trasformatore);
- Trasporto dei componenti dei nuovi sostegni e dei nuovi elettrodotti aerei;
- Trasporto dei medesimi componenti degli aerogeneratori smantellati verso centri autorizzati per il recupero o verso eventuali altri utilizzatori;
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori, che si prevede sbarcheranno al porto di Termini Imerese e giungeranno in sito tramite il percorso evidenziato al paragrafo 2.2.2.4.. La durata prevista per il completamento del trasporto è stimata in via preliminare pari a circa 2 mesi.

Il percorso è trattato nel dettaglio nel documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.15.015 - Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey).* I mezzi meccanici e di movimento terra, invece, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e non influenzeranno il normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

2.7. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Nell'ambito della progettazione del nuovo impianto eolico, uno dei molteplici aspetti che è stato preso in considerazione è la valutazione degli effetti sull'ambiente circostante derivanti da un evento incidentale dovuto a varie tipologie di cause scatenanti.

Le cause che stanno all'origine degli incidenti possono essere di vario genere, da cause di tipo naturale, come ad esempio tempeste, raffiche di vento eccesive e formazione di ghiaccio a cause di tipo umano, come errori e comportamenti imprevisti.

La maggior frequenza di incidenti si verifica nella fase di funzionamento, poiché essa è caratterizzata da un'estensione temporale molto ampia (la vita utile di un impianto varia dai 20 ai 30 anni) e da una più complessa combinazione di azioni, le quali hanno implicazioni sul comportamento strutturale e funzionale dell'aerogeneratore.

Tali eventi, comunque da ritenersi estremamente improbabili sia per la bassa probabilità di accadimento sia per le misure di prevenzione dei rischi ambientali e gli accorgimenti tecnici adottati dalla Società proponente, sono riportati di seguito:

- Incidenti legati alla rottura delle pale dell'aerogeneratore;
- Incidenti legati alla rottura della torre e al collasso della struttura;
- Incidenti legati al lancio di ghiaccio;
- Incidenti legati a possibili fulminazioni;
- Incidenti legati alla collisione con l'avifauna e con corpi aerei estranei.

Tutti gli scenari accidentali sopra elencati sono stati affrontati nel dettaglio all'interno delle relazioni *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.00.013 - Relazione gittata massima elementi rotanti* e *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.00.019 - Relazione sull'analisi di possibili incidenti*

L'esito di questi studi ha evidenziato le seguenti conclusioni:

- Rottura della pala e distaccamento con moto parabolico e danno ad elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe pari a **"4 – danno molto grave**", ma la **probabilità** risulta essere pari a **"1 – evento molto improbabile**", dato che si è mantenuta, da tutti gli elementi sensibili identificati, una distanza maggiore della gittata massima. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4;**

- Rottura della torre, collasso della struttura e danno ad elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe pari a **"4 – danno molto grave"** ma la **probabilità** risulta essere pari a **"1 – evento molto improbabile",** dato che si è mantenuta da tutti gli elementi sensibili identificati una distanza maggiore della altezza massima della turbina, come riportato anche nelle linee guida del 10 settembre 2010. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4;**

- Formazione e caduta di massa di ghiaccio con conseguente impatto con elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe come **"3 – danno grave"** ma la **probabilità** risulta essere pari a "**1 – evento molto improbabile"**, date le condizioni climatiche e dato che si sono mantenute distanze di sicurezza da elementi sensibili. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **3;**

- Fulminazione dell'aerogeneratore con conseguente incendio o rottura di pala e impatto con elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe come **"4 – danno molto grave"** ma la **probabilità** pari a "**1 – evento molto improbabile"**. Infatti, nel dimensionamento del parco eolico, oltre a mantenere le distanze da elementi sensibile, come definito dalle normative tecniche, è prevista l'installazione di sistemi anti-fulminazione che riducono ulteriormente la probabilità dell'evento. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4;**
- Impatto possibile con avifauna e corpi estranei. Il **danno** risulterebbe come **"2 – danno di modesta entità"** e la **probabilità** pari a **"2 – evento poco probabile"**. Il livello di **rischio** risulta pari a **4**. Sono previste alcune misure di sicurezza per la visibilità degli aerogeneratori, quali illuminazione notturne e campiture rosse sulle pale. Infatti, la disposizione sparsa degli aerogeneratori, gli ampi spazi tra un aerogeneratore e l'altro e la presenza di altri impianti esistenti garantiscono che non vi sia una sensibile maggiorazione dell'impatto sull'avifauna né su altri corpi estranei (es. droni), essendo la presenza di impianti eolici nella zona già ben assimilata dall'ambiente circostante.

2.8. CRONOPROGRAMMA

Il dettaglio delle lavorazioni e le tempistiche di esecuzione sono riportati nell'elaborato specifico *GRE.EEC.P.73.IT.W.14362.00.014 - Cronoprogramma*

Si prevede che le attività di realizzazione dell'impianto eolico avvenga in un arco temporale di circa 26 mesi.

Per la realizzazione delle opere di rete si stimano le seguenti tempistiche.

I tempi medi per la realizzazione della nuova stazione RTN sono stimabili in 20/24 mesi.

Il programma dei lavori per la realizzazione degli elettrodotti prevede l'installazione dei sostegni lungo il tracciato e quindi l'armamento di nuovi conduttori. I tempi medi per la realizzazione di tutte le azioni previste è stimato in circa 8 mesi + 1 mese/km. Per il tratto in cavo interrato si stimano tempi di realizzazione di circa 14 mesi + 1-2 mesi/km

Una valutazione più accurata dei tempi di realizzazione sarà oggetto della successiva fase di progettazione esecutiva delle opere. In ogni caso saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento delle opere e la conseguente messa in servizio.

2.9. ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto.

Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore risorsa eolica del Paese, e conseguentemente sarebbe necessario intervenire in altri siti rimasti ancora poco antropizzati per poter perseguire gli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

La predisposizione del nuovo layout e del numero dei nuovi aerogeneratori sono il risultato di una logica di ottimizzazione del potenziale eolico del sito e di armonizzare dal punto di vista paesaggistico e orografico le conseguenze che lo stesso pone.

2.10. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO IN UN SITO DIFFERENTE

L'attuale sito è stato scelto valutando sia l'impatto sull'ambiente, selezionando aree in cui la realizzazione di impianti eolici risulta idonea e, conseguentemente, evitando aree tutelate dal punto di vista paesaggistico, naturalistico ed ecologico. Oltretutto, l'area risulta già antropizzata con altri impianti eolici presenti in zona.
Inoltre, il progetto ricadrebbe in una delle aree più ventose d'Italia, con un pieno ed efficiente sfruttamento della risorsa eolica.
La scelta di un sito differente potrebbe causare sia un maggiore impatto sull'ambiente, sia una riduzione delle prestazioni del parco eolico, causando un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili.

Va sottolineato infatti che la Regione Sicilia sta andando incontro ad una progressiva saturazione dei siti con discreto potenziale eolico, al netto delle aree considerate idonee (prive di vincoli ostativi) per la realizzazione di impianti di generazione da fonte eolica.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Nel presente capitolo sarà descritta la caratterizzazione del territorio in cui sarà realizzato il progetto presentato in questo studio. Saranno descritte nei prossimi paragrafi, grazie ai diversi sopralluoghi condotti dai vari specialisti delle discipline coinvolte e ai dati bibliografici di archivi on-line e presso gli Enti territorialmente competenti, tutte le caratteristiche delle varie matrici ambientali e antropiche interessate dal progetto di realizzazione del nuovo impianto eolico "Caltavuturo Estensione". Nello specifico saranno oggetto d'indagine i comparti elencati di seguito:

- atmosfera;
- ambiente idrico;
- suolo e sottosuolo;
- contesto naturalistico e aree naturali protette;
- paesaggio e beni culturali;
- clima acustico;
- contesto socio-economico;
- salute pubblica.

3.1.1. ATMOSFERA

3.1.1.1. CARATTERISTICHE CLIMATICHE

L'area d'interesse è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo nel quale si possono incontrare estati molto calde e asciutte ed inverni brevi, miti e piovosi. La posizione geografica e le caratteristiche morfologiche regionali rendono la Sicilia un territorio molto variabile soprattutto in relazione ai parametri termo-pluviometrici. La grande variabilità nelle distanze di esposizione sul mare e di altitudini per un territorio che conta solo il 7% di terre pianeggianti fa sì che anche piccole aree come la provincia di Palermo risentano delle fluttuazioni macroclimatiche.

La caratterizzazione climatologica è stata effettuata facendo riferimento alla Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, di cui è riportato uno stralcio in Figura 3-1. Secondo tale classificazione, che definisce i vari tipi di clima sulla base della temperatura e della piovosità, l'area in esame ricade all'interno della seguente fascia climatica:

- clima temperato caldo (Cs): interessa la fascia litoranea tirrenica dalla Liguria alla Calabria, la fascia meridionale della costa adriatica e la zona ionica. Media annua da 14.5°C a 16.9°C; media del mese più freddo da 6 a 9.9°C; 4 mesi con media > 20°C, escursione annua da 15 a 17°C.

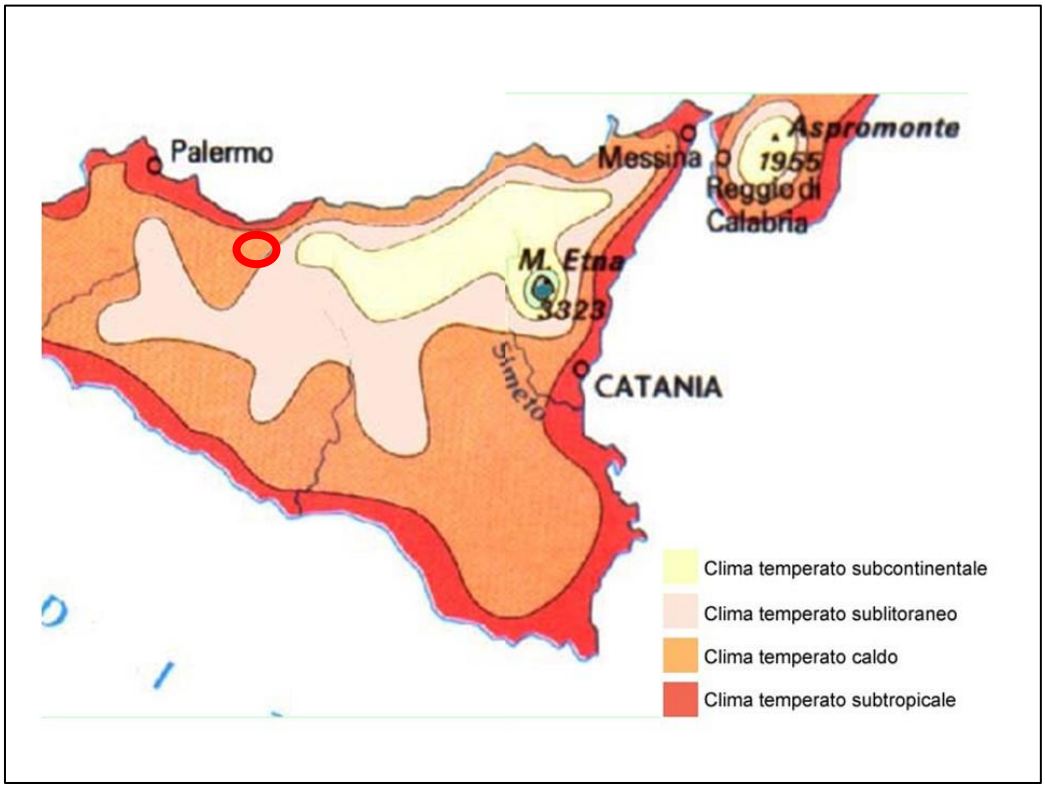


Figura 3-1: Classificazione climatica dell'area d'interesse (Fonte: Carta climatica di Wladimir Koppen, 1961)

Per identificare e classificare a livello meteo-climatico la zona in esame si è fatto riferimento all'elaborato dell'assessorato Agricoltura e Foreste - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano e del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare "Climatologia della Sicilia". Il documento mostra i dati in serie storiche triennali per parametri meteorologici grazie ai quali è possibile definire alcune peculiarità dei territori siciliani.

Il territorio della provincia di Palermo si estende su una superficie di circa 5.000 km², presentando la più vasta estensione territoriale tra le nove provincie amministrative dell'isola. L'area d'interesse dei comuni di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo, classificata come area collinare, segna il passaggio fra le Madonie, da un lato, ed i Sicani dall'altro: comprende l'area delimitata, a nord, dalla piana di Termini Imerese, a ovest, dai Monti Sicani e, ad est, dalle Madonie. Il territorio comunale di Caltavuturo è situato nella porzione orientale della provincia di Palermo nella valle del fiume Imera Settentrionale, sovrastato dalla Rocca di Sciarra è incluso nel Parco delle Madonie. Essendo il comune a 635 metri sul livello del mare il clima caratteristico è, come citato per la regione Sicilia, caldo e temperato con una piovosità maggiore in inverno che in estate. Sono interessati dall'opera in progetto anche i territori comunali di Sclafani Bagni (813 m s.l.m.) e di Valledolmo (746 m s.l.m.), che essendo caratterizzati da un'altitudine simile a quella del comune di Caltavuturo, presentano le medesime caratteristiche meteo climatiche.

Per analizzare meglio il contesto meteo climatico di Caltavuturo e dell'area d'interesse del progetto si fa riferimento alla stazione meteorologica di Petralia Sottana, comune localizzato a circa 30 km di distanza da Caltavuturo.

Per la stazione di Petralia Sottana si possono identificare delle temperature medie annue di 14°C rappresentative del territorio in esame comprendente anche i comuni di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo; nella tabella e nel grafico sotto riportati, Figura 3-2, sono mostrati valori medi riassuntivi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media; e nell'ultima colonna sono indicati i valori medi di precipitazioni in mm a cui sono stati affiancati i dati di precipitazioni (mm) medie mensili (media aritmetica semplice dei 30 valori mensili).

Inoltre, al fianco della tabella è riportato il climogramma di Peguy che mostra sinteticamente le condizioni termo-pluviometriche della località esaminate. Tale diagramma è costruito a partire dai dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse del diagramma è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresenta bene le caratteristiche

climatiche della stazione meteo considerata e sintetizza le caratteristiche climatiche di una determinata zona. Infatti, sul climogramma è riportata anche un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico, in senso antiorario). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione considerata.

Petralia Sottana m 930 s.l.m.

mese	T max	T min	T med	P
gennaio	8,2	2,9	5,6	120
febbraio	8,8	3,2	6,0	113
marzo	11,1	5,7	8,4	86
aprile	14,4	6,8	10,6	58
maggio	20,2	11,4	15,8	34
giugno	25,7	15,1	20,4	13
luglio	28,3	18,0	23,2	6
agosto	27,8	17,9	22,9	8
settembre	23,6	14,7	19,2	34
ottobre	18,3	10,9	14,6	79
novembre	13,6	7,1	10,4	86
dicembre	9,8	4,2	7,0	126

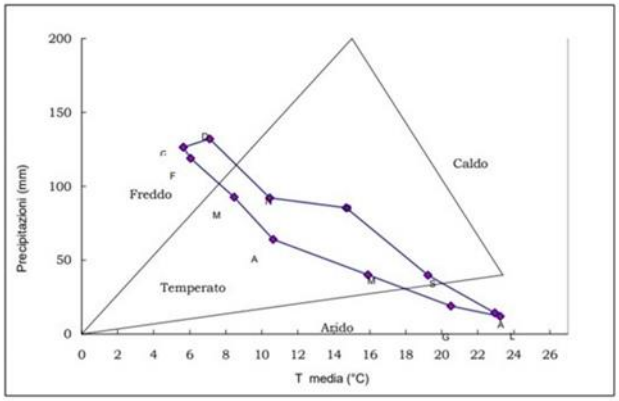


Figura 3-2: Valori medi mensili di temperatura (°C) massima, minima e media. Dati di precipitazioni e diagramma di Peguy (Fonte: Climatologia della Sicilia – SIAS)

È stato calcolato preso in considerazione un altro parametro caratteristico delle zone identificate: l'indice di aridità (Ia) attraverso l'indice di De Martonne. Questo indice è un criterio di classificazione meteoclimatica che utilizza come variabili le precipitazioni medie annue (mm) e la temperatura media annua (°C). La formula proposta da De Martonne è la seguente:

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

Dove: P=precipitazioni medie annue (mm); T=temperatura media annua (°C).

Sulla base di questa formula sono state definite 5 classi climatiche riassunte in Tabella 21:

Tabella 22: Indice di aridità di De Martonne (Ia)

Indice di aridità di De Martonne (I_a)	
CLIMA	**I_a**
Umido	> 40
Temperato umido	40 - 30
Temperato caldo	30 - 20
Semiarido	20 - 10
Steppa	10 - 5

Sulla base dei dati raccolti nel periodo 1965 – 1991, secondo l'indice di aridità di De Martonne, l'area di interesse ricadente in provincia di Palermo è tendenzialmente assoggettata ad un clima temperato caldo (Ia = 32). Il territorio della provincia di Palermo, prevalentemente collinare e montano, seppure caratterizzato da una situazione orografica e paesaggistica

molto articolata, con aspetti morfologici singolari, può essere sommariamente suddiviso in tre zone omogenee, da un punto di vista climatico:

- le aree costiere o immediatamente adiacenti, che possono essere rappresentate dalle stazioni di Isola delle Femmine, Partinico, S. Giuseppe Jato, Palermo, Monreale, Risalaimi e Cefalù, con una temperatura media annua di 18-19°C;
- le aree collinari interne, con le stazioni di Corleone, Ciminna, Fattoria Gioia, Ficuzza e Lercara Friddi, in cui temperatura media annua è di circa 15-16°C; fra queste, occorre comunque distinguere la stazione di Ficuzza, località di alta collina rappresentativa dell'area del bosco omonimo, caratterizzata da temperature molto basse nella stagione invernale, anche se le massime estive sono fra le più alte della provincia;
- l'area delle Madonie, dove la temperatura media annua è di 14°C.

Passando ad un'analisi più dettagliata delle temperature per la stazione di Lercara Friddi si osserva che: nel 50% degli anni considerati i valori delle temperature dei mesi di luglio e agosto raggiungono la soglia dei 28°C; i valori normali (50° percentile) delle massime assolute, per i mesi di luglio e agosto, sono intorno ai 34°C. Per quanto riguarda la media delle temperature minime, i valori normali dei due mesi più freddi (gennaio e febbraio sono di circa 2-3°C, nel 50% degli anni considerati, i valori minimi assoluti raggiungono il valore di -1°C nel mese di gennaio.

Dall'analisi dei dati delle precipitazioni, si può notare la distribuzione mensile delle precipitazioni evidenzia una discreta simmetria, nell'ambito dei valori mediani, tra la piovosità dei mesi invernali (gennaio, febbraio, marzo) e quelli autunnali (dicembre, novembre e ottobre), a parte un picco generalizzato in dicembre. Le linee dei percentili 5°, 25° e 50° sono vicine tra loro e concentrate al di sotto dei 150 mm; invece, le linee del 75° e del 95° percentile sono ben staccate verso l'alto, soprattutto nei mesi autunnali e invernali; da ciò si evince che in questo periodo si verificano eventi piovosi elevati, anche se con notevole differenza da un anno all'altro.

3.1.1.2. QUALITÀ DELL'ARIA

Per ciò che concerne la qualità dell'aria si riporta un'analisi della situazione dell'area interessata relativamente agli inquinanti presenti in atmosfera. Per quanto riguarda la disciplina relativa alla qualità dell'aria ambiente, il riferimento fondamentale è la direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008. Tale direttiva in Italia è stata recepita dal Decreto Legislativo n.155/2010 (con i relativi Allegati) che rappresenta il riferimento principale a livello nazionale e contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo. Nella Figura 3-3 sono riportati gli inquinanti atmosferici e i relativi limiti così disciplinati dal D.Lgs.155/2010 e s.m.i..

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, **10** mg/m^3	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO_2)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, **200** $\mu g/m^3$	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, **40** $\mu g/m^3$	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme **400** $\mu g/m^3$	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Biossido di Zolfo (SO_2)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile, **350** $\mu g/m^3$	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile, **125** $\mu g/m^3$	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme **500** $\mu g/m^3$	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
Particolato Fine (PM_{10})	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, **50** $\mu g/m^3$	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, **40** $\mu g/m^3$	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine ($PM_{2.5}$) FASE I	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, **25** $\mu g/m^3$	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine ($PM_{2.5}$) FASE II	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2020, valore indicativo **20** $\mu g/m^3$	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Riferimento normativo
Ozono (O_3)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni, **120** µg/m^3	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione, **180** µg/m^3	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme, **240** µg/m^3	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana, nell'arco di un anno civile.	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) come media su 5 anni: **18.000** (µg/m^3 /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione, AOT40 (valori orari) : **6.000** (µg/m^3 /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
Benzene (C_6H_6)	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Benzo(a)pirene ($C_{20}H_{12}$)	Valore obiettivo, **1** ng/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Piombo (Pb)	Valore limite, **0,5** µg/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Arsenico (Ar)	Valore obiettivo, **6,0** ng/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Cadmio (Cd)	Valore obiettivo, **5,0** ng/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII
Nichel (Ni)	Valore obiettivo, **20,0** ng/m^3	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII

Inquinante	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1°ottobre – 31 marzo)	Riferimento normativo
Biossido di Zolfo (SO_2)	20µg/m^3	20µg/m^3	D.L. 155/2010 Allegato XI
Ossidi di Azoto (NO_2)	30 µg/m^3	-	D.L. 155/2010 Allegato XI

Figura 3-3: Valori limite di qualità dell'aria (Decreto Legislativo n.155/2010)

Per conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore, individuando cinque zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010).

L'area oggetto di studio rientra in Zona IT1915 "Altro", come mostrato nella seguente Figura 3-4.

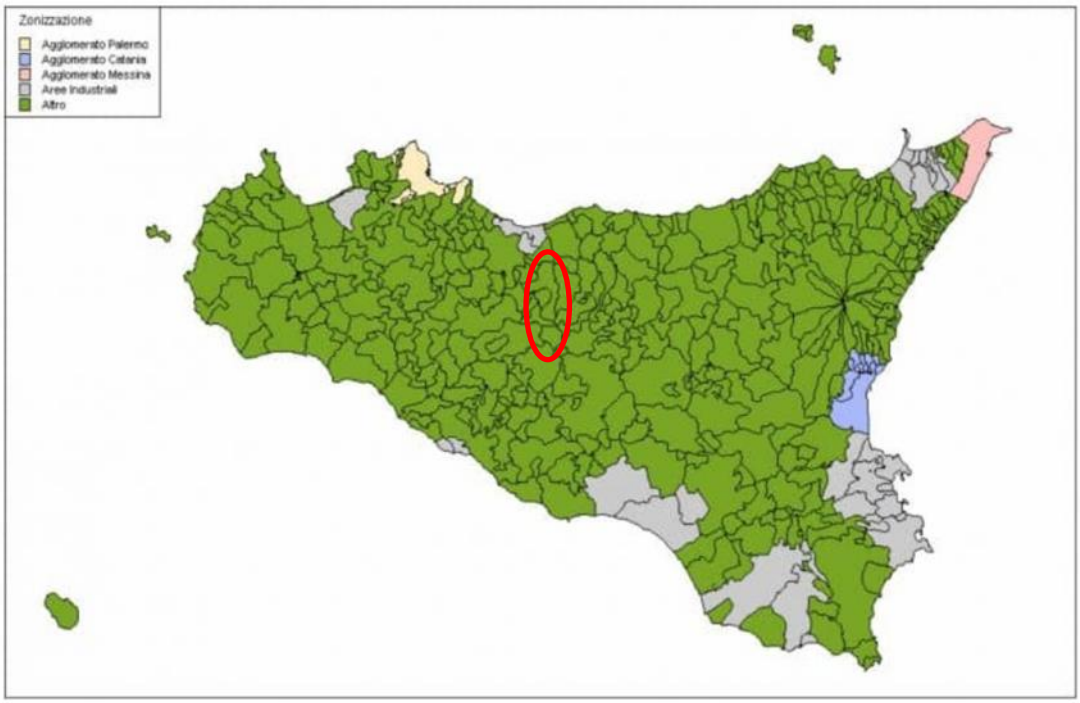


Figura 3-4: Zonizzazione del territorio regionale. Fonte: ARPA Sicilia

Con D.D.G. n. 449 del 10/06/2014, a seguito del visto di conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010 da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientale di cui alla nota prot. DVA 2014- 0012582 del 02/05/2014, l'A.R.T.A. ha approvato il "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" (PdV), redatto da ARPA Sicilia.

Il progetto ha come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che sia 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 nuova rete regionale sarà costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di queste 53 saranno utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria.

La rete regionale, così come prevista dal PdV, è in fase di realizzazione. In questo momento per la valutazione della qualità dell'aria si utilizzano i dati di monitoraggio di 39 delle 53 stazioni previste. Di queste 20 sono gestite da Arpa Sicilia (12 in Aree Industriali, 3 in Zona Altro, 3 nell'Agglomerato di Catania, 1 nell'Agglomerato di Palermo, 1 nell'Agglomerato di Messina) e 19 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati. Appena la rete sarà completata, la gestione di tutte le stazioni sarà curata da ARPA Sicilia.

L'ubicazione delle suddette stazioni è riportata in Figura 3-5. Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e in relazione alle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti, le stazioni fisse di rilevamento si definiscono "da traffico" e "di fondo" e in relazione alla zona si indicano come urbane, suburbane e rurali.

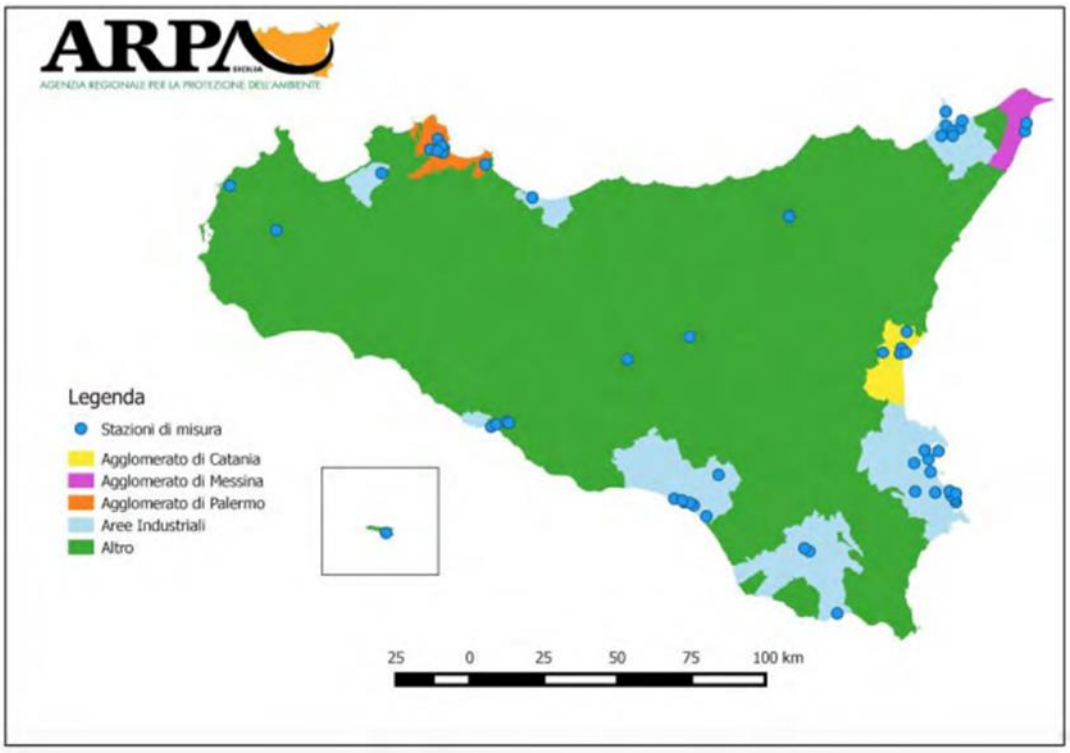


Figura 3-5: Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione

A partire dal 2015, ai fini della valutazione della qualità dell'aria a livello regionale, sono presi in considerazione solo i dati rilevati dalle stazioni incluse nel Programma di Valutazione e per ciascuna stazione esclusivamente i parametri previsti nel suddetto Programma.

Qualità dell'aria – Inquadramento regionale

La valutazione della qualità dell'aria effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio e attraverso i dati storici per il periodo 2012-2018, mostra per il 2018 per gli inquinanti gassosi il mantenimento e, per alcuni parametri, un lieve miglioramento dello stato della qualità dell'aria, malgrado si evidenzino per alcune zone/agglomerati criticità legate al superamento del valore limite per la concentrazione media annua di biossido di azoto (NO2) e del valore obiettivo per l'ozono (O3) fissati dal D. Lgs. 155/2010. Si rileva inoltre un superamento del valore obiettivo per l'arsenico nel particolato PM10 nella stazione Priolo, superamento che non si registrava dal 2012.

Sebbene per gli NO2 sia presente un trend di riduzione delle concentrazioni medie annue in tutte le zone tranne che nell'Agglomerato di Catania, si rilevano, analogamente agli anni precedenti, superamenti del valore limite, espresso come media annua, nelle stazioni da traffico ubicate nell'Agglomerato di Palermo IT1911 e nell'Agglomerato di Catania IT1912. Si evidenzia nel 2018 nella Zona Aree Industriali IT1914 anche un superamento del valore limite orario (200 µg/m3) nella stazione SR-Scala Greca. Tale limite è stato superato anche nel 2015 (18 superamenti) nel 2016 (15 superamenti) e nel 2017 (4 superamenti) e pertanto si può dire che negli anni tale superamento è diminuito drasticamente. Nel 2018 non si è registrato nessun superamento della soglia di allarme per il biossido di azoto (400 µg/m³).

I risultati del monitoraggio confermano i dati dell'Inventario delle Emissioni anno 2012, che ha individuato il traffico veicolare, e, in particolare, il traffico nelle strade urbane determinato dai veicoli pesanti maggiori di 3.5 t e dalle automobili a gasolio, come macrosettore maggiormente responsabile delle emissioni di NOx negli agglomerati urbani.

Nel 2018 non sono stati registrati superamenti del valore limite, sia come media annua che come numero di superamenti della media su 24 ore, per il particolato fine PM10; si registrano sempre valori di concentrazione media annua più elevati nelle stazioni da traffico urbano anche se non si rilevano superamenti del valore limite. Le zone di superamento risultano quindi ridotte rispetto al 2017. Per quanto concerne il particolato fine PM2.5 non è stato registrato alcun superamento del valore limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 come media annua (25 µg/m³).

Per l'ozono si registra il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana in 8 su 18 stazioni della rete in cui viene monitorato, con una diminuzione rispetto al 2017 sia in termini di numero di superamenti che di numero di stazioni interessate dai superamenti. Nel 2018 non sono stati rilevati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m³) né della soglia di allarme (240 µg/m³). Nel 2018 permangono i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana, espresso come media sugli ultimi 3 anni (2016, 2017 e 2018), nella zona Aree Industriali IT1914. Nel 2018 il valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40 ha registrato dei superamenti in quattro delle sette stazioni di fondo urbano e la media dei valori di AOT40 su 5 anni (valore obiettivo per la protezione della vegetazione) ha registrato un superamento nel quinquennio 2013-2018 nella stazione Gela Biviere. Il trend della qualità dell'aria in merito all'ozono mostra un generale miglioramento o mantenimento in tutte le Zone/Agglomerati rispetto al triennio precedente.

Per gli idrocarburi non metanici, rispetto al 2017, nel corso del 2018 si è registrata, in quasi tutte le stazioni, una riduzione della concentrazione media annua, del valore massimo di concentrazione media oraria e del numero di concentrazioni medie orarie superiori a 200µg/m³ (valore soglia scelto come riferimento indicativo per la valutazione della qualità dell'aria), seppure tali superamenti risultino sempre molto significativi.

Qualità dell'aria – Area oggetto di studio

La valutazione sullo stato della qualità dell'aria nel territorio oggetto di studio è stata effettuata analizzando i dati relativi alla stazione di monitoraggio di Termini Imerese (Fondo Urbano) che è risultata la stazione appartenenti alla rete del PdV più vicina all'area di progetto.

Particolato fine (PM10)

Analizzando il trend di concentrazioni medie annue durante il periodo 2012-2018 si evidenzia che l'andamento di tali concentrazioni è pressoché costante e i valori registrati sono sempre molto al di sotto del valore limite.

Ossidi di azoto (NO_x)

Nel periodo 2012-2018, si osserva un andamento decrescente dei valori di concentrazioni medie annue, al di sotto dei valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Ozono (O_3)

La stazione di Termini Imerese presenta per gli anni 2012-2018 un trend decrescente del numero dei superamenti del valore obiettivo, inferiori al valore massimo stabilito dal D.Lgs. 155/2010, ad eccezione dell'anno 2012.

Benzene

L'analisi dei dati relativi al periodo 2012-2018 rivela un andamento costante e molto al di sotto del limite di legge.

3.1.2. AMBIENTE IDRICO

3.1.2.1. Corpi idrici superficiali

In termini idrografici, l'impianto eolico di Caltavuturo Estensione interessa due distinti bacini idrografici principali:

1. Bacino n° 063 - "Bacino Idrografico del Fiume Platani" (Sottobacino del Fiume Gallo D'oro), al cui interno ricadono 7 aerogeneratori: CVT_E04, CVT_E05, CVT_E06, CVT_E15, CVT_E 16; CVT_E17, CVT_E18, la sottostazione di trasformazione 150/33 kV, il cavidotto AT a 150 kV, la stazione elettrica di condivisione, la stazione elettrica SE RTN "Caltanissetta 380", i nuovi raccordi a 380 kV per il collegamento all'elettrodotto in progetto (TERNA) "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e i nuovi raccordi a 150 kV per il collegamento all'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli";

2. Bacino n° 030 - "Bacino Idrografico del Fiume Imera Settentrionale", al cui interno ricadono 11 aerogeneratori: CVT_E01, CVT_E02, CVT_E03, CVT_E07, CVT_E08, CVT_E09, CVT_E10, CVT_E11, CVT_E12, CVT_E13, CVT_E14.

Si riporta in Figura 3-6 l'inquadramento dei bacini principali sul Piano di Tutela delle Acque (PTA).

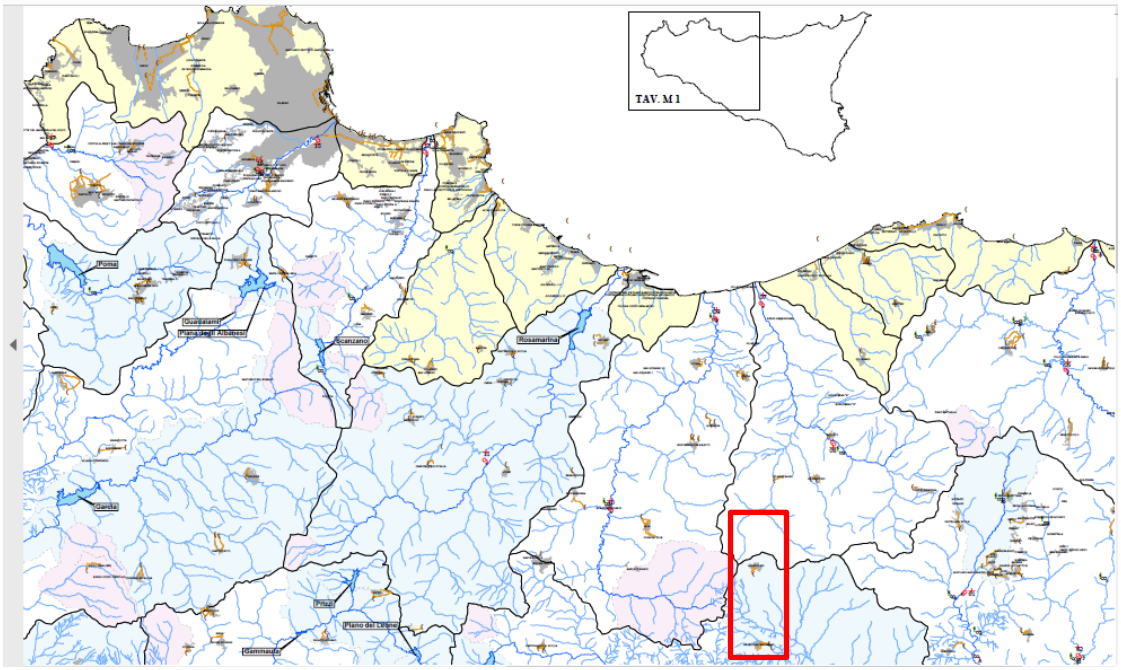


Figura 3-6: Stralcio all'allegato A.1.1. del PTA - Piano di Tutela delle Acque. Evidenziata in rosso l'area di interesse

Caratteristiche dei bacini idrografici interessati

Bacino Principale del fiume Imera Settentrionale (030)

Inquadramento territoriale

Il bacino del Fiume Imera Settentrionale o Fiume Grande ricade nel versante settentrionale della regione, per una superficie complessiva di circa 342 km^2.

Dal punto di vista amministrativo, il bacino insiste sui territori di nove comuni della provincia di Palermo (Caltavuturo, Campofelice di Roccella, Cerda, Collesano, Scillato, Sclafani Bagni, Termini Imerese e Valledolmo). Il Bacino copre circa il 51% dell'area del comune di Sclafani Bagni.

In questo bacino si prevede l'installazione delle turbine: CVT_E04, CVT_E05, CVT_E06, CVT_E15, CVT_E 16; CVT_E17, CVT_E18.

Figura 3-7: Inquadramento territoriale del bacino del Fiume Imera Settentrionale

Morfologia

L'asta principale del Fiume Imera Settentrionale e la sua naturale prosecuzione verso monte, Torrente Fichera, suddividono il bacino in due aree differenti dal punto di vista morfologico.

In destra orografica prevalgono le forme più aspre ed accidentate a causa della presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici, calcareo-marnosi e calcareo-dolomitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso delle Madonie Occidentali. Qui il paesaggio presenta rotture di pendenza marcate e forti variazioni altimetriche che dai 200 m del letto dell'Imera si spingono a circa 1900 m nelle vette più alte.

Nella zona occidentale il quadro morfologico presenta caratteristiche diverse; in particolar modo nell'area in corrispondenza del sottobacino del T. Castellucci-Salito prevalgono affioramenti plastici, che danno luogo a forme dolci e poco acclivi. Più a valle spiccano, in posizione isolata, i rilievi carbonatici di Rocca di Sciara (m 1080) e di Sclafani Bagni (m 755).

Superata la confluenza tra il T. Salito e il F. Imera Settentrionale, l'aspetto morfologico si inverte: in destra idrografica si hanno versanti via via più dolci ed un reticolo idrografico complesso, mentre in sinistra si osservano maggiori pendenze nei versanti, un reticolo più semplice con numerosi torrenti ad andamento perpendicolare all'asta principale e sviluppo di sottobacini allungati in senso est-ovest. Nello stesso tratto, il fondovalle si allarga ed attraversa ampie aree alluvionali, testimonianze di periodi climatici molto differenti da quello attuale.

Idrografia

Il fiume Imera Settentrionale o Fiume Grande, lungo circa 35 Km, ha origine, con il nome di Torrente Fichera, dalla dorsale costituita dai rilievi di Cozzo Lavanche (m 848), Monte San Giorgio (m 897) e Cozzo Fra Giacomo (m 781). Ha un andamento S-N nel tratto iniziale, nella porzione intermedia è orientato all'incirca SE-NW, mentre scorre in direzione SSE-NNW nella parte terminale.

Il corso idrico è suddivisibile in tre segmenti, in base all'andamento delle pendenze medie. Nel primo, corrispondenti alla zona di monte (T. Fichera) e fino alla confluenza con il T. S. Nicola, le pendenze medie sono molto elevate; per la ripidità dell'alveo il corso d'acqua erode energicamente in profondità e lateralmente, dando origine ad un reticolo idrografico di tipo "dendritico" fitto e ramificato, con impluvi incassati. Litologicamente, l'area attraversata è costituita prevalentemente dalle Argille Varicolori, terreni facilmente erodibili, soggetti a frane superficiali e soliflusso, e da ampie aree calanchive nei versanti più acclivi (C. da Lavanche). Successivamente, dalla confluenza con il T. San Nicola, l'asta incontra, trasversalmente al suo corso, la struttura geologica di M. Cervi che rappresenta un evidente ostacolo e "soglia" morfostrutturale per il tratto precedente.

Il secondo segmento termina in corrispondenza del brusco salto di pendenza posto intorno a quota 200 metri s.l.m. circa. Qui il corso d'acqua scorre incassato tra i banconi arenaceo-conglomeratici della Fm. Terravecchia affioranti a Costa Guggino e M. Riparato.

Superato il tratto in forte pendenza relativa, la valle si allarga (terzo segmento), diminuisce la pendenza media, predominano i fenomeni di accumulo ed il fiume scorre su un materasso alluvionale di discreto spessore. Ai bordi della piana alluvionale sono osservabili terrazzi alluvionali e conoidi ben sviluppate, presenti allo sbocco dei V.ni Mondaletto e Garbinogara. In questo tratto dell'asta che giunge fino alla foce, il fiume è stato rettificato artificialmente e cementificato negli ultimi 900 metri del suo corso.

Gli affluenti principali dell'Imera Settentrionale sono:

- In destra idrografica: V.ne Zacca, Rio Secco e V.ne San Nicola, V.ne Mondaletto e V.ne Garbinogara;
- Nel lato sinistro: T. Salito- Castellucci, che comprende i torrenti Caltavuturo, Niscemi e San Lorenzo, V.ne Ginestra, V.ne Sfasciapignatte, T.Passo Ugliata, T. Cugni e T. Monte Cibello.

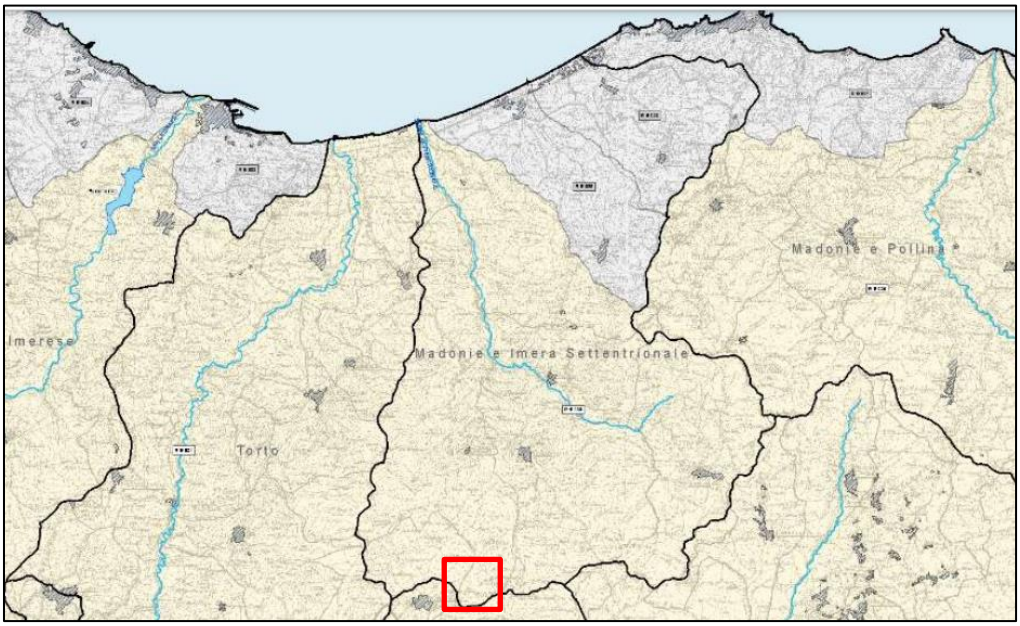


Figura 3-8: Bacino dell'Imera Settentrionale, in rosso l'area interessata dal progetto

Pluviometria e climatologia

La caratterizzazione del clima del territorio del bacino del Fiume Imera Settentrionale è basata sui dati delle stazioni termo-pluviometriche ricadenti nel bacino o in zone circostanti tra cui: Cefalù, Bivio Cerda, Cerda, Scillato, Collesano, Caltavuturo, Valledolmo, Petralia Sottana.

La temperatura e la pioggia sono misurate dalle stazioni di Cefalù e Petralia Sottana, stazioni termo-pluviometriche, mentre le altre stazioni sono solamente pluviometriche.

La temperatura media annuale dell'area varia tra i 13,3 gradi misurati a Petralia Sottana, più vicina al sito, e i 19 gradi a Cefalù. La piovosità media è nella fascia di 590-800 mm all'anno in media. In particolare, il settore nord-orientale è il più umido e piovoso, ove si misurano 800 mm di precipitazioni cumulate all'anno. Nel dettaglio le stazioni di Caltavuturo e Valledolmo, le più vicine al sito, registrano una piovosità come mostrata in tabella seguente:

Mese	Piovosità media [mm]	
	Valledolmo	Caltavuturo
Gennaio	86,1	91,3
Febbraio	73,4	77
Marzo	65,8	80,9
Aprile	52,9	65,5
Maggio	24,5	31,9
Giugno	9,4	11,4
Luglio	3,1	6,4
Agosto	12,5	13,2
Settembre	38,2	35,1
Ottobre	62,4	64,7
Novembre	80,4	87,6
Dicembre	88,6	94,3
Anno	597,4	659,5

Figura 3-9: Andamento della piovosità media mensile per le stazioni di Caltavuturo e Valledolmo

La misura della temperatura, individuata solamente in due stazioni, non permette di evidenziare eventuali variazioni all'interno del bacino. Si riportano di seguito i dati di temperatura registrati a Petralia Sottana, stazione più vicina al sito:

Mese	Temperatura media [mm] – Petralia Sottana
Gennaio	4,8
Febbraio	5,3
Marzo	7,4
Aprile	10,6
Maggio	15,3
Giugno	20,2
Luglio	23,1
Agosto	22,7
Settembre	19,5
Ottobre	14,4
Novembre	10
Dicembre	6,4
Anno	13,3

Figura 3-10: Andamento della temperatura media mensile per la stazione di Petralia Sottana

Bacino Principale del Fiume Platani

Inquadramento territoriale

Il bacino idrografico del Fiume Platani è localizzato nella porzione centro-occidentale del versante meridionale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di 1.777,36 km2.

Da un punto di vista amministrativo, il bacino del F. Platani comprende i territori di 3 province (Agrigento, Caltanissetta e Palermo) ed un totale di 46 territori comunali di cui 27 centri abitati ricadenti totalmente o parzialmente all'interno del bacino.

Figura 3-11: Bacino Idrografico del Fiume Platani

È caratterizzato da una forma allungata in direzione NE – SW e i bacini con i quali confina sono, procedendo in senso orario, i seguenti:

- a NO, Bacino del Fiume Magazzolo – Bacino del Fiume Verdura;
- a N, Bacino del Fiume San Leonardo – Bacino del Fiume Torto - Bacino del Fiume Imera Settentrionale;
- ad E, Bacino del Fiume Imera Meridionale;
- a SE, Bacino del Fiume Naro – Bacino del Fiume San Leone – Bacino del Fiume Fosso delle Canne.

Tra le vette che individuano la displuviale, quelle che raggiungono le quote più elevate sono localizzate nel settore nord-occidentale del bacino; in particolare nella zona montuosa dei Sicani, al confine fra le province di Palermo e Agrigento (Serra della Moneta, m 1188 m s.l.m.; Serra Quisquina, m 1169 m s.l.m.; Cozzo Stagnataro, m 1346 s.l.m.) e nel settore nord-orientale, in prossimità di Valledolmo (PizzoSampietro, m 1081 s.l.m.; Serra di Puccia, m 1052 s.l.m.; Monte Catuso, m 1042 s.l.m.).

Tuttavia, le cime più elevate sono localizzate all'interno del bacino, nella sua porzione Nord-Orientale: si tratta del sistema montuoso di Monte Gemini (quota 1392,4 s.l.m.) e di Monte Cammarata (m 1578 s.l.m.).

Morfologia

L'assetto morfologico del bacino del fiume Platani risulta decisamente vario per effetto della sua notevole estensione che lo qualifica come uno dei più importanti bacini idrografici del versante meridionale della Sicilia.

Il Fiume Platani nasce dal Cozzo Confessionario (territorio comunale di Santo Stefano di Quisquina – AG), si snoda lungo un percorso lungo circa 103 km e sfocianel Mar Mediterraneo in località Capo Bianco, nel territorio comunale di Cattolica Eraclea (AG).

Il reticolo idrografico presenta un pattern prevalente di tipo dendritico, con le maggiori diramazioni sviluppate in corrispondenza degli affioramenti plastici (argillee marne).Il contesto morfologico risulta decisamente differente spostandosi dal settore più settentrionale verso la zona di foce.

In linea generale, la porzione settentrionale presenta un assetto prevalentemente montuoso, lasciando il posto ad un'area collinare nella zona centro-meridionale del bacino, sino a convergere nella piana alluvionale di fondovalle, in prossimità del settore di foce.

La zona montuosa è caratterizzata da rilievi rocciosi prevalentemente carbonatici più o meno aspri, con pendii acclivi incisi da ripide linee di impluvio che confluiscono all'interno dei ricettori principali; le quote più elevate superano decisamente i 1.000 m s.l.m., raggiungendo i valori massimi in corrispondenza delle cime di Monte Cammarata (1578 m s.l.m.) e di Monte Gemini (1397 m s.l.m.), localizzati all'interno del bacino, in corrispondenza della porzione Nord-Occidentale.

Gli altri rilievi di quota più elevata sono distribuiti lungo la linea di spartiacque e le cime più alte caratterizzano il settore Nord-occidentale (ad es. Cozzo Stagnataro–circa 1346 m s.l.m.), mentre lungo la fascia nord-orientale si sviluppano rilievi di quote prevalentemente inferiori ai 1.000 m s.l.m.

Il settore centrale del bacino presenta un assetto di tipo collinare condizionato dalla variabilità delle caratteristiche di erodibilità delle litologie in affioramento: in corrispondenza degli ammassi rocciosi lapidei si sviluppano morfologie più aspre, con scarpate sub-verticali e versanti molto acclivi; mentre, laddove affiorano i termini argillo-marnosi, le morfologie diventano molto più blande e particolarmente incise dal reticolo idrografico.

Già nella porzione centrale del bacino, nelle zone di confluenza degli affluenti principali all'interno dell'alveo del Fiume Platani, si sviluppano estese piane alluvionali di fondovalle in cui i corsi d'acqua assumono un andamento prevalentemente meandriforme; condizioni morfologiche di questo tipo sono individuate ad esempio fra le province di Caltanissetta e Agrigento, in corrispondenza della zona compresa fra Campofranco, Casteltermini e Aragona.

Procedendo in direzione SW verso la zona di foce, l'elemento morfologico predominante è costituito dalla piana alluvionale di fondovalle sino al punto di confluenza in mare, immediatamente a NW di Capo Bianco (Cattolica Eraclea – AG); anche in questo settore, comunque, affiorano numerosi rilievi rocciosi che interrompono la regolarità morfologica, determinando una certa varietà del paesaggio.

Idrografia

Il fiume Platani nasce in prossimità di S. Stefano di Quisquina presso Cozzo Confessionario e si sviluppa per circa 103 Km. Lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti tra i quali:

- Il vallone Morello che nasce presso Lercara Friddi e confluisce in sinistra idraulica a valle del centro abitato di Castronovo di Sicilia;

- Il vallone Tumarrano, che nasce presso Monte Giangianese e confluisce in sinistra presso San Giovanni Gemini;
- Il fiume Gallo d'Oro e il fiume Turvoli;
- Il vallone di Aragona, che nasce presso il centro abitato di Aragona e confluisce in sinistra idraulica;
- Il Vallone della Terra, il Vallone Gassena, il Vallone di Grifo, il Vallone Cacugliommero, il Vallone del Palo, il Vallone Spartiparenti, il Vallone di Arabona, Fosso Cavaliere e Fosso Stagnone.

Sull'alta valle del Platani, in località Stretta di Fanaco (Comune di Castronovo di Sicilia, in provincia di Palermo), sorge il serbatoio Fanaco, costruito nel 1956 ed in esercizio dal 1962 per l'utilizzo dei deflussi a scopo potabile ed irriguo. Lo sbarramento sottende un bacino imbrifero di 46 km2, mentre risultano allacciati circa 14 km2 del bacino imbrifero del Vallone Cacugliommero.

Il Platani, prima di confluire a mare, scorre in un'aperta valle a fondo sabbioso, piano e terrazzato, serpeggiando in un ricco disegno di meandri.

Pluviometria e climatologia

La caratterizzazione del clima del territorio si basa sui dati registrati dalle stazioni termopluviometriche e pluviometriche ricadenti all'interno del bacino in esame.
Si riporta in figura un elenco completo delle stazioni e una loro descrizione:

STAZIONE	ANNI DI OSSERVAZIONE	STRUMENTO	QUOTA (m s.l.m.)	COORDINATE (UTM)	
				Nord	Est
Bompensiere	1965 - 1994	Pluviometro	260	4147400N	392400E
Canicatti	1965 – 1994	Pluviometro	470	4139936N	398210E
Casteltermini	1965 – 1994	Pluviometro	554	4154964N	380718E
Castronovo di Sicilia	1965 – 1994	Pluviometro	682	4171672N	376548E
Cianciana	1965 – 1994	Pluviometro	477	4153412N	361542E
Lercara Friddi	1965 – 1994	Termo - pluviometro	658	4177220N	376631E
Marianopoli	1965 – 1994	Pluviometro	720	4162050N	404360E
Mussomeli	1965 – 1994	Pluviometro	750	4160390N	389620E
Racalmuto	1965 – 1994	termo - pluviometro	475	4140068N	387883E
S. Biagio Platani	1965 – 1994	Pluviometro	416	4151420N	370352E
S. Caterina Villarmosa	1965 - 1994	Pluviometro	606	4160090N	414640E
Valledolmo	1965 - 1994	Pluviometro	790	4178787N	397217E
Vallelunga Pratameno	1965 - 1994	Pluviometro	460	4171390N	397120E

Figura 3-12: Elenco completo delle stazioni pluviometriche e termopluviometriche nel bacino del Fiume Platani

La stazione di Vallelunga Pratameno è la più vicina all'area di progetto, nella tabella seguente sono riportati i valori medi di piovosità mensile per il trentennio 1965-1994:

Mese	Piovosità media [mm] – Vallelunga Pratameno
Gennaio	90,8
Febbraio	79,5
Marzo	68,2
Aprile	51,0
Maggio	25,9
Giugno	6,2
Luglio	6,0
Agosto	8,2
Settembre	37,0
Ottobre	78,0
Novembre	70,5
Dicembre	94,6
Anno	615,9

Figura 3-13: Piovosità media mensile per la stazione di Vallelunga Pratameno

Dai dati pluviometrici raccolti in tutte le stazioni è stato possibile evidenziare come la precipitazione media annua dell'intero bacino sia di 577,2 mm per il periodo di osservazione trentennale 1965-1994, data dalla media delle precipitazioni registrate nell'arco di un anno solare nelle stazioni pluviometriche ricadenti al suo interno. Le variazioni riscontrate nelle stazioni rientrano nell'andamento climatico medio della Sicilia sud- occidentale di tipo temperato-mediterraneo, caratterizzato da un periodo piovoso da ottobre ad aprile e minimi stagionali da giugno ad agosto.

Gli elementi climatici esaminati influiscono direttamente sul regime delle acque sotterranee e, essendo le piogge concentrate in pochi mesi, assumono particolare interesse i fenomeni di ruscellamento superficiale, di infiltrazione e di evaporazione.

Per quanto riguarda i dati termometrici, si riscontra che la limitata distribuzione delle stazioni termometriche non permette di evidenziare la variabilità all'interno del bacino.

Infatti, prendendo in considerazione i dati termometrici rilevati nel periodo di un trentennio e confrontando i valori relativi alle medie mensili ed annuali, il territorio in esame mostra un andamento termico piuttosto regolare, con valori medi sempre inferiori ai 30 °C ed un valore medio annuo complessivo del bacino di 15,8 °C, probabilmente dovuti alle caratteristiche delle aree dove ricadono le due stazioni.

3.1.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le principali caratteristiche dell'area di progetto, così come riportate nelle relazioni specialistiche allegate al SIA *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.49.001 - Relazione geologica - geotecnica e sismica* e *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.013 - Relazione Agronomica*, cui si rimanda per maggiori approfondimenti.

3.1.3.1. Aspetti geologici e geologici strutturali

La Sicilia ha una storia geologica molto complessa, conseguenza di vicende avvenute in un arco di tempo compreso tra il Paleozoico ed il Quaternario, in un settore del Mediterraneo caratterizzato da notevoli variazioni paleogeografiche.

Per la sua posizione tra l'Arco Calabro e le catene del nord Africa, per la diversità delle strutture tettoniche, per la successione di numerosi eventi tettogenetici e per la grande variabilità di rocce con caratteristiche e aspetto tra di loro differenti, la Sicilia, riveste un'importanza fondamentale nella comprensione della storia geologica del Mediterraneo centrale.

L'isola è inserita nel Mediterraneo centro-occidentale e costituisce un segmento del sistema alpino che si sviluppa lungo il limite tra la placca africana e quella europea. Questo tratto di catena collega i rilievi del Maghreb con l'Appennino meridionale attraverso il cuneo di accrezione della Calabria (Figura 3-14).

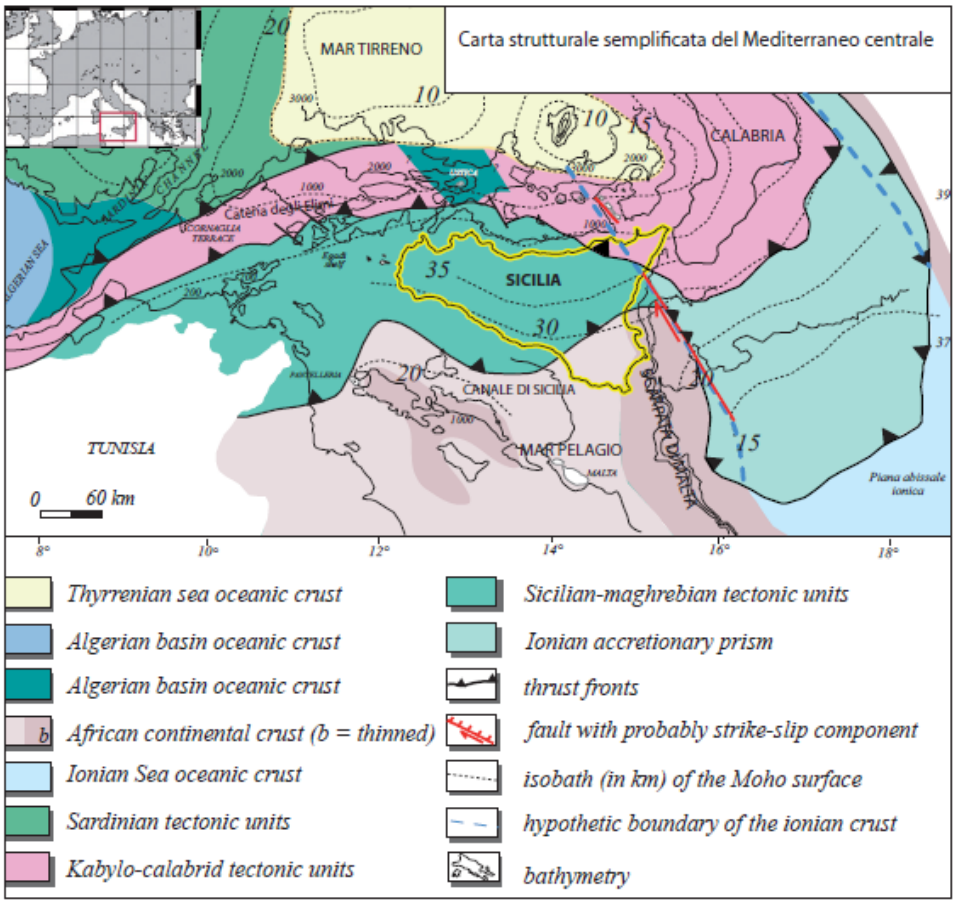


Figura 3-14: Differenti settori crostali della regione centrale del Mediterraneo (da CATALANO et alii, 2011 e, con bibliografia)

Al termine della fase orogenica alpina paleogenica, i movimenti compressivi in questo settore del Mediterraneo sono proseguiti come conseguenza della rotazione antioraria del blocco sardo-corso che ebbe inizio a partire dall'Oligocene superiore - Miocene inferiore e che ha portato alla collisione del blocco sardo-corso con il margine continentale africano

La formazione della catena è dovuta alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica al di sotto del blocco sardo-corso (Figura 3-15) ed è evidenziata da un piano di Benioff che immerge al di sotto della Calabria fino alla profondità di circa 400 km in accordo con il vulcanismo delle Isole Eolie.

La subduzione e la formazione della catena andrebbero quindi interpretate sono contemporanee con le fasi distensive di tipo retroarco presenti nel Mar Tirreno (FINETTI & DEL BEN, 1986; REHAULT et alii, 1987; MALINVERNO & RYAN, 1986; FACCENNA et alii, 1996; GUEGUEN et alii, 1998; FINETTI, 2005).

Ne deriva la formazione di complesso collisionale (cosa confermata dal profilo sismico profondo del progetto SIRIPRO) risultato della sovrapposizione, da occidente ad oriente, di unità tettoniche risultanti dalla deformazione degli originari domini meso-cenozoici sicilide, imerese e sicano, su un cuneo, spesso 6-7 km, di thrusts derivante dalla deformazione di un originario dominio di piattaforma carbonatica (trapanese, saccense, panormide).

L'insieme poggia, a sua volta, sull'avampaese non deformato che affiora nel Plateau Ibleo e che continua nel Canale di Sicilia (ibleo-pelagiano).

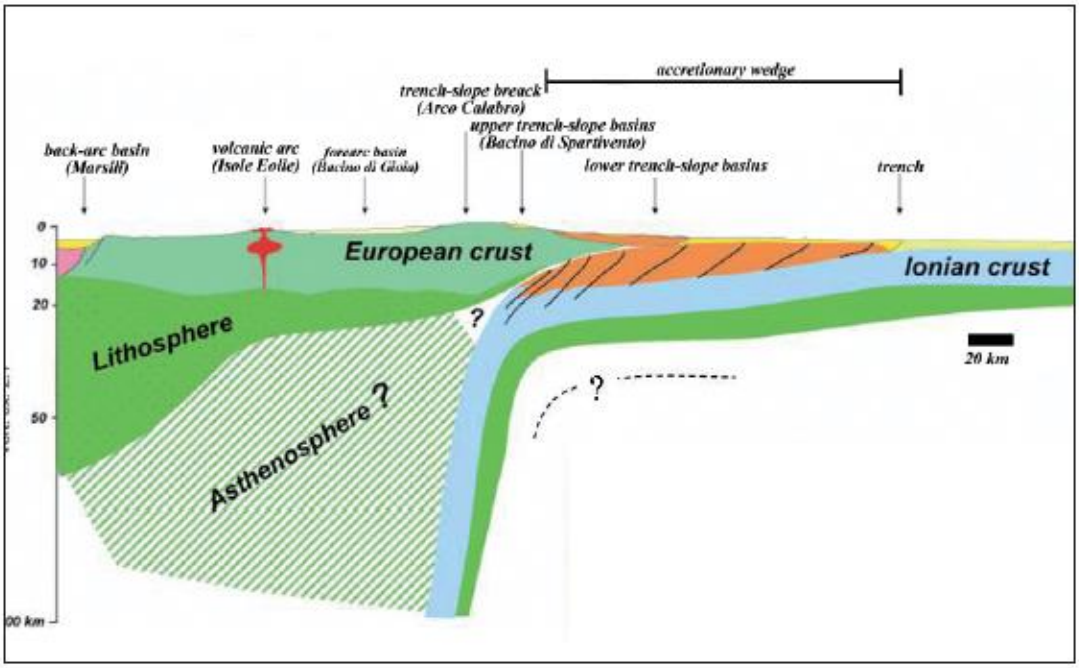


Figura 3-15: Schema semplificato del complesso di subduzione Tirreno-Ionico (da CATALANO et alii, 2011)

Questo complesso collisionale è caratterizzato da tre elementi tettonici principali:

a) un'area di avampaese: affiorante nella Sicilia sud-orientale e nel Canale di Sicilia costituito da una successione sedimentaria autoctona e che ricopre il basamento cristallino africano costituita da uno spessore di circa 7 km di carbonati di piattaforma e di scarpata;

b) un'avanfossa piuttosto recente, localizzata al largo della Sicilia meridionale (Bacino di Gela) e nella regione iblea lungo il margine settentrionale dell'avampaese, in parte sepolta dal fronte della catena (Falda di Gela);

c) una catena complessa, con vergenza Sud-Sud/Est, costituita da un elemento "europeo" (Unità Peloritane), un elemento "tetideo" (Unità Sicilidi) ed un elemento "africano" (Unità Appenninico-Maghrebidi).

Le successioni litologiche esposte in Sicilia (Figura 3-16) possono raggrupparsi in:

- successioni di margine passivo, (associazioni clastiche permo-triassiche e carbonatiche mesozoico-paleogeniche) che rappresentano i sedimenti di differenti bacini sviluppatisi nell'oceano Tetideo e sul margine continentale Africano prima dell'instaurarsi della fase compressiva;
- successioni di margine attivo, (rappresentate dai depositi terrigeni Oligo-Miocenici) a prevalente sedimentazione torbiditica, ritenuti i prodotti dello smantellamento della catena in via di corrugamento in discordanza con le sovrastanti rocce mio-pleistoceniche costituite da depositi terrigeni, evaporitici e clastico-carbonatici. La deposizione fu contemporanea e in parte successiva alla deformazione del margine ed è in parte messa in relazione al progressivo sviluppo di bacini legati alla fase compressiva a partire dal Miocene (bacini di thrust-top).
- le unità carbonatiche meso-cenozoiche, e in misura minore quelle clastiche Oligo-Mioceniche che costituiscono attualmente l'ossatura della catena siciliana.

La conseguenza degli eventi sopra descritti è l'attuale assetto geologico locale in sintesi così costituito: sui Monti di Palermo, di San vito e delle Madonie orientali affiorano le successioni carbonatiche triassico-mioceniche di mare basso costituite dalle unità Panormidi e nel settore compreso tra le Madonie occidentali, i Monti di termini Imerese e i Monti di Palermo meridionali affiorano le successioni carbonatiche e siliceo carbonatiche del triassico superiore-oligocene inferiore in facies di bacino-scarpata, note come successioni Imeresi.

Sovrapposte si individuano le successioni ad argille bruno-giallastre, con intercalazioni di potenti banchi di arenarie quarzose di tipo torbiditico, note come flysch numidico (OGNIBEN,

1960, 1963; WEZEL, 1966; GIUNTA, 1985).

Le successioni numidiche sono distribuite particolarmente nei settori settentrionale e centrale della catena siciliana. Una schematizzazione utile all'individuazione delle singole Unità è riportata in Figura 3-16.

Da un punto di vista paleogeografico la Sicilia rappresenta un'area chiave per la comprensione dell'evoluzione della Tetide nel Mesozoico, al cui margine meridionale si sono sviluppate le successioni sedimentarie oggi affioranti nella catena siciliana e quelle ad esse comparabili affioranti in Nord Africa.

La Tetide all'epoca doveva essere molto frammentata con settori isolati di litosfera continentale separati da lingue di crosta oceanica.

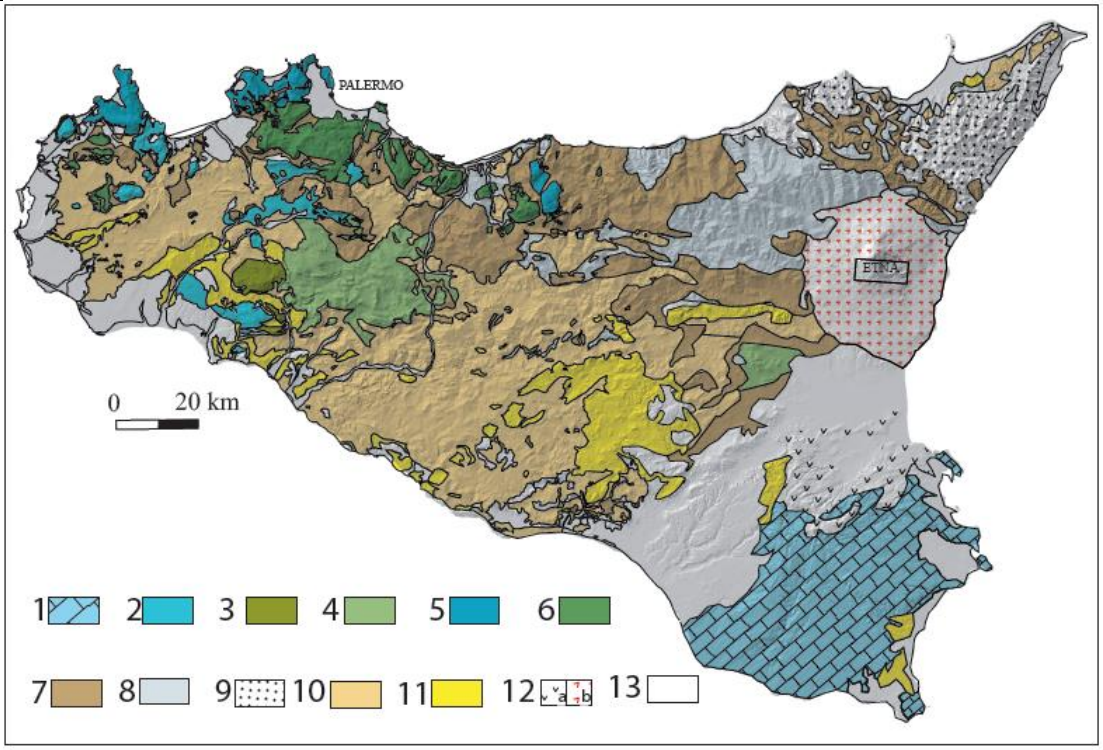


Figura 3-16: ***Carta strutturale della Sicilia (modif. da CATALANO & D'ARGENIO, 1982; CATALANO et alii, 1996, CATALANO et alii, 2004 a). Legenda: 1) Unità dell'Avampaese Ibleo 2) Unità di piattaforma carbonatico-pelagica (Trapanese-Saccense); 3) Unità di Monte Genuardo (transizione piattaforma-bacino); 4) Unità di mare profondo (Sicano); 5) Unità di piattaforma carbonatica (Panormide); 6) Unità di scarpata-bacino (Imerese-Prepanormide); 7) Unità dei flysch miocenici (numidico e flysch interni); 8) Unità Sicilidi; 9) Unità cristalline Calabro-Peloritane; 10) depositi sinorogeni mio-pliocenici; 11) depositi sintettonici Plio-pleistocenici;12) Vulcaniti Plio-Quaternarie; 13) depositi pleistocenici.***

La paleogeografia del margine continentale siciliano doveva invece essere caratterizzata dalla presenza di un'ampia area di piattaforma carbonatica (domini Panormide, Trapanese-Saccense e Ibleo) che si sviluppava su crosta continentale (di matrice africana) bordata verso nord da un'area di mare profondo occupata dalle successioni dei domini Imerese, Sicano e Sicilide.

L'evoluzione pre-orogenica del margine continentale è stata fortemente condizionata dalla tettonica sin sedimentaria sviluppatasi a seguito della fase di rifting continentale, instauratasi dal Permiano e proseguita per tutto il Mesozoico.

Durante il Giurassico un evento tettonico distensivo ha separato il tetto della piattaforma carbonatica Triassico-Liassica e determinato la formazione di aree in rapida subsidenza e aree soggette a sollevamento (uplift) ed erosione.

Questa tettonica infra liassica si inserisce nei movimenti trascorrenti sinistri che si svilupparono tra l'Africa e l'Europa lungo direttrici Est-Ovest e che riflettono passivamente gli spostamenti indotti dalle faglie trasformi responsabili dell'apertura dell'Atlantico.

Questo tipo di tettonica modificò la paleogeografia del margine continentale determinando la

formazione di una serie di bacini intra piattaforma più o meno estesi (Marineo, Streppenosa, Erice, Genuardo).

Dovevano essere bacini del tipo "pull-apart" in via di approfondimento nell'ambito della Piattaforma Carbonatica trapanese e Iblea e contemporanei allo smembramento di varie aree marginali della piattaforma carbonatica.

La piattaforma continentale era di conseguenza caratterizzata da strutture a gradoni con blocchi crostali fagliati e tiltati tipo "horst e graben" all'interno dei quali si realizzava una sedimentazione che sugli alti strutturali e settori di scarpata era caratterizzata dalla formazione di corpi di megabrecce e nei bassi strutturali dalla deposizione di potenti successioni pelagiche con diffusa presenza di pillow lavas.

Gli alti strutturali erano invece caratterizzati da successioni vulcanoclastiche ricoperte da scogliere carbonatiche e atolli sottomarini.

La collocazione paleogeografica della piattaforma Panormide lungo il margine della Tetide mesozoica è oggetto di diverse interpretazioni, nella sostanza comunque i domini di piattaforma carbonatica Panormide e di bacino Imerese erano un sistema di margine con una sedimentazione che passava gradualmente a successioni prettamente pelagiche (Bacino Sicano) a loro volta passanti nei settori più orientali a domini di mare basso e piattaforma pelagica (Trapanese-Saccense e Ibleo).

3.1.3.2. Aspetti geomorfologici generali

Da un punto di vista geomorfologico generale le opere in progetto sono prevalentemente ubicate sulla sommità di alti topografici caratterizzati da declivi a differente pendenza.

I docili pendii sono talora rotti da piccole e grandi pareti, anche dirupate dovute all'evidente controllo strutturale sull'area.

Il rilievo può essere definito di tipo collinare con rilievi sia a forma mammellonare che allungata fino a formare delle vere e proprie dorsali.

Le quote non sono però collinari propriamente dette, alcuni dei rilievi superano gli 800 m anche se le forme globalmente non sono aspre.

Gli allineamenti dei rilievi sono in senso press che meridiano e sono sottolineati da un succedersi di cime (dalle forme sempre arrotondate) situate a quote superiori ai 750 m spesso già occupate da impianti eolici.

I principali allineamenti sono quelli della dorsale del Cozzo Almerita – Pizzo Comune e quella del Pizzo Samperi - Cozzo del Morto. Tra le varie dorsali, formate spesso da rilievi senza toponimo, si sviluppano diversi valloni occupati da rii e piccoli torrenti, sempre con andamento grossomodo meridiano tra i quali il Vallone Almerita, il torrente Niscemi, il Vermuncaudo ed il Tavernola che scorrono in direzione Nord e il Garbumene che invece si dirige verso Sud.

I numerosi corsi d'acqua, quasi tutti temporanei, danno vita ad un reticolo di tipo dentritico non molto sviluppato dal basso grado di gerarchizzazione.

Il raccordo tra i versanti e le sottostanti vallate avviene in modo per lo più graduale e, quest'ultime sono in genere ampie e solo localmente incise.

Le coltri eluvio colluviali si presentano con spessori assai variabili e, talora, specie nelle zone sommitali delle dorsali con spessori modesti tali da definire sub affiorante il substrato roccioso costituito dal Flysch Numidico.

Ne consegue che l'assetto morfologico è strettamente legato sia alle caratteristiche litologiche dei materiali affioranti/sub affioranti che con la loro struttura e con il loro grado di tettonizzazione.

Il grado di fratturazione da un lato e, dall'altro, il modellamento degli agenti atmosferici e morfici sono i fattori che influiscono sulle forme del rilievo.

Ai litotipi più plastici (termini argillosi in prevalenza) sono associate, per lo più, forme arrotondate dovute alla loro maggiore erodibilità e dal fatto che in esse si possono instaurare fenomeni gravitativi come, ad esempio, i colamenti.

Nelle zone dove prevalgono i litotipi più competenti, le forme del territorio sono, in genere, più aspre, e in tali aree sono osservabili versanti decisamente più acclivi con spessori delle

coperture decisamente più modesti. Le forme del rilievo non sono indice di fenomeni morfici attivi.

Le aree si considerano quindi in linea di massima, stabili.

I corsi d'acqua presenti sono aste di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso, le incisioni sono modeste anche perché i corsi d'acqua hanno un regime temporaneo.

Il paesaggio è prevalentemente collinare, le superfici sommitali, situate ad una quota piuttosto elevata, si presentano sub pianeggianti o a debole pendenza; i versanti sono generalmente moderatamente acclivi e si raccordano con gradualità ai fondo valle che sono più o meno estesi, solo localmente incisi e spesso colmati da materiali eluvio-colluviali di spessore estremamente variabile.

La morfologia è caratterizzata da una certa varietà di forme che sono in stretta relazione con la natura litologica delle formazioni e con la loro struttura.

La geometria del rilievo in primis è figlia delle vicende tettoniche regionali, e poi al modellamento secondario ad opera degli agenti atmosferici che hanno agito con maggiore effetto là dove prevalgono i litotipi più teneri.

In generale le argilliti si associano quindi a forme arrotondate e a gibbosità data loro erodibilità.

Dove prevalgono litologie meno tenere, soprattutto arenarie e conglomerati, la morfologia diviene più aspra, con pareti discretamente acclivi e la copertura detritica colluviale si assottiglia in maniera considerevole.

Di fatto data la situazione geometrica e litologica l'equilibrio morfologico raggiunto è da considerare solo temporaneo.

Si rilevano tra i fenomeni morfici attivi tra cui scoscendimenti dovuti alla gravità e sui pendii più acclivi fenomeni di soliflusso o di creep superficiali un po' in tutta l'area, ma i siti scelti per ubicare le nuove torri sono (secondo le carte del P.A.I.) esenti da fenomeni sia attivi che potenziali, vedi gli estratti contenuti nella parte di dettaglio.

I fenomeni sono al momento quiescenti ma si individuano anche segni evidenti di movimenti più ampi e più profondi attualmente meno evidenti ed in certi casi quiescenti anche da lunghi periodi.

Tra gli eventi attivi che interessano aree limitrofe a quella d'interesse, catalogati e soggetti ad indagine in particolare lungo alcune strade tra le quali la S. P. n° 58 denominata Mandragiumenta, dove si evidenziano lievi movimenti reptativi e soliflussi generalizzati che nella maggior parte dei casi interessano la porzione superficiale dei terreni e che si esplicano con lo scivolamento verso valle di materiale attraversando anche parte della sede stradale. Consultando la cartografia ufficiale, quale quella allegata al "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Bacino Idrografico del Fiume Torto (031) – Area Territoriale tra il bacino del Fiume Torto ed il bacino del Fiume Imera Settentrionale (n. 031A) – Area Territoriale tra il bacino del Fiume S. Leonardo e il bacino del Fiume Torto (n. 032)", Rif. [16-17-18-19], si può evincere che nella zona in studio sono presenti dissesti classificati per lo più come "deformazione superficiale lento" e "colamento lento" e, secondariamente, come "scorrimento" e "dissesto dovuto ad erosione accelerata" (3.5).

Lo stato di attività di tali dissesti, nella cartografia del PAI, risulta essere per lo più "attivo".

Un altro fenomeno morfico molto attivo consiste nell'attività erosiva operata dalle acque dilavanti ed incanalate che risultano particolarmente evidenti nelle aree ove prevale la componente limo-argillosa.

I fenomeni di erosione incanalata, ove presenti, sono in rapido, anche se occasionale, sviluppo e procedono con un deciso approfondimento delle incisioni vallive.

In ultimo è importante anche l'azione termo chimica degli agenti atmosferici che agisce sulle parti più superficiali del substrato ed è responsabile della profonda alterazione per argillificazione ed ossidazione della parte superficiale del substrato.

3.1.3.3. Aspetti idrogeologici generali

L'area in esame è caratterizzata da un reticolo idrografico poco inciso e sviluppato con corsi d'acqua a carattere torrentizio.

A causa della scarsa permeabilità delle formazioni pelitiche del Flysch Numidico si ha in generale un diffuso ruscellamento superficiale.

Tuttavia, i versanti sono anche caratterizzati da evidenti solchi e incisioni localizzate, dovuti a erosione accelerata, con ruscellamento incanalato e condizionato da elementi strutturali. L'erosione accelerata è causa di specifici dissesti nell'area vasta di studio.

Le sequenze pelitico-arenacee del Flysch Numidico costituiscono un complesso idrogeologico dove la permeabilità è essenzialmente determinata dalle condizioni di fratturazione dei banchi e strati arenacei.

In questo contesto, le condizioni di fratturazione e le caratteristiche tettoniche (lineamenti strutturali) consentono la risalita localizzata d'acqua da falde confinate profonde dando origine a sorgenti puntuali o lineari.

I livelli piezometrici delle falde sotterranee dell'area in esame, a cui tende la risalita dell'acqua lungo le dislocazioni, si raccordano difatti al livello delle falde acquifere dei massicci montuosi situati a monte, a Nord e Nord Ovest, dell'area.

La permeabilità riportata per il complesso argilloso arenaceo del Flysch Numidico è compresa tra i 10-7 e 10-9 m/s.

3.1.3.4. Aspetti geomorfologici locali

La morfologia dell'area e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, risulta, inoltre, complessa sviluppandosi ad una quota su livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

Più in particolare, gli aerogeneratori in progetto risultano distribuiti su un territorio molto ampio, ma la loro concentrazione in determinate aree permette di considerare le opere per "gruppi omogeni", individuati sulla base dell'ubicazione geografica e contraddistinti da caratteristiche geologiche/geotecniche omogenee.

In concreto sono stati definiti i seguenti raggruppamenti:

- Gruppo T 01 – Torri CVT_E07, CVT_E08, CVT_E09, CVT_E10 e CVT_E11 ;
- Gruppo T 02 – Torri CVT_E12, CVT_E13 e CVT_E14 ;
- Gruppo T 03 – Torri CVT_E01, CVT_E02, CVT_E03, CVT_E04 e CVT_E05 ;
- Gruppo T 04 – Torri CVT_E06, CVT_E15, CVT_E16, CVT_E17 e CVT_E18.

<u>Gruppo 1</u>

Le opere in progetto si ubicano su aree sommitali o pressoché sommitale di rilievi alti topografici caratterizzate da versanti con declivio graduale. Più in dettaglio, le cinque torri sono ubicate sul fianco (CVT_E07, CVT_E08 e CVT_E09) e sulla sommità di rilievi (CVT_E10 e CVT_E11) dalle forme piuttosto arrotondate.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo.

<u>Gruppo 2</u>

Le opere in progetto si ubicano in tutti i casi lungo i fianchi di rilievi caratterizzati da versanti con declivio graduale.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo anche nel caso dell'aerogeneratore CVT_E12 che è situato tra due piccoli impluvi.

<u>Gruppo 3</u>

Le opere in progetto si ubicano in alcuni casi lungo i fianchi di rilievi, in altri in corrispondenza di creste, comunque, tutte su punti rilevati limitati da versanti con declivio piuttosto graduale. Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area nei pressi delle opere risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati nella maggior parte dei casi ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono comunque a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo anche nel caso dell'aerogeneratore CVT_E05 che è situato nei pressi di due piccoli impluvi, per altro antropizzati.

Gruppo 4

Le opere in progetto si ubicano in alcuni casi lungo i fianchi di rilievi, in altri (CVT_E06, CVT_E15) nei pressi di creste, comunque punti rilevati limitati da versanti con declivio piuttosto graduale.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area nei pressi delle opere risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati nella maggior parte dei casi ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono comunque a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo. Si segnala, tuttavia, che la torre CVT_E17 è ubicata ad una ventina di metri da un piccolo rio, lo stesso è poco sviluppato e comunque è a carattere temporaneo, non dovrebbe dare adito a problemi di sorta. La Torre CVT_E06, invece, è ubicata sul fianco della "Rocca" del Cozzo Almerita. La sommità del Cozzo è costituita da un plateau di conglomerato dello spessore di qualche metro a seguito della disgregazione del quale, per "topple" si potrebbero generare fenomeni di piccoli crolli causati dal distacco di blocchi di conglomerato causati dell'erosione al piede del materiale più tenero sottostante il plateau.

Il cavidotto interrato a 150 kV di collegamento alla sottostazione di condivisione si svilupperà su una porzione di territorio che dal punto di vista geomorfologico, si presenta sub-collinare nella sua parte iniziale (in prossimità dell'impianto eolico) e procede con andamento che degrada a quote via via minori per divenire poi pressoché pianeggiante nel tratto ricadente nel territorio comunale di Villalba. I sostegni dell'elettrodotto aereo saranno realizzati su un territorio, che interessa i comprensori dei comuni di Villalba e Mussomeli, che si presenta, da un punto di vista morfologico, collinare per tutto il suo sviluppo.

L'area di presenta geomorfologicamente stabile e non si rilevano fenomeni di dissesto, risultando così a bassa pericolosità geologica. Il progetto quindi si ritiene non comprometta gli equilibri morfologici, idrogeologici e geostrutturali dell'area oggetto dell'intervento.

La sottostazione di condivisione e stazione elettrica "SE RTN 380/150 Caltanissetta" ricadono nel territorio comunale di Villalba, l'area è geomorfologicamente stabile e non si rilevano fenomeni di dissesto in atto o potenziali. Il progetto quindi si ritiene non comprometta gli equilibri morfologici, idrogeologici e geostrutturali dell'area oggetto dell'intervento.

Dal punto di vista litologico, si osserva che la totalità dell'area di impianto e delle opere di rete si sviluppano a cavallo di settori descritti in cartografie differenti (sia di edizione sia di scala). La prima area è compresa all'interno del foglio 1:50.000 "CARTA GEOLOGICA DEI MONTI DI TERMINI IMERESE E DELLE MADONIE OCCIDENTALI., 1988, B Abate et al.) comprendente il tratto di cavidotto AT compreso tra la Sottostazione di Trasformazione di Valledolmo fino alla stazione ferroviaria di Villalba, mentre la seconda è compresa all'interno del foglio 1:100.000 n. 267 Canicattì.

Per quanto riguarda le litologie dell'area compresa nel foglio 1:50.000 "CARTA GEOLOGICA DEI MONTI DI TERMINI IMERESE E DELLE MADONIE OCCIDENTALI., 1988, B Abate et al.) si incontrano le seguenti litologie:

- Unità derivanti dalla deformazione del bacino numidico:
  - Composte da facies arenacee associate a facies conglomeratico arenacee.
  - Composte di facies pelitico arenacee associate a facies conglomeratico arenacee.
- Depositi Quaternari:

- Depositi alluvionali terrazzati;

- Terreni Tardorogeni:
  - Argille, arenarie e conglomerati (Fm. Terravecchia).

3.1.3.5. Uso del suolo

Lo studio dell'uso del suolo si è basato sul Corine Land Cover (IV livello); il progetto Corine (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento ed il monitoraggio delle caratteristiche di copertura ed uso del territorio ponendo particolare attenzione alle caratteristiche di tutela. Il suo scopo principale è quello di verificare lo stato dell'ambiente in maniera dinamica all'interno dell'area comunitaria in modo tale da essere supporto per lo sviluppo di politiche comuni.

Dall'esame della carta dell'uso del suolo, il cui stralcio è rappresentato nella successiva Figura 3-17, risulta che l'area in cui sarà realizzato il parco eolico è interessata da:

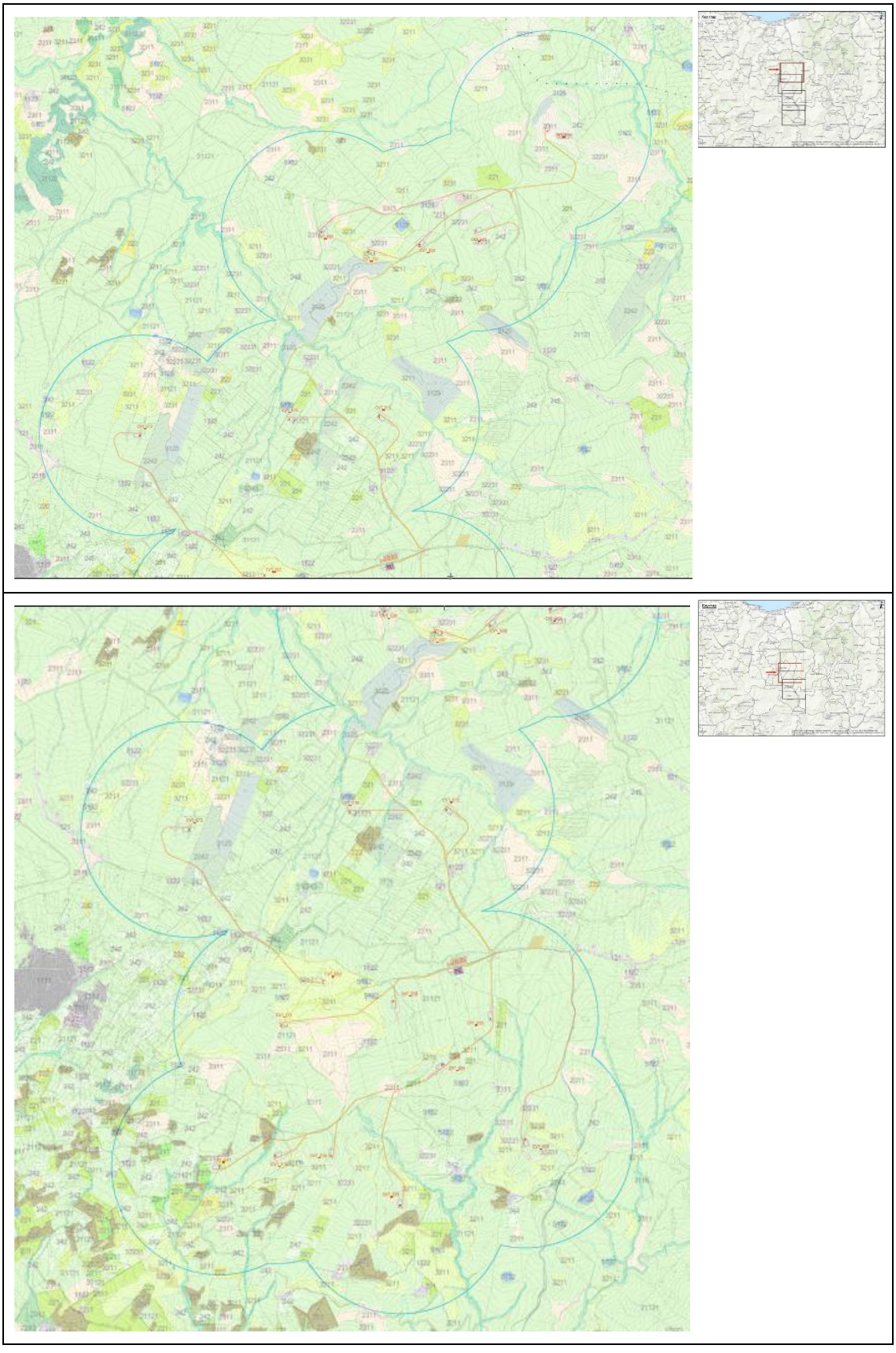
- 211 seminativi
- 243 colture agrarie
- 3125 zone boscate con Conifere
- 321 aree a pascolo naturale e praterie
- 323 zone caratterizzate da vegetazione sclerofilla (arbustiva e/o erbacea)

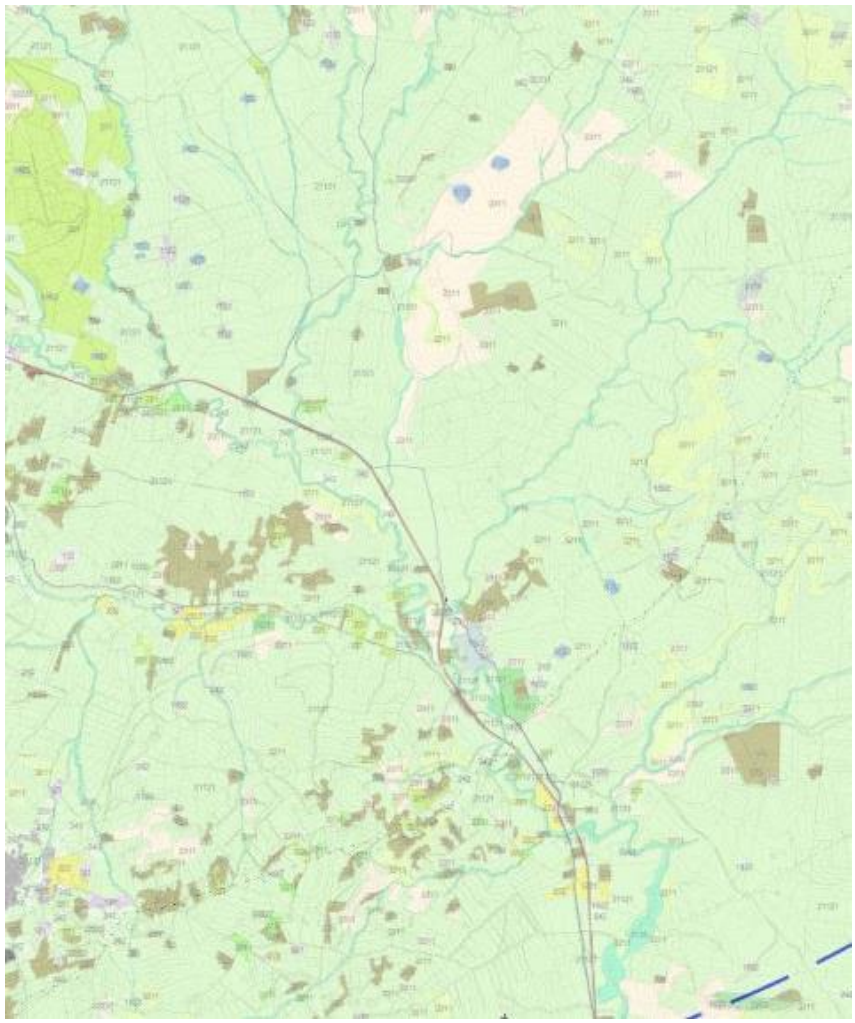
Le indagini eseguite in campo, oltre ad evidenziare che l'area di interesse si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono, hanno confermato quanto emerso dall'esame della carta dell'uso del suolo.

In particolare, le 18 aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo.

Per quanto concerne le opere di rete, in base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo del comprensorio in cui esse ricadono, risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 1222 viabilità stradale e sue pertinenze
- 21121 seminativi semplici e colture erbacee
- 21211 Colture intensive in pieno campo
- 221 vigneti
- 223 oliveti
- 2311 incolti
- 243 colture agrarie
- 3116 boschi e boscaglie ripariali
- 3125 rimboschimenti a Conifere
- 321 aree a pascolo naturale e praterie
- 3211 praterie aride calcaree
- 323 zone caratterizzate da vegetazione sclerofilla (arbustiva e/o erbacea)





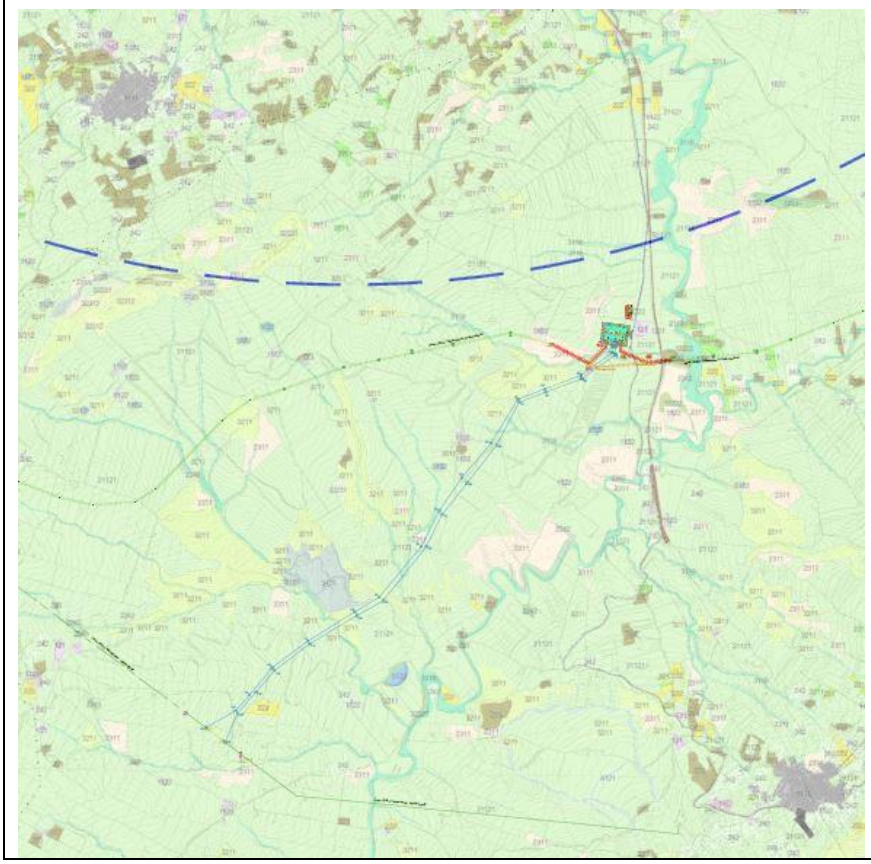


Figura 3-17: Carta dell'uso del suolo (Fonte SITR Sicilia)

3.1.3.6. Inquadramento sismico e pericolosità sismica

Considerando l'ampiezza dell'area su cui sono previsti i nuovi aereogeneratori, risulta utile un inquadramento della sismicità della Sicilia sudoccidentale.

La Sicilia è caratterizzata da una sismicità che si distribuisce lungo fasce sismiche omogenee (zone sismogenetiche), con centri sismici sia all'interno alla regione sia esterni (Figura 3-18).

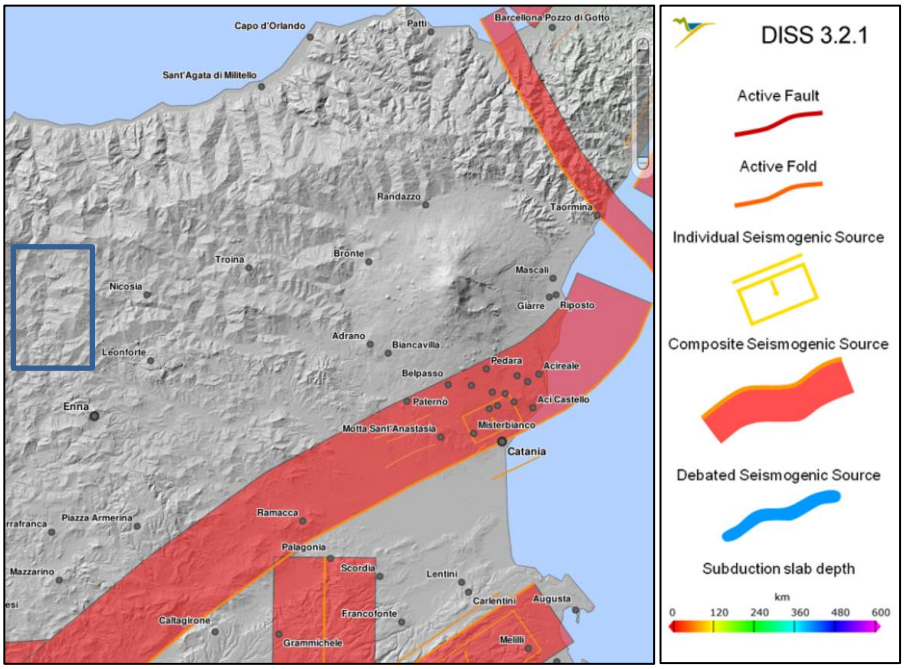


Figura 3-18: Zone sismogenetiche DISS 3.2.0 (Database of Individual Seismogenic Sources) nel riquadro area di studio

La classificazione sismica del territorio nazionale ha introdotto normative tecniche specifiche per le costruzioni di edifici, ponti ed altre opere in aree geografiche caratterizzate dal medesimo rischio sismico. I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima (ag) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni.

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune Regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte, altre Regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità.

A marzo 2022, la classificazione sismica della penisola italiana è stata aggiorna a seguito del recepimento da parte di tutte le regioni e delle provincie autonome dell'OPCM n. 3274/2003 e della su citata OPCM n. 3519/2006.

La **Regione Sicilia** con il D.D.G. n. 64/S.03 del 11/3/2022, ha aggiornato la classificazione sismica del territorio regionale secondo i criteri stabiliti dalla OPCM 3519/2006.

La zona sismica per il territorio di Caltavuturo (PA), Sclafani Bagni (PA), Valledolmo (PA), Polizzi Generosa (PA) e Castellana Sicula (PA), secondo l'aggiornamento di cui sopra, risulta essere: **Zona sismica 2 - Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti**.

Per i comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) la zona sismica risulta essere: **Zona sismica 3 - Zona in cui possono verificarsi forti terremoti ma rari**.

3.1.4. CONTESTO NATURALISTICO E AREE NATURALI PROTETTE

L'area scelta per realizzare il nuovo Parco Eolico "Caltavuturo Estensione" non interferisce direttamente con Aree Naturali Protette (EUAP), siti Rete Natura 2000, Important Bird Area (IBA) e Zone umide (RAMSAR).

Tuttavia, un aerogeneratore (di seguito WTG) sarà ubicato in prossimità del sito ZPS "Parco delle Madonie" presente nell'area di studio. In particolare:

- WTG "CVT_E11" sarà ubicato a circa 2,9 km a sud rispetto al perimetro esterno del ZPS (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).

Infine, si segnala che sono esterne all'area di studio ma presenti nell'area vasta le seguenti aree naturalistiche (Rete Natura 2000, Important Bird Area, Aree Naturali Protette):

- Area ZSC "Rocca di Sciara" (Codice ZSC: ITA020045), a circa 3,2 km da WTG CVT_E11, in direzione nord;
- Area ZSC: "Boschi di Granza" (Codice ZSC: ITA020032) a circa 5,2 km da WTG CVT_E08, in direzione nord-ovest;
- Area ZSC: "Complesso Calanchivo di Castellana Sicula" (Codice ZSC: ITA020015) a circa 8,0 km da WTG CVT_E11 in direzione est;
- Important Bird Area "Madonie" (IBA164) a circa 3,19 km a nord rispetto al WTG "CVT_E11" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).
- Parco Regionale "Parco delle Madonie" a circa 3,0 km a nord-est rispetto al WTG "CVT_E11" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata);
- Riserva Naturale Orientata "R. N. O Boschi di Granza e Favara" a circa 4,1 km a est rispetto al WTG "CVT_E08" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata).

Si ricorda, come specificato nel Capitolo 1 del presente SIA, che non vi sono siti Zone umide della Convenzione di RAMSAR all'interno dell'area vasta.

Più in generale, le indagini eseguite in campo, oltre ad evidenziare che l'area di interesse si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono, hanno confermato quanto emerso dall'esame della carta dell'uso del suolo.

In particolare, le 18 aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo.

Di seguito si richiamano alcuni tratti principali della flora, della vegetazione e della fauna che caratterizzano l'area di studio, mentre per una descrizione di maggior dettaglio si rimanda agli elaborati della Valutazione di Incidenza *(GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 - Valutazione di Incidenza Ambientale - Allegato 1 Analisi ecologica*).

3.1.4.1. Fauna

La fauna vertebrata rilevata nell'area ricadente all'interno dell'area studio (area d'intervento e comprensorio) rappresenta il residuo di popolamenti assai più ricchi, sia come numero di specie sia come quantità di individui, presenti in passato. La selezione operata dall'uomo è stata esercitata sulla fauna mediante l'alterazione degli ambienti originari (disboscamento, incendio, pascolo intensivo, captazione idrica ed inquinamento) oltre che con l'esercizio venatorio ed il bracconaggio.

La presenza di un mosaico poco eterogeneo di vegetazione fa sì che all'interno dell'area d'intervento e nelle zone limitrofe non siano molte le specie faunistiche presenti.

Lo sfruttamento del territorio, soprattutto per fini pastorali, si è tradotto in perdita di habitat per molte specie animali storicamente presenti, provocando la scomparsa di un certo numero di esse e creando condizioni di minaccia per un elevato numero di specie. Tutti questi fattori non hanno consentito alle poche specie di invertebrati, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi presenti, di disporre di una varietà di habitat tali da permettere a ciascuna di esse di ricavarsi uno spazio nel luogo più idoneo alle proprie esigenze.

Appare quindi evidente che l'area d'intervento non rappresenta un particolare sito per lo stanziamento delle specie animali e per l'avifauna perlopiù un luogo di transito e/o foraggiamento.

Mammiferi

L'ecosistema dei pascoli rappresenta un biotipo favorevole ai pascolatori; tra questi diffuso è il Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) che sfrutta anche le cavità carsiche per riprodursi. È una specie sociale che scava delle tane con complesse reti di cunicoli e camere. La sua presenza è testimoniata dalle orme e dai cumuli di escrementi sferoidali (*fecal pellets*).

Abbondante è la presenza della Volpe (*Vulpes vulpes*) in incremento numerico in tutto il

territorio, spostandosi continuamente alla ricerca di cibo. Tra gli altri mammiferi che si possono incontrare l'Arvicola di Savii (*Microtus savii*), una specie terricola, con abitudini fossoriali, trascorre cioè buona parte del suo tempo in complessi sistemi di gallerie sotterranee, da cui tuttavia esce frequentemente per la ricerca di cibo e acqua. È attiva sia nelle ore diurne che in quelle notturne.

Avifauna

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sicilia è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat.

Nell'area risultano favorite le specie più legate agli ecotoni (ambienti di transizione tra due ecosistemi), in particolare l'ambiente di prateria è quello maggiormente presente.

Le specie che possono frequentare l'area di interesse sono: Poiana, Gheppio, Colombo selvatico, Colombaccio, Barbagianni, Civetta, Upupa, Gruccione, Tottavilla, Calandro, Pispola, Saltimpalo, Culbianco, Pigliamosche, Sterpazzolina comune, Beccamoschino, Averla capirossa, Gazza, Cornacchia grigia, Corvo imperiale, Storno nero, Passera sarda, Verzellino, Cardellino, Fanello, Strillozzo, Rondine comune, Rondone comune, Coturnice di Sicilia.

Oltre quanto detto, si osserva che il territorio regionale siciliano, per la sua collocazione geografica, al centro del Mediterraneo, al confine meridionale del continente europeo e a poche centinaia di chilometri dalle coste nordafricane, ogni anno è interessato diffusamente da uno dei più importanti flussi migratori del paleartico di contingenti migratori di uccelli.

La Rotta "italica" è particolarmente importante per molte specie migratorie che dal Sahel e dalla Tunisia attraversano il Canale di Sicilia e lo Stretto di Messina. dove in primavera si possono contare sino a 30.000 rapaci e cicogne.

Le rotte principali, quindi, sono senza dubbio localizzate lungo le coste o le isole principali o quelle minori, luogo di sosta ideale, per esempio, per centinaia di migliaia di Passeriformi come Balia nera, Codirosso, Luì grosso, Beccafico, Stiaccino, per dirne alcuni.

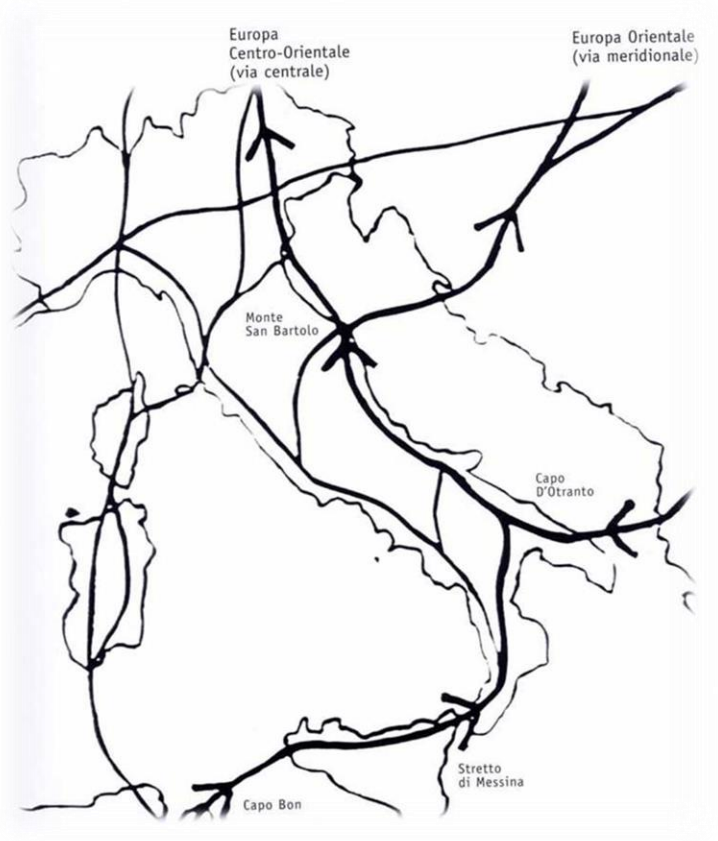


Figura 3-19: Percorrenze principali della Rotta "italica"

La Carta delle principali rotte migratorie del Piano Faunistico Venatorio Sicilia (2013-2018) mostra che l'isola è attraversata da diverse direttrici.

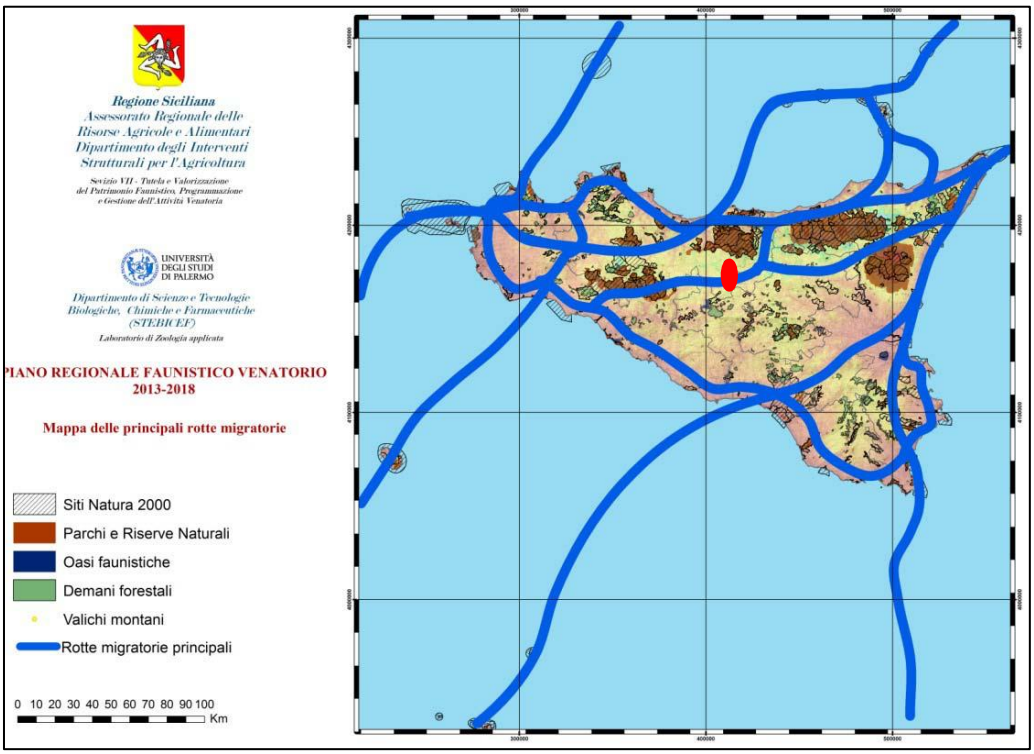
Una prima direttrice di migrazione segue la linea costiera tirrenica che dallo stretto di Messina arriva alle coste trapanesi per poi interessare l'Arcipelago delle Egadi. Su questa direttrice convergono altre direttrici che interessano rispettivamente l'Arcipelago eoliano e l'Isola di Ustica. Un'altra direttrice, partendo sempre dallo Stretto de Messina scende verso sud seguendo, la fascia costiera ionica.

Un ramo di questa direttrice, staccandosi dalla principale, in prossimità della piana di Catania e attraversando il territorio sopra gli Iblei, raggiunge la zona costiera del gelese, mentre il secondo ramo prosegue verso la parte più meridionale della Sicilia per poi collegarsi o con l'arcipelago maltese oppure, seguendo la fascia costiera meridionale della Sicilia, collegandosi con il ramo gelese, dal quale collegarsi con isole del Canale di Sicilia, oppure raggiungere, anche in questo caso, le coste trapanesi.

Altre direttrici attraversano l'interno del territorio siciliano; in particolare una a ridosso della zona montuosa che, spingendosi dai Peloritani fino alle Madonie, raggiunge le coste agrigentine ed una seconda che, proveniente dalla direttrice tirrenica, transita dall'area geografica posta al confine orientale della provincia di Trapani per poi o raggiungere le isole Egadi oppure scendere a sud e proseguire interessando le isole del Canale di Sicilia.

Gran parte di queste direttrici interessa aree protette (parchi naturali, riserve naturali, oasi) e siti d'importanza comunitaria della rete Natura 2000.

Partendo da questa premessa si evidenzia che l'area di localizzazione dell'impianto eolico pur ricadendo in prossimità della rotta migratoria principale non generi una significativa interferenza con le rotte di volatili in quanto grazie alle caratteristiche del territorio su vasta scala, la copertura boschiva di ampie zone (Madonie) e la diffusa presenza degli ambienti umidi rappresentati dai laghi naturali ed invasi artificiali rappresentano attrattori per l'avifauna migratoria. La rotta attraversa l'area interessata dal cavidotto AT di collegamento alla sottostazione di condivisone, risultando quindi prossima anche ai raccordi a 380 kV e 150 kV ma senza intercettare direttamente tali opere.



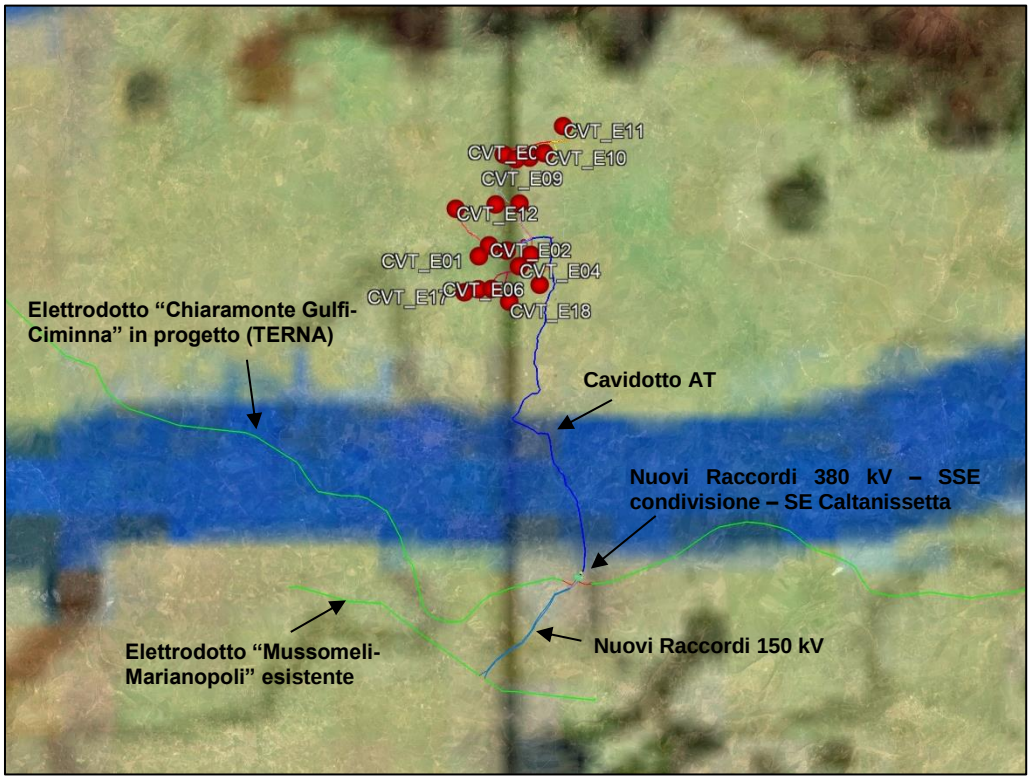


Figura 3-20: Carta delle principali rotte migratorie (Fonte Piano Faunistico Venatorio Sicilia 2013-2018) e zoom sull'area di progetto

3.1.4.2. Vegetazione

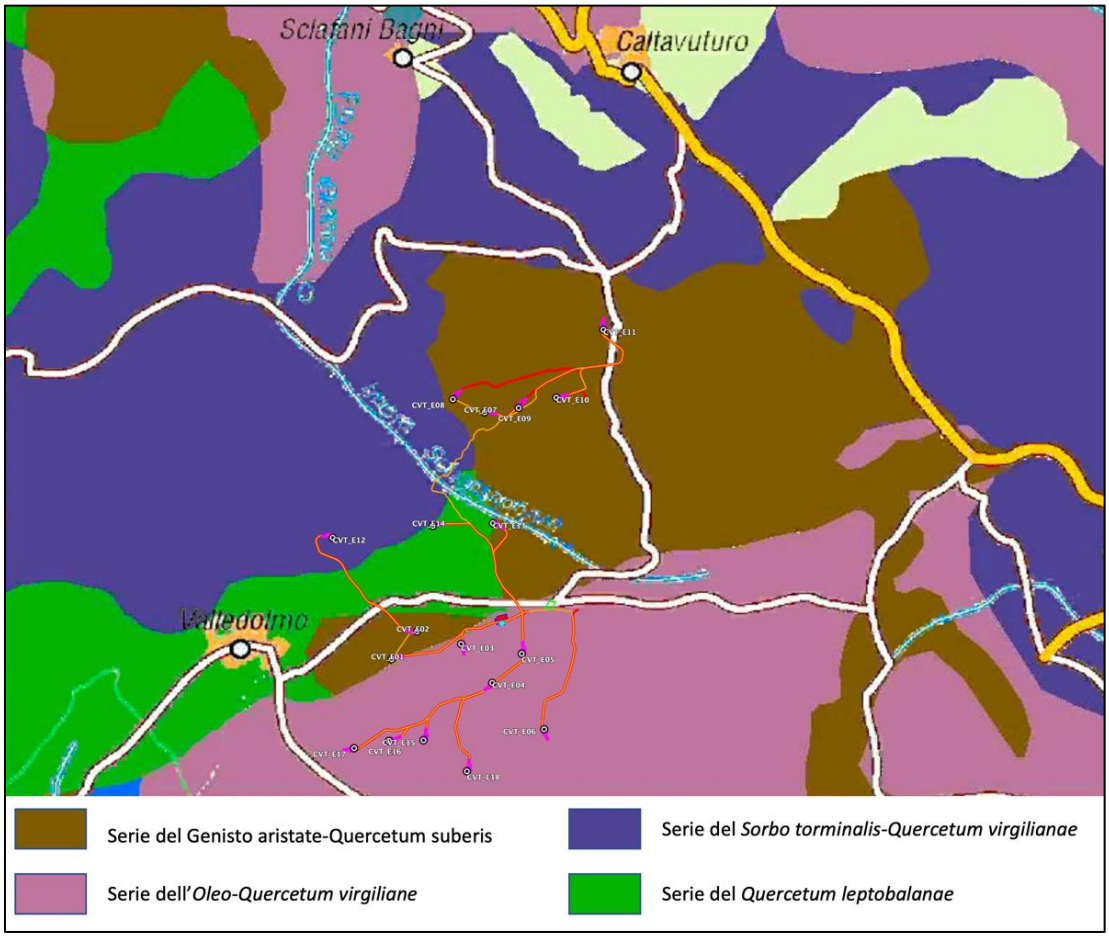
Vegetazione potenziale

Le specie vegetali non sono distribuite a caso 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 la manifestazione diretta delle successioni ecologiche, infatti sono soggette in generale a 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 che la composizione.

Secondo la suddivisione fitogeografica della Sicilia proposta da Brullo et al. (1995), l'area indagata ricade all'interno del distretto madonita. Facendo riferimento alla distribuzione in fasce della vegetazione del territorio italiano (Pignatti, 1979), Carta delle Serie di Vegetazione della Sicilia scala 1: 250.000 (G. Bazan, S. Brullo, F. M. Raimondo & R. Schicchi), alla carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (Gentile, 1968), alla classificazione bioclimatica della Sicilia (Brullo et Alii, 1996), alla "Flora" (Giacomini, 1958) e alla carta della vegetazione potenziale dell'Assessorato Beni Culturali ed Ambientali - Regione Siciliana, si può affermare che la vegetazione naturale potenziale dell'area oggetto del presente studio è riconoscibile con la seguente sequenza catenale:

- *Serie del Genisto aristate-Quercetum suberis*
- *Serie del Sorbo torminalis-Quercetum virgilianae*
- *Serie dell'Oleo-Quercetum virgiliane*
- Serie del *Quercetum leptobalanae*



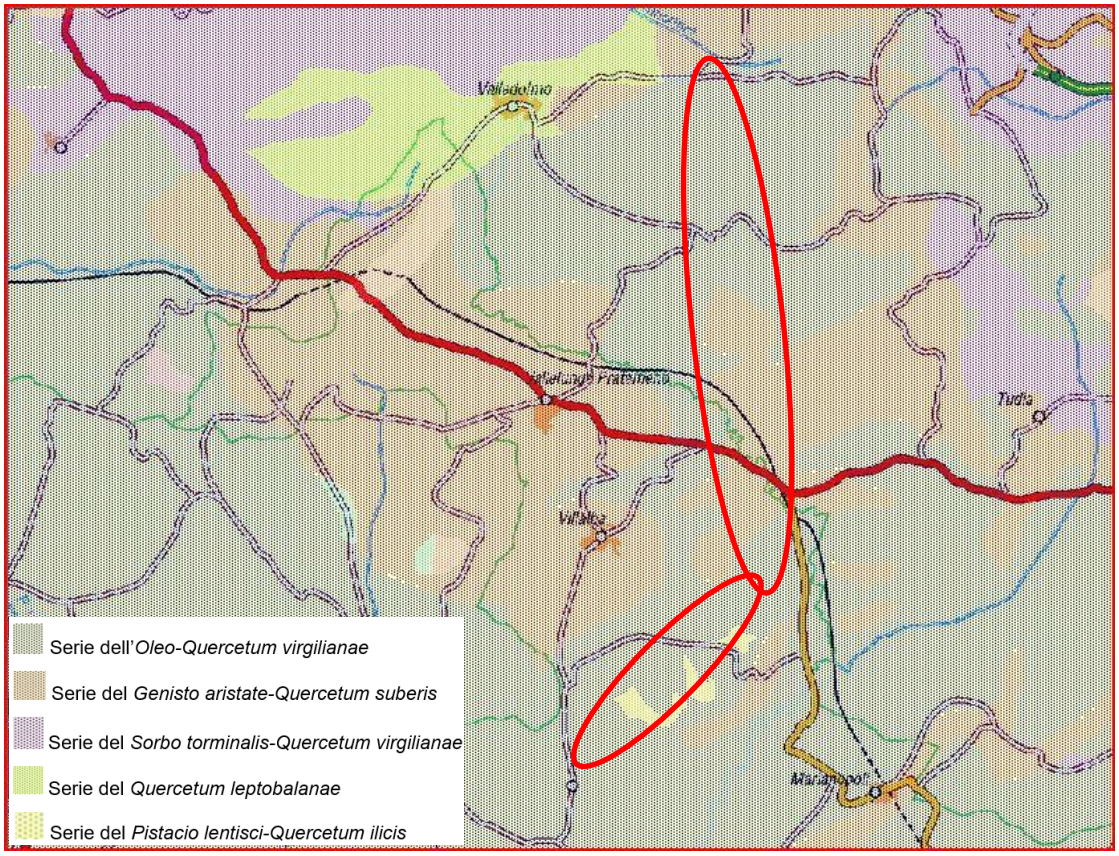


Figura 3-21: Carta delle Serie di Vegetazione della Sicilia" scala 1: 250.000 di G. Bazan, S. Brullo, F. M. Raimondo & R. Schicchi (Fonte: GIS NATURA - Il GIS delle conoscenze naturalistiche in Italia - Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Protezione della Natura) – impianto e opere di rete

Assetto floristico-vegetazionale

L'area si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.

Il suolo di natura argillosa è occupato soprattutto da vegetazione caratteristica delle praterie e delle garighe costituita in prevalenza da specie erbacee perenni (emicriptofite) eliofile sia a rosetta che cespitose, resistenti al calpestio del bestiame che vi pascola all'interno di alcune aree.

Dal punto di vista ecosistemico siamo di fronte ad un **agroecosistema**, ovvero un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola.

L'uso a fini agricoli e pastorali ha determinato la scomparsa delle comunità vegetali originarie pressoché su tutto il territorio interessato dal progetto.

L'agro-ecosistema si è sovrapposto quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso.

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

A commento della "qualità complessiva della vegetazione" del sito d'impianto, possiamo affermare che l'azione dell'agricoltura ne ha drasticamente uniformato il paesaggio, dominato da specie vegetali di scarso significato ecologico e che non rivestono un certo interesse conservazionistico. Appaiono, infatti, privilegiate le specie nitrofile e ipernitrofile ruderali poco o affatto palatabili. La "banalità" degli aspetti osservati si riflette sul paesaggio vegetale nel suo complesso e sulle singole tessere che ne compongono il mosaico.

Dall'analisi di campo è possibile affermare che la vegetazione che si riscontra prevalentemente nell'area di intervento è rappresentata per lo più da consorzi nitrofili riferibili alla classe *Stellarietea mediae* e da aggruppamenti subnitrofili ed eliofili della classe *Artemisietea vulgaris*. Nelle aree marginali ai seminativi si riscontrano aspetti di vegetazione infestante (*Diplotaxion erucroides*, *Echio-Galactition, Polygono arenastri-Poëtea annuae*), negli spazi aperti sono rinvenibili aspetti di vegetazione steppica e/o arbustiva (*Hyparrhenietum hirto-Pubescentis*, *Carthametalia lanati, Pruno-Rubion ulmifolii*).

Figura 3-22: Assetto vegetazionale dell'area di progetto dell'impianto eolico

Figura 3-23: Assetto vegetazionale dell'area delle opere di rete.

3.1.4.3. Habitat

Pascoli e praterie

Per i pascoli si tratta di diverse tipologie di ambienti aperti caratterizzati dalla utilizzazione a pascolo. Spesso sono zone con suolo molto povero e con affioramenti rocciosi. Queste aree hanno un notevole interesse per la fauna; oltre che veri e propri corridoi ecologici, esse rappresentano zone di foraggiamento dei rapaci e habitat di elezione per numerose specie di uccelli proprie degli ambienti aperti. Un gran numero di specie di insetti è esclusivo di questi habitat e la presenza del bestiame al pascolo è all'origine di numerose catene alimentari.

Le praterie sono ambienti xerici che ospitano una fauna molto specializzata. Accresce il loro interesse il fatto che su questi habitat il pascolo esercita una pressione molto ridotta. In ambienti seminaturali o intramezzate ad aree coltivate possono configurarsi come corridoi ecologici.

Colture estensive

Campi a cereali, leguminose foraggiere, ortaggi ed altre piantagioni da reddito a ciclo

annuale. La qualità e la diversità faunistica dipendono dall'intensità delle pratiche agricole e dalla presenza di vegetazione naturale ai margini o all'interno dell'area a coltivo. Sono comunque utilizzate dalla fauna, anche da specie di interesse comunitario, come aree di foraggiamento o per gli spostamenti.

3.1.5. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

3.1.5.1. Inquadramento paesaggistico

L'area interessata dal progetto si trova nella Sicilia Settentrionale, nella provincia di Palermo, a circa 7 km a sud rispetto al comune di Caltavuturo ed a 3 km a est del comune di Valledolmo.

L'impianto eolico in progetto sarà ubicato in un'area prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota su livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

Come approfondito nell'elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016 – Relazione Paesaggistica*, l'area oggetto dell'intervento, secondo l'inquadramento proposto dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), ricade nell'*Ambito Territoriale n. 6 – Rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo e nell'Ambito Territoriale n. 10 – Colline della Sicilia centro-meridionale* (Figura 3-24).

Di seguito, si descrivono gli Ambiti territoriali di riferimento del PTPR, identificati nell'Area di Impatto visivo Potenziale (per tale ragione si considera anche l'Ambito 7, seppur non direttamente interessato dalla realizzazione delle opere), dei quali verranno illustrati oltre ai sottosistemi biotico ed insediativo anche i nuclei storici di rilievo presenti:

- Rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo – Ambito 6 (Figura 3-25)
- Catena Settentrionale (monti delle Madonie) – Ambito 7 (Figura 3-38);
- Colline della Sicilia centro-meridionale – Ambito 10 (Figura 3-40).

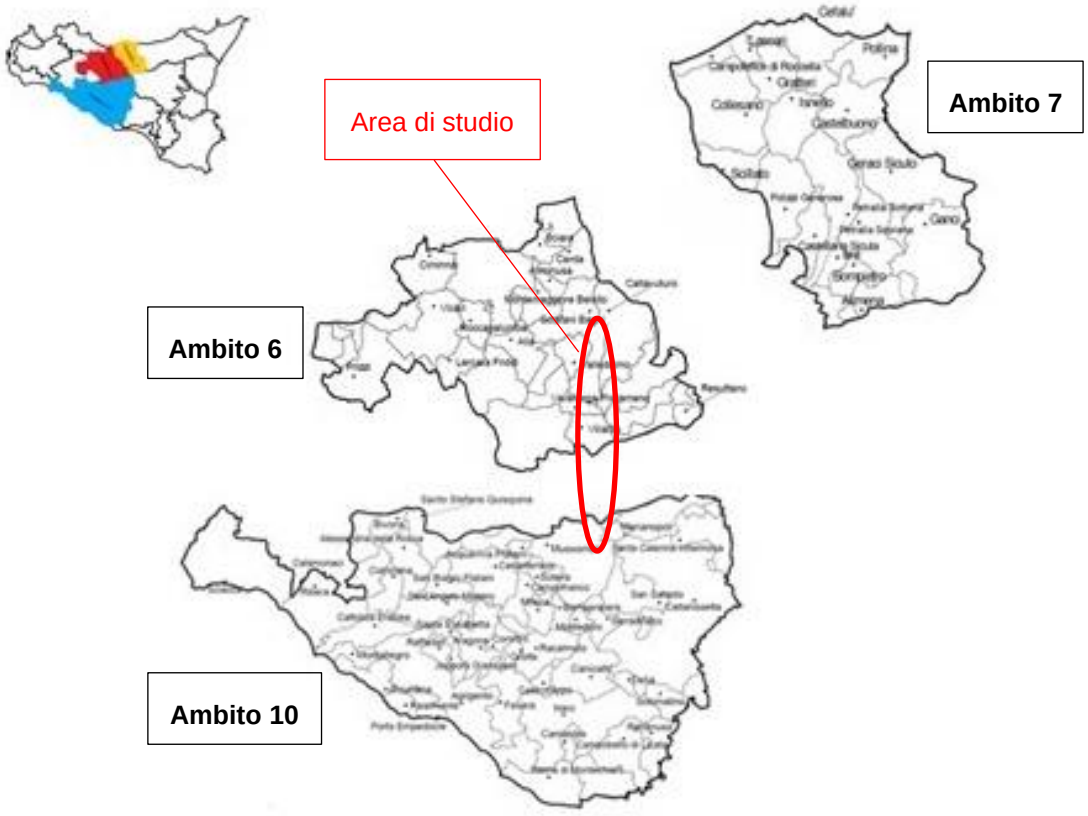


Figura 3-24: Inquadramento ambiti 6, 7, 10 – PPTR

AMBITO 6 – RILIEVI DI LERCARA, CERDA E CALTAVUTURO

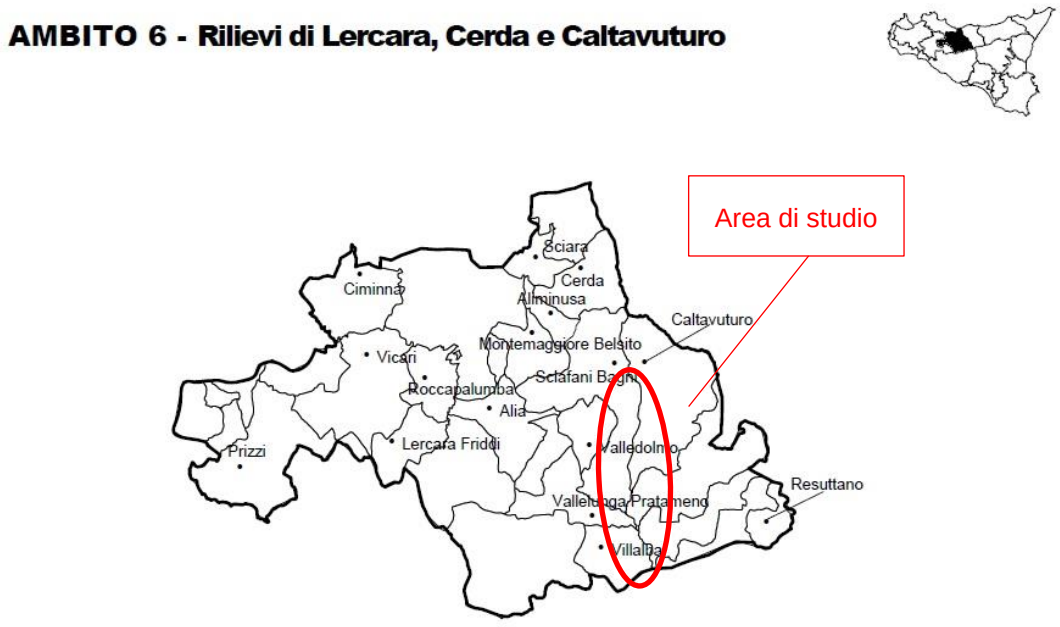


Figura 3-25: Inquadramento Ambito 6

L'ambito è caratterizzato dalla sua condizione di area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno, i monti Sicani); al tempo stesso è stato considerato zona di confine fra la Sicilia occidentale e orientale, fra il Val di Mazara e il Val Demone. L'ambito, diviso in due dallo spartiacque regionale, è caratterizzato nel versante settentrionale dalle valli del S. Leonardo, del Torto e dell'Imera settentrionale e nel versante meridionale dall'alta valle del Platani, dal Gallo d'oro e dal Salito.

Il paesaggio è in prevalenza quello delle colline argillose mioceniche, arricchito dalla presenza di isolati affioramenti di calcari (rocche) ed estese formazioni della serie gessoso-solfifera.

Il paesaggio della fascia litoranea varia gradualmente e si modifica addentrandosi verso l'altopiano interno. Al paesaggio agrario ricco di agrumi e oliveti dell'area costiera e delle valli si contrappone il seminativo asciutto delle colline interne che richiama in certe zone il paesaggio desolato dei terreni gessosi.

L'insediamento, costituito da borghi rurali, risale alla fase di ripopolamento della Sicilia interna (fine del XV secolo-metà del XVIII secolo), con esclusione di Ciminna, Vicari e Sclafani Bagni che hanno origine medievale. L'insediamento si organizza secondo due direttrici principali: la prima collega la valle del Torto con quella del Gallo d'oro, dove i centri abitati (Roccapalumba, Alia, Vallelunga P., Villalba) sono disposti a pettine lungo la strada statale su dolci pendii collinari; la seconda lungo la valle dell'Imera che costituisce ancora oggi una delle principali vie di penetrazione verso l'interno dell'isola. I centri sorgono arroccati sui versanti in un paesaggio aspro e arido e sono presenti i segni delle fortificazioni arabe e normanne poste in posizione strategica per la difesa della valle.

La fascia costiera costituita dalla piana di Termini, alla confluenza delle valli del Torto e dell'Imera settentrionale, è segnata dalle colture intensive e irrigue. Le notevoli e numerose tracce di insediamenti umani della preistoria e della colonizzazione greca arricchiscono questo paesaggio dai forti caratteri naturali. La costruzione dell'agglomerato industriale di Termini, la modernizzazione degli impianti e dei sistemi di irrigazione, la disordinata proliferazione di villette stagionali, la vistosa presenza dell'autostrada Palermo-Catania hanno operato gravi e rilevanti trasformazioni del paesaggio e dell'ambiente.

Province: Agrigento, Caltanissetta, Palermo

Comuni: Alia, Aliminusa, Caccamo, Caltavuturo, Cammarata, Campofelice di Fitalia, Castellana Sicula, Castronuovo di Sicilia, Cerda, Ciminna, Corleone, Lercara Friddi, Montemaggiore Belsito, Palazzo Adriano, Petralia Sottana, Polizzi Generosa, Prizzi, Roccapalumba, Resuttano, Sciara, Sclafani Bagni, Termini Imerese, Valledolmo, Vallelunga Pratameno, Villalba

Inquadramento territoriale: superficie 1.354,91 Kmq, abitanti residenti 62.421, densità 46 ab/kmq.

Il territorio comprende un vasto numero di siti archeologici di carattere rupestre appartenenti al periodo preistorico. Di notevole importanza sono i ritrovamenti di insediamenti e villaggi, le numerose necropoli e le strutture rupestri.

Si elencano alcuni dei siti più interessanti:

- Castellana Sicula: C.da Muratore - Insediamento romano;
- Castellana Sicula: Cozzo Zara - Insediamento greco;
- Petralia Sottana: C.da S. Miceli - Insediamento medioevale;
- Petralia Sottana: Rocca Balate - Grotta del Vecchiuzzo - Insediamento preistorico (neolitico - eneolitico - bronzo), Vincolo l.1089/39.

Di seguito, evidenziati in rosso nella Figura 3-26, i nuclei storici identificati nel buffer di riferimento:

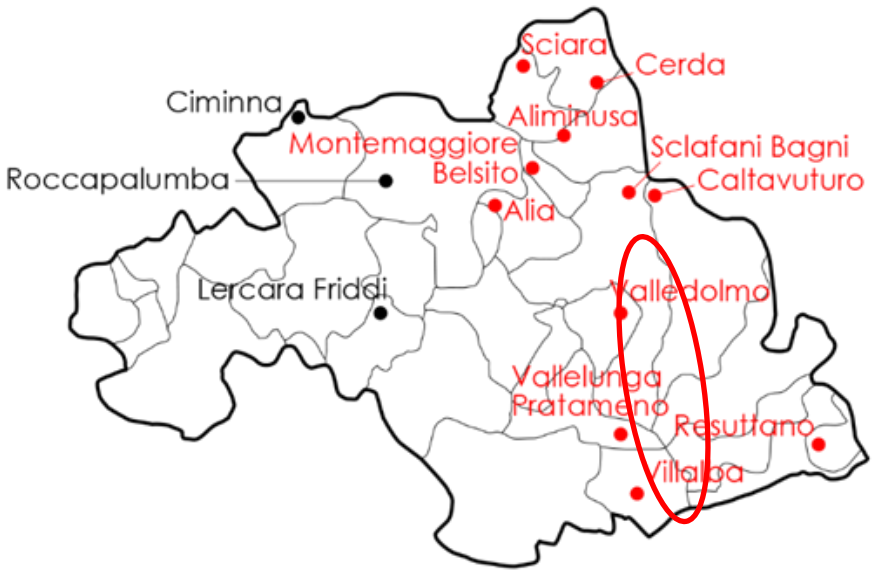


Figura 3-26: Centri e nuclei storici (in rosso quelli interni al buffer 20 km) – Ambito 6

Descrizione centri e nuclei storici

Alia

Alia è un comune italiano di 3.483 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

Sorge sul versante sud-occidentale delle Madonie ed è conosciuto con l'appellativo di "Città Giardino". Sorge sul versante sud-occidentale delle Madonie. Fa parte della Diocesi di Cefalù e dell'unione Valle del Torto e dei Feudi.

Il primo insediamento nel luogo dove nascerà Alia si ha durante l'epoca islamica.

Nel 1296 viene annotato il casale di Yhale' nel censo dei feudatari.

Nel 1366 Rainaldo Crispo da Messina acquisisce il casale, l'abitato si svuota e rimane solo il feudo.

Nel 1408 il feudo di Lalia ricomincia ad essere abitato.

Nel 1537 Vincenzo Imbarbara s'investe del feudo di Lalia.

Nel 1568 Giovanni Crispo e Villarant, barone di Prizzi, s'investe del feudo di Lalia.

Nel 1600 Pietro Celestri, marchese di Santa Croce, s'investe del feudo di Lalia.

Nel 1617 Donna Francesca Cifuentes, ormai vedova del Celestri, diventa baronessa di Lalia, ottenendo dal re spagnolo Filippo III la concessione di colonizzare il feudo, edificare case, carceri, chiese, nominare il castellano, il capitano, il giudice e altri ufficiali. Nasce il comune di Alia. Gli studi recenti da parte dello storico Eugenio Guccione presso l'archivio di stato di Madrid hanno comunque portato alla costituzione di una diversa cronologia dell'evento, che va anticipato di due anni.

Nel 1820 scoppia un'insurrezione carbonara contro i borboni con assalto alla casa del giudice distrettuale e rogo dei documenti notarili.

Nel 1848 scoppia un'altra insurrezione popolare contro i borbonici. Vengono bruciati i documenti di legge.

Nel 1857 ai Celestri succede il principe di Sant'Elia.

Nel 1860 prendendo parte ai moti per la riunificazione dell'Italia, anche ad Alia sventola il tricolore italiano.

Nel 1862, esattamente il 6 agosto, giungeva ad Alia Giuseppe Garibaldi.

Nel 1946, esattamente il 22 settembre, mentre era in corso una riunione di contadini, nella casa del segretario della Camera del Lavoro, per discutere delle possibilità di assegnare i feudi "Raciura" e "Vacco" alle cooperative di contadini, in seguito ai decreti Gullo, ignoti

lanciarono bombe a mano all'interno della casa e poi spararono colpi di lupara. I contadini Girolamo Scaccia e Giovanni Castiglione morirono sul colpo, mentre altri 13 rimasero feriti.

Figura 3-27: veduta dell'abitato di Alia

Aliminusa

Aliminusa è un comune italiano di 1.179 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

Aliminusa si trova a 450 m s.l.m., nella valle del Torto, sul versante nord del monte Roccelito o Soprana (1127 m s.l.m.), sulla sinistra idrografica nel versante opposto si erge il monte San Calogero, già Euracus.

Dal punto di vista idrografico tutta l'area comunale ha una bassa permeabilità ed è dominata da molti impluvi a carattere torrentizio e a regime prettamente pluviale; tutte le linee di regimazione superficiale defluiscono naturalmente e per gravità nel fosso Tre Valloni e nel Vallone di Trabiata, che confluisce nel Torto.

La nascita del Comune di Aliminusa deriva, come molti altri centri dell'entroterra siciliano, dall'aumento demografico che caratterizzò il XV secolo; aumento che accentuò la necessità di fondare nuovi centri abitati in zone che fino ad allora risultavano scarsamente popolate o, come in questo caso, all'ampliamento di piccoli nuclei iniziali costituiti da semplici corpi di fabbrica e alcune piccole case di "servìzio" necessarie per ospitare sia la famiglia nobiliare che i contadini.

Il toponimo Aliminusa deriva con molta probabilità dal termine arabo ARMISCH che signifa valle desolata, mancante d'acqua, o sempre dall'arabo ALUMANAC che significa illesa. Le prime notizie certe su Aliminusa risalgono al secolo XV in una carta geografica custodita nell'archivio storico degli Uffizi fiorentini con il nome TERR/E HARMINUSCH Contea di Sclafani Bagni fino al 1532, quando fu venduta da G.V. Luna Rosso, conte di Sclafani Bagni, a G. B. La Farina Nel 1550 il feudo venne riacquistato dalla famiglia Peralta dei Conti Luna, i quali si stabilirono nella villa baronale che, in seguito ad una sanguinosa contesancon i nobili Tirallo di Sciacca, venne distrutta.

Ai conti Luna successero molti altri tra i quali Antonio D'Aragona e Moncada fino al 1625, anno in cui venne acquistato dal Barone Gregorio Bruno; a cui venne accolta, dietro un pagamento dì 200 once alla tesoreria Regia generale di Sicilia, la richiesta di edificare, abitare e popolare (Licenza Populandi) che autorizzava anche ad imporre diritti di gabella e di dogana.

Nel 1652 la baronìa passò al Giure Consulto catenese Mario Cutelli Conte di Villa Rosata; uno dei suoi primi atti verso la cittadella fu quella di dotare la chiesa e nello stabilire un legato di maritaggio verso gli abitanti, legato che permetteva ove fosse mancata la linea maschile la proprietà del territorio di Aliminusa sarebbe andata in beneficio ad un istituto di educazione da fondarsi a Catania; circostanza che avvenne nel 1747 alla morte del nipote del Giuro Consulto, Giuseppe Giovanni Cutelli, Conte di Villa Rosata e Signore di Valdemone. Nel 1750 Aliminusa era concessa dal Vescovo Mons. Galletti quale fido commissario della volontà del Cutelli, in enfiteusi ad IgnazioVincenzo Paterno, Principe di Biscari. Baglio.

Il Paterno cedeva a Gerolamo Recupero Bonaccorsi, solo da questo momento il territorio si distaccò dal comune di Sclafani Bagni.

Le prime case e le relative sei strade vengono costruite in maniera tale da svilupparsi attorno al Baglio.

Nel 1796, la proprietà passava ai baroni Milonì di Palermo, finché abolito con il Real Rescritto del 1812 il feudalesimo in Sicilia, Aliminusa sì erigeva a Comune per come si regge fino ad oggi.

Figura 3-28: veduta dell'abitato di Aliminusa

Caltavuturo

Caltavuturo è un comune italiano di 3.883 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

È incluso nel Parco delle Madonie e nell'entroterra della valle di Himera. Sovrastato dalla Rocca di Sciara, è un centro nato come antica roccaforte in periodo presumibilmente bizantino, che vide nel corso dei secoli svariate dominazioni. Gli abitanti prendono il nome di caltavuturesi.

La data del primo insediamento è persa nel tempo, ma i primi reperti di certa datazione possono essere collocati nel periodo bizantino, tra il VI ed il VII secolo.

Secondo alcuni studiosi il nome e l'origine della città vengono fatti risalire alla dominazione araba: il nome deriverebbe dalla parola araba Qal'at Abī l-Thawr, dal nome del condottiero musulmano che se ne insignorì; tuttavia tale versione presenta incongruenze di genere storico.

Secondo altri pareri, invece, deriva dalla parola araba "qal'at" (rocca) e da quella siciliana "vuturu / vuturuni" (avvoltoio / grifone) andando così a prendere il significato di "Rocca dell'Avvoltoio", rapace endemico e tuttora presente nel territorio. Facendo fede a questa

seconda versione, lo stemma del paese rappresenta una torre medievale con un grifone appollaiato sulla stessa.

Durante la dominazione normanna il paese appartenne alla famiglia del conte Ruggero; e sotto gli Svevi fu concesso ai Ventimiglia, a cui si succedettero varie famiglie sino al XVI secolo.

Nel 1550 alcuni degli abitanti si trasferirono fuori dalla cinta muraria, a quota inferiore rispetto al terrazzo roccioso della "Terravecchia", sede del nucleo originario.

In un passo di Diodoro Siculo, parlando di scontri armati avvenuti attorno al 306 a.C. tra Agatocle e Dinocrate, si cita il monte Gorgium e il centro di Ambica: il primo sarebbe identificabile con la montagna sopra Caltavuturo, mentre il secondo corrisponderebbe all'odierno centro abitato di Sclafani Bagni. Interessante come, nei pressi di tale zona, vi sia una pianura chiamata dai caltavuturesi "chiana chianta", da alcuni studiosi tradotto come "pianta piana" (ossia semplicemente "pianura"); secondo altre interpretazioni, invece, significherebbe "piana del pianto", in memoria di un'antica e atroce battaglia combattuta presso tale luogo. Tale elemento apre spiragli alla possibilità di un'origine ben più antica di quella risalente all'epoca bizantina, tuttavia, senza alcuna prova certa.

Figura 3-29: veduta dell'abitato di Caltavuturo

Cerda

Cerda è un comune italiano di 5.129 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

Sorge in una zona collinare tra l'Imera Settentrionale e il Torto, ex feudo di Calcusa.

Calcusa era un casale facente parte dell'allora Contea di Golisano dalla quale, nel 1430, ne fu distaccato dal re Alfonso V il Magnanimo, figlio di Ferdinando I d'Aragona, mentre era conte Gilberto Centelles, il quale, autorizzato dallo stesso re, lo cedette al conte di Geraci Giovanni Ventimiglia. L'erede di quest'ultimo, Luciano Ventimiglia, signore di Castronuovo nel 1453, vende il feudo ad Antonio de Simone Andrea, con diritto di riscatto entro 20 anni. Da questa data e per circa due secoli il feudo appartenente alla famiglia Bardi. Il nipote Salvatore, nel dicembre del 1526, ottiene dal re Carlo V l'autorizzazione a riunire gente, tramite bando, nei feudi di Calcusa, presso il "Fondaco nuovo". Anche se questa data potrebbe rappresentare l'inizio effettivo della comunità di Cerda, la licentia

populandi ottenuta rimase senza esecuzione. Un primo nucleo di case, con una chiesa e alcuni magazzini, è documentato solo nel 1626, come testimonia un atto di vendita rinvenuto. Un borgo, quindi, forse chiamato "Taverna nuova" o appunto "Fondaco nuovo", probabilmente per indicarne la funzione di stazione di sosta per coloro che dovevano inoltrarsi verso le Madonie o l'interno della Sicilia. Dalla famiglia Bardi il feudo passò alla famiglia San Esteban y de la Cerda signore di Calcusa Vallelunga e di Fontana murata. Giuseppe Santostefano, capitano di ventura a riposo, fu nominato marchese dal re Filippo IV, ottenendo la licentia populandi. Giuseppe Santostefano nel 1636 promosse le prime fabbriche, da lui e da Giuseppa Bertola, Alessio conseguì le signorie nel 1674 che con Antonia Notarbartolo generò Giuseppe, Tribuno della regia milizia, prefetto del castello di Palermo, sposò Eleonora Vanni e da lei generò Alessio. La popolazione cerdese ebbe un notevole incremento raggiungendo circa 2000 abitanti, che diventarono oltre 3000 intorno al 1860 e superarono le 4000 unità nel 1870 per attestarsi, negli anni successivi, sui 5000 abitanti. Ma nel secolo successivo a causa dell'emigrazione di molte famiglie in cerca di lavoro, si ebbe un freno all'aumento della popolazione, che si stabilizzò attorno a 5000 abitanti. Nel XIX secolo Cerda si elevava alla dignità di Comune.

Figura 3-30: veduta dell'abitato di Cerda

Montemaggiore Belsito

Montemaggiore Belsito è un comune italiano di 3.167 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia. Dista 70km da Palermo.

Reperti archeologici avvalorano la tesi che il popolamento del territorio di Montemaggiore Belsito sia avvenuto prima del XII secolo con la presenza di un "casale" e che tale territorio sia stato in mano ai Bizantini ed ai Saraceni, poi, in occasione della loro invasione della Sicilia. Si ipotizza altresì, sempre a motivo di ritrovamenti archeologici, la presenza degli Arabi sul territorio montemaggiorese. Nella seconda metà del XIII secolo Montemaggiore, come molte terre dell'Isola in quel periodo, viene ripopolata da contadini montanari delle Madonie, dopo il verificarsi di un graduale spopolamento che seguì l'abbandono del monastero cluniace che vi sorgeva. Alla fine del XIII secolo Montemaggiore è già innalzato al rango di "terra".

È a partire dal 1410 che si ha notizia di un monastero benedettino fondato dai Ventimiglia. In tal periodo Montemaggiore apparteneva come feudo a Riccardello Filangeri, che nella prima metà del XIV sec. lo aveva avuto dal conte Francesco Ventimiglia in cambio del castello di Sperlinga. A partire da questo periodo fino alla seconda metà del XVI secolo Montemaggiore non dà segni di un suo ripopolamento. Nel 1598 Montemaggiore divenne "Marchesato" per concessione di re Filippo II a favore di Mariano Migliaccio Ventimiglia. Anche Montemaggiore, pur se nell'entroterra isolano, è toccato dal vasto processo di urbanizzazione

territoriale della Sicilia, avvenuta tra il XVI ed il XVIII secolo e più precisamente prima del 1600 anche a causa del fenomeno, assai diffuso in tale periodo, dell'emigrazione interna. Nel 1624, Montemaggiore contava 185 case e 964 abitanti e nel 1652 si contavano 303 case e 1.260 abitanti. E di certo doveva essere centro di qualche rilievo se nella prima metà del XVII sec. vantava un monastero benedettino ed almeno tre chiese.

Il processo di crescita dell'abitato è ormai avviato poiché il suo territorio, vasto e fertile, è elemento di attrazione per la popolazione contadina dei vicini centri madoniti. Nel 1851 il centro abitato venne in parte cancellato da una frana. Molto diffusa era la "casa terrana", di concezione semplicissima nella quale si sommano tutte le funzioni dell'abitare venendo a mancare in questa fase iniziale quella classe medio-borghese che, molto più tardi darà vita ad una edilizia meno povera. L'idea di abitazione come rappresentanza di uno stato sociale affiorerà nel Settecento, ma anche allora rimarrà a Montemaggiore Belsito un fatto notevolmente marginale. Gli unici elementi che emergono dal tessuto urbano sono le chiese, il palazzo del principe di Baucina ed il palazzo Saeli, quest'ultimo costruito agli inizi del XX secolo. Dal punto di vista toponomastico si rileva che dopo l'Unità d'Italia all'originario nome di Montemaggiore viene aggiunto il termine Belsito.

Figura 3-31: veduta dell'abitato di Montemaggiore Belsito

Resuttano

Resuttano è un comune italiano di 1.868 abitanti del libero consorzio comunale di Caltanissetta in Sicilia. Confina con i comuni di Alimena, Blufi, Bompietro, Petralia Sottana e Santa Caterina Villarmosa.

Il territorio resuttanese è prevalentemente collinare, nella zona settentrionale della provincia. Essa sorge in una zona collinare, a 600 metri sul livello del mare, ad ovest del fiume Salso. Dista 106 km da Agrigento, 34 km da Caltanissetta e 53 km da Enna.

Il toponimo sembra derivare dal Rahàl-Suptanum, la fattoria fortificata posta a valle dell'attuale centro abitato, lungo il fiume Imera, i cui ruderi vengono identificati come l'attuale Castello di Resuttano.

Il territorio resuttanese fu interessato da insediamenti arabi, testimoniati dalla presenza di

un castello di origini arabe.

Nel XIV secolo appartenne alla famiglia dei Ventimiglia, poi al duca di Campobello, nel 1625 a Giovanbattista Romano Colonna e Ventimiglia di Castello Maniaci, infine a Giuseppe di Napoli, signore di Alessandria della Rocca che acquistò, per conto del figlio Gerolamo, la baronia di Resuttano. Fu così che, il 7 giugno 1627, nacque l'insediamento resuttanese. La popolazione, di origine madonita, si insediò inizialmente attorno alla fattoria Di Napoli. Nel 13 febbraio 1628, nacque la prima chiesa, benedetta da don Paulo Calabria. La massa di coloni viveva di stenti. Le risorse erano esclusivamente agricole e artigianali. In tali condizioni le carestie erano frequenti, le condizioni igieniche disastrose a tutti i livelli, ogni trent'anni si ripresentava invariabilmente la peste. Al 1650 il paese contava 404 abitanti divisi in 115 famiglie. Solo nel 1812 terminò il feudalesimo, la nobiltà scomparve, i grossi patrimoni si disfecero rapidamente a favore della piccola nobiltà di provincia e ancor di più a favore dei vecchi gabellotti. Nel 1818 entrò a far parte della provincia di Caltanissetta.

Figura 3-32: veduta dell'abitato di Resuttano

Sciara

Sciara è un comune italiano di 2.733 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

Facendo derivare il suo nome dall'arabo, diventa incerta la denominazione, perchè Xiara, può essere interpretato sia con "Iava", sia con "boscaglia", mentre la traduzione dal greco non lascia dubbi sul suo significato di "bosco" e il termine trova origine, in questo caso, dalla consistente presenza nell'antichità di una ricca vegetazione che doveva ricoprire la zona, E' facile supporre che proprio per questa condizione ambientale, per la ricchezza di acqua, ma anche per la presenza di diverse grotte e ripari, unitamente alla posizione strategica, l'uomo abbia scelto questo luogo fin dalla preistoria. Lo testimoniano i resti, nei pressi del Monte Castellaccio, di mura megalitiche e di un monumento di aspetto dolmenico, ancora miracolosamente esistenti, mentre quasi tutta l'area collinare, chiamata "Mura Pregne", che attestava la presenza umana senza soluzione di continuità dall'Età della pietra al medioevo, è stata inghiottita da una cava in attività per circa cinquanta anni. Oltre la cittadina di Brucato, che sorgeva sull'altopiano, distrutta nel XIV, è probabile che nel feudo esistessero altri piccoli borghi, di cui in qualche caso è documentata la presenza. Ma la storia del paesa inizia ufficialmente il 13 Novembre del 1671 quando il re di Spagna Carlo II investe ufficialmente Filippo Notarbartolo Cipolla del titolo di primo principe di Sciara, concedendogli di popolare il territorio. Anche se, al tempo della signoria del barone Vincenzo Pilo, intorno al XVI secolo, sembra esistesse già un centro abitato con una chiesa, lungo una trazzera a fondovalle del fiume Torto. Dopo aver preso possesso della proprietà, i Notarbartolo

costituirono il castello, tipico esempio di residenza seicentesca, sorto, come sempre più spesso accadeva, non tanto per scopi difensivi quanto come dimora della famiglia aristocratica. A partire dal 1823, con l'investitura a sindaco di Nicasio Saso, il paese comincia ad affrancarsi dala condizione di soggezione feudale, anche se per uscirne definitivamente dovrà ancora attendere una quarantina d'anni, fino al 1860 quando, anche a Sciara, i contadini occuparono le terre feudali, cacciarono alcuni gabellotti e si divisero i terreni. Nello sviluppo storico del giovane Comune c'è la sua chiesa parrocchiale dedicata a Sant'Anna, che sorge nella piazza principale del paese.Vagamente goticheggiante, col prospetto caratterizzato da due guglie come nella cattedrale di Magonza in Germania, viene definita "da sempre in costruzione". Una condizione dovuta alla instabilità del terreno su cui è edificata e alle tante problematiche edilizie che subì fin dal momento in cui sorse, nel XVII secolo con il finanziamento iniziale dei Notabartolo. Non meno interessante del passato storico di Sciara sono le sue testimonianze artistiche, a partire da quelle ospitate nella chiesa di Sant'Anna, ricostruita, e inaugurata il 10 giugno 1934. Da decenni chiesa al culto, al suo interno si trovano due acquasantiere scolpite in pietra locale e un fonte battesimale dello scultore Civiletti. Da segnalare sono, inoltre, un quadro raffigurante Sant'Anna con accanto la Madonna fanciulla che offre dei fiori e una tela del Cristo Risorto con ai piedi la Maddalena. Dal XVIII secolo è una scultura lignea del Cuore di Gesù, mentre regalo della famiglia Notabartolo alla chiesa, alla fine del XIX secolo, è un pregiato ostensorio d'argento cesellato con bassorilievi. Alla chiesa appartenevano altre tele tra cui una raffigurazione, probabilmente settecentesca, delle Anime Sante del Purgatorio avvolte nelle fiamme e con le mani protese verso Dio, andate però perdute.

Figura 3-33: veduta dell'abitato di Sciara

Sclafani Bagni

Sclafani Bagni è un comune italiano di 402 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia. È il comune meno abitato della città metropolitana palermitana.

L'appellativo "Bagni" fu aggiunto dal 1954 per evidenziare la presenza nelle campagne di una sorgente naturale di acqua calda che nei secoli precedenti ha visto anche dei tentativi di sfruttamento termale. Fa parte del Parco delle Madonie.

Su un'origine antica di Sclafani hanno a lungo speculato senza molto fondamento gli eruditi locali, riferendovi un passo di Diodoro Siculo, che parlando di scontri armati avvenuti attorno al 306 a.C. tra Agatocle e Dinocrate, cita i monte Gorgium e il centro di Ambica: il primo sarebbe identificabile con la montagna sopra Caltavuturo, mentre il secondo corrisponderebbe al centro abitato di Sclafani.

La posizione del paese, nell'entroterra di Imera, in luogo naturalmente fortificato a controllo delle vie di penetrazione verso l'interno, rendono possibile ipotizzare un insediamento di tipo militare anche in epoca antica, ma ne manca qualsiasi prova archeologica.

L'etimologia del nome è stata anche riportata ad un ipotetico Aesculapiii Fanum (tempio di Esculapio), mentre il nome arabo fu `Isqlafinah o Sqlafiah.

Il primo riferimento certo a Sclafani risale alla "Cronaca di Cambridge", nella quale si cita un episodio del 938 nel quale, nel contesto delle lotte fra varie fazioni musulmane per il controllo della Sicilia, Halil (uno dei signori della guerra), ottenuti rinforzi dall'Africa, riuscì a sottomettere le rocche di Caltavuturo, Collesano e Sclafani. Alcuni labili indizi permettono tuttavia di supporre l'esistenza anche di una precedente fase bizantina.

Dopo la conquista normanna (1060-1091) viene introdotto in Sicilia il sistema feudale e Sclafani viene assegnata inizialmente a Giordano, figlio del conte Ruggero e signore di Noto e Caltanissetta, e successivamente alla sorella di costui Matilda, sposa del principe Ranulfo Maniaci, discendente dal comandante bizantino Giorgio Maniace, principe e Vicario dell'Imperatore di Costantinopoli, è successivamente alla loro figlia Adelasia, moglie di Rinaldo Avenei. Passa quindi a Giovanni di Sclafani, a Goffredo di Montescaglioso (nel 1155) e a molti altri. Nei documenti medievali il toponimo è documentato come Scafa e Scafana/Sclafana

Nel 1131 il paese passa dalla diocesi di Troina, a quella di Cefalù.

Dall'epoca normanna a quella aragonese il territorio di Scifani appare punteggiato di "casali", caratterizzati da insediamenti aperti, privi di mura, abitati da poche decine di persone, il cui ricordo si trova nella toponomastica di alcune contrade.

Nella prima metà del XIV secolo il feudo è in possesso di Matteo Sclafani, conte di Adernò, il costruttore di palazzo Sclafani a Palermo (1330), che detiene uno dei domini economicamente e strategicamente più importanti di tutta la Sicilia. Il centro abitato di Sclafani si amplia e viene costruita la cinta muraria e rimaneggiato il castello, posto su un bastione roccioso naturale accessibile solo da sud e raccordato alle nuove mura cittadine. Intorno al castello il centro abitato si era andato sviluppando secondo uno schema "ad avvolgimento".

Matteo Sclafani morì senza lasciare eredi maschi. Le figlie Luisa e Margherita erano andate in spose rispettivamente nelle famiglie Peralta e Moncada, che si contesero a lungo il feudo. Alla metà del Quattrocento nel territorio di Sclafani esistevano diversi mulini per la lavorazione del tessuto di lana. Nel 1483 viene istituita per il 13 agosto di ogni anno, la fiera di Sant'Ippolito.

Nel Cinquecento e Seicento la contea di Sclafani viene lentamente smembrata attraverso le vendite di fondi e terreni. A differenza degli altri centri delle Madonie la popolazione non sembra aumentare in modo significativo, a causa soprattutto della nascita di nuovi abitati nel territorio. La tendenza si invertirà solo agli inizi del Novecento.

Figura 3-34: veduta dell'abitato di Sclafani Bagni

Valledolmo

Valledolmo è un comune italiano di 3.420 abitanti della città metropolitana di Palermo in Sicilia.

Sorge ai piedi delle Madonie sud-occidentali, sulle pendici di pizzo Sampieri.

I feudi costituenti insediamenti baronali, Valle dell'Ulmo, Cifiliana, Castellucci e Mezzamandrianuova, hanno fatto parte della Contea di Sclafani, fino a quando Giovanni de Luna Duca di Bivona e Conte di Sclafani, in data 21 giugno 1582, per 13,250 once, li vendette a Giacomo di Giorlando da Collesano, previo atto del notaro Antonio Larosa di Palermo.

Antonio Cicala acquista la baronia di Valle dell'Ulmo da Pietro Lo Squiglio, barone di Galati.

Mario Cutelli, Conte di Villa Rosata e signore di Aliminusa, famoso giureconsulto, genero di Antonio Cicala, acquista i feudi di Cifiliana e Mezzamandrianuova.

Giuseppe Cutelli Cicala, eredita dal nonno e dal padre i suddetti feudi e diviene nel febbraio del 1651, 5º Barone di Valle dell'Ulmo, e 1º Barone di Castel Normanno.

Giuseppe Cutelli ottenne nel 1650 licenza di popolare quelle terre, in luogo attiguo all'esistente magnifico palazzo feudale. Detta Licentia populandi fu firmata da Don Melchiorre Centellis de Borgia, in nome del Viceré spagnolo. Giuseppe Cutelli, continuò l'opera di ingrandimento di Valle dell'Ulmo, ingrandì il palazzo iniziato dal nonno Antonio Cicala.

Sposò la Duchessa Anna Summaniata, e in seconde nozze Donna Maria Abatellis. Morì il 24 novembre 1673. Gli succedette il figlio Antonio Cutelli 6º Barone di Valle dell'Ulmo 2º Barone di Castelnormanno, signore di Aliminusa, di Cifiliana, Conte di Villarosata. Antonio fu costretto a donare le Baronie avuta in eredità alla madre Contessa Maria Abatellis, che per tale passaggio fu la 7º Baronessa della Valle dell'Ulmo. Fu ucciso il 5 agosto 1711 nel tentativo di abuso di un "jus primae noctis", per mano di un suo vassallo tale Pietro Corvo. Le spoglie riposano nel sontuoso mausoleo eretto nella chiesetta baronale, oggi "Chiesa della Anime Sante. Alla morte della madre Maria Cutelli Abatellis, le succede la sorella, Cristina Cutelli che eredita il 20 luglio 1712 la Baronia di Valle dell'Ulmo-Castelnormanno divenendone così la 8º Baronessa. Cristina Cutelli sposa Don Giovanni Joppolo, la coppia non ha figli maschi per cui la Baronia passa alla loro figlia femmina Girolama Joppolo il 16 luglio 1746, la quale diviene la 9º Baronessa di Castelnormanno – Valle dell'Ulmo ed alla quale tra l'altro, il 16 luglio 1748, passano in eredità per la morte dello zio Avv. Giovanni Cutelli, i feudi di Cifiliana e di Mezzamandranuova. Alla morte dei due senza figli (Ottobre 1761) la Baronia passa al nipote per parte materna, Matteo Lucchesi Joppolo che diviene così il 10º Barone di

Castelnormanno-Valle dell'Ulmo. Suo successore il 21 maggio 1774 è il figlio Ignazio Lucchesi Palli, che diviene l'11º Barone.

Nel periodo del ventennio fascista Valledolmo ricevette una conduttura idrica che soddisfece i bisogni degli abitanti. Nel 1927 si ricorda la visita dell'allora prefetto Mori, detto "prefetto di ferro" che venne ad inaugurare la nuova rete idrica e il nuovo monumento ai caduti, chiamato dai valledolmesi u Pupu, famoso per lo scandalo che la sua nudità, allora diede agli occhi morigerati degli abitanti del paese, tanto da essere immediatamente coperto con dei veli che ne celassero le parti impudiche.

Durante la seconda guerra mondiale, un aereo alleato lanciò per errore, una bomba sulla Chiesa della Purità, distruggendola e ferendo alcuni fedeli. Questo ordigno era destinato sulla più piccola e antica chiesa della Madonna del Buon Pensiero, in quel momento destinata ad accogliere munizioni ed armi.

Figura 3-35: veduta dell'abitato di Valledolmo

Vallelunga Pratameno

Vallelunga Pratameno è un comune italiano di 3.293 abitanti del libero consorzio comunale di Caltanissetta in Sicilia.

Vallelunga Pratameno è il comune più settentrionale della provincia, e sorge in una valle pianeggiante, a est del fiume Platani. Dista 74 km da Agrigento, 50 km da Caltanissetta, 69 km da Enna, 98 km da Palermo.

Fin dall'origine, Vallelunga è dipesa, dal punto di vista amministrativo, dalla Val di Mazzara (comarca di Polizzi Generosa) ed ha fatto parte della diocesi di Cefalù. Nel 1819 è passata alla provincia di Caltanissetta e nel 1844 alla sua diocesi. Tracce di popolamento della zona sono riferibili all'età del Bronzo medio, (1800-1400 a.C.), epoca a cui risalgono ritrovamenti importanti sulla collina Tanarizzi ed esposti oggi al Museo archeologico "Paolo Orsi" di Siracusa (stoviglie dello stile "Rodì-Tindari-Vallelunga"). A pochi chilometri dal centro abitato si trova un importante sito archeologico in contrada Casabella (provincia di Agrigento) con i resti di una villa tardo romana risalente al III secolo d.C. Nelle vicine contrade Montoni, in territorio di Cammarata (AG), e in contrada Gurfa, nel territorio di Alia (PA), sono presenti architetture rupestri di rilevante importanza.

Il nucleo originario dei primi "abitatori" di Vallelunga può essere identificato con quel gruppo di case prospicienti sull'attuale via Nazionale, a valle del paese, punto centrale di uno snodo

che vede il dipartirsi di una serie di trazzere di collegamento fra vari punti della Sicilia. La Strada Statale n. 121 coincide con il tracciato della via "Messina per le montagne" restaurata in epoca borbonica, unico collegamento fra Palermo e Catania, antichissima via consolare citata in documenti molto antichi. Oltre la fertilità delle sue contrade, Vallelunga aveva pertanto il pregio di essere ubicata fra questi crocicchi che saziavano gli appetiti economici dei baroni, pronti ad esigere dazi lungo i crocevia. Queste prime case, infatti, erano costituite da avamposti doganali, fondaci, stazioni postali e per il cambio cavalli, locande e trattorie che del commercio facevano il loro sostentamento. Nell'organizzare l'attività socio-economico-politica, ai primi abitanti spettò il compito di insediarsi e di vivere in una vergine microeconomia. Agricoltori, artigiani, professionisti, richiamati da allettanti agevolazioni fiscali, popolarono il paese che passò dai 322 abitanti del 1659 ai 1297 del 1714, dai 3987 del 1798 ai 6707 del 1881 (oggi, la popolazione ammonta a circa 3800 abitanti, pagando pesanti conseguenze di emigrazione, soprattutto giovanile, negli ultimi quindici anni). Vennero costruite anche le prime chiese: la Chiesa Madre (1634), la Chiesa delle Anime Sante (1756) e la Chiesa del Crocifisso (1736). Gli Oratori dedicati alla Madonna del Rosario e al divinissimo Sacramento risalgono rispettivamente al 1770 e al 1798. Anche l'edilizia civile subì una certa evoluzione: vennero edificati il palazzo Marino-Papè-Traina (1621), De Martino-Audino (1770), Sinatra (1789).

Un periodo di grande fermento economico è da attribuire anche alla presenza di numerosi opifici per la produzione di laterizi e terraglie, grande opportunità di benessere economico-sociale per il piccolo centro. I *prodotti*, esportati anche nel circondario, erano molto apprezzati sia per la qualità dell'argilla che per l'estetica. A buon titolo, questo può essere definito come il periodo d'oro dell'economia vallelunghese, foriero di grandi opportunità di crescita del suo substrato sociale.

Figura 3-36: veduta dell'abitato di Vallelunga Pratameno

Villalba

Villalba è un comune italiano di 1.526 abitanti del libero consorzio comunale di Caltanissetta in Sicilia. Sorge a circa 98 km a sud-est di Palermo e a circa 50 km da Caltanissetta.

Il nome Villalba fu dato al già feudo di Michiken, poi Miccichè, da don Nicolò Palmieri, che lo ricevette il 22 giugno 1752, ed è stato mutuato da quello dell'omonima cittadina galiziana della quale provenivano i suoi antenati e quelli della moglie.

La storia civile di Villalba registra tutta una serie di ribellioni popolari, con le quali i contadini

si sollevarono contro il barone e la mafia per strappare un miglioramento dei patti agrari e con esso una più umana condizione di vita.
Queste ribellioni cominciarono a verificarsi dopo l'abolizione della feudalità, nel 1812. Furono alla testa dei contadini, giovani intellettuali della nuova piccola borghesia di Villalba. Il primo moto rivoluzionario di cui abbiamo notizie a del 1820 e fa seguito ai moti del luglio di Palermo; il popolo di Villalba tenta l'assalto alla casa di Don Nicolò Palmeri Morillo, barone di Micciché e marchese di Villalba, il quale pota a stento salvarsi la vita. Mule Bertolo cosi descrive l'episodio nella "Storia di Villalba": "Un gruppo di gente perversa, la quale nei ricchi non vede che i partigiani dell'aristocrazia, assalta il Palmeri, che non perde la vita grazie al suo segretario, G. Liberti, uomo dalle forme gigantesche, il quale devia un colpo di fucile, sparato al petto del marchese di Villalba".
Nel 1848, ancora in occasione del moto rivoluzionario di Palermo, i contadini di Villalba insorsero al grido di "viva Villalba; viva Palermo e viva Pio IX". Vennero date alle fiamme le carte del regio giudice e si tentò invano di bruciare i contratti di mezzadria del feudo Micciché depositati nell'archivio di un notaio locale. I moti furono soffocati nel sangue. L'anno 1849 registra ben 19 contadini morti ammazzati nelle campagne di Villalba a opera di ignoti. Nel 1860 manipoli di Villalbesi si aggregarono ai mille di Garibaldi.

Di fatto, comunque, il paese di Villalba rimase lungamente ad economia prettamente feudale, sotto il peso di mezzadrie e concessioni assolutamente esosi.

Figura 3-37: veduta dell'abitato di Villalba

Beni culturali

Nei paragrafi che seguono vengono riportati i maggiori beni culturali od elementi di pregio architettonico quali chiese, edifici civili, beni militari o fontane presenti nei principali centri abitati all'interno nell'area di studio.

Alia

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Santuario - Parrocchia Maria SS. delle Grazie (Chiesa Madre di Alia): il Santuario, dedicato a Maria Ss. delle Grazie, fu costruito tra il 1630 e il 1639. Il Sacro tempio sorge su un unico maestoso blocco di roccia arenaria, nello stesso luogo in cui si trovava l'antica cappella del Crocifisso. L'edificio era originariamente previsto a tre navate e con due campanili, ma la mancanza di fondi arrestò la fabbrica

seicentesca alla costruzione del solo campanile di sinistra e dell'aula centrale. La navata di destra, attualmente dedicata al Sacro Cuore di Gesù, fu infatti edificata con il concorso del popolo aliese nel 1900, mentre quella di sinistra, oggi riservata al culto del Ss. Sacramento, fu costruita nel 1960 nel luogo in cui sorgeva l'antico oratorio della Madonna delle Grazie. Sotto l'abside, durante i lavori seicenteschi, venne edificata anche una cripta. L'edificio di culto ha subito parecchi interventi di restauro e rimaneggiamento già a partire dagli anni immediatamente successivi alla sua prima edificazione. La chiesa parrocchiale è stata innalzata alla dignità di Santuario nel 1957.

- Parrocchiale Sant'Anna: l'edificio, a croce latina, è passato attraverso numerose modifiche. L'edificio sorse nelle vicinanze di un capitello votivo dedicato a Sant'Anna. La prima fase della costruzione è stata completata nel 1762, per volontà del sacerdote don Luciano Cardinale, e la chiesa fu per molto tempo destinata alla sepoltura. Ai primi dell'Ottocento, ci fu un intervento sulla facciata e sul campanile arabo-ispanico, che costituisce una grande ricchezza per la parrocchia: è composto da mosaici colorati, tipico di molte chiese barocche siciliane. Nella chiesa si trova il monumento funebre di Benedetto Guccione.
- Chiesa di Santa Rosalia: fu costruita nel 1901 in sostituzione di una cappella votiva che sorgeva al centro della villa comunale e che una frana o forse un incendio avevano distrutto. I lavori di costruzione della chiesa furono patrocinati dal Cav. Gioacchino Guccione e da molti emigrati aliesi, mossi da pietà popolare nei confronti della Santa che nel frattempo era stata proclamata compatrona di Alia. L'edificio attuale è a pianta ottagonale, con facciata a sesto acuto.
- Chiesa di San Giuseppe:
- Altre chiese: ad Alia sono presenti, la cappella di Santa Rosalia detta 'a nica, il Calvario. Un'altra chiesa, inaugurata il 5 marzo 2010 è stata dedicata a Maria SS. Assunta, nel villaggio "Chianchitelle".
- Archi del quartiere Sant'Anna: sono legati alla potenza della famiglia Guccione. Nel 1852 don Benedetto Guccione e don Filippo Guccione fecero costruire questi archi sopra una pubblica strada allo scopo di mettere in collegamento le loro case e disporre di qualche vano in più. La tradizione vuole che siano stati costruiti di notte a lume delle torce perché il regolamento comunale ne impediva la realizzazione. Gli archi sono di asse curvilinea e realizzati in mattoni di cotto.
- Palazzo Guccione: nella piazza principale, dirimpetto alla chiesa Madre, sorge, su quello che era l'antico palazzo baronale, il palazzo Guccione. L'edificio risale al XIX secolo e fu fatto costruire dall'omonima famiglia, una delle più facoltose di Alia, in stile eclettico con forti riferimenti al Liberty siciliano della scuola di Ernesto Basile. L'edificio è sormontato da un belvedere.
- L'insediamento di Cozzo Barbarà: sul rilievo, a sud dell'odierno abitato, rinvenimenti fortuiti hanno portato alla luce frammenti fittili, monete e frammenti di mosaico e tessere bianche che attesterebbero la presenza di una villa rustica romana.
- Necropoli di Cozzo Solfara: sull'altura, che prese il nome di una piccola sorgente di acqua solfurea, vi è una necropoli di tombe a fossa rivestite di pietrame e coperte da lastra litiche.
- Necropoli della Gurfa: presso l'omonimo complesso rupestre, sono scavate delle sepolture la cui diversa tipologia permette due distinte datazioni. Ad età tardo romana si datano due arcosoli accostati, con altrettante fosse ciascuno, scavati in uno spuntone roccioso; questi sono quanto rimane di una necropoli che si presume scavata nei grandi massi di crollo un tempo antistanti la falesia, smantellati per dare accesso alle "grotte". Alla media età del Bronzo (1500-1250 a.C.) si datano diverse sepolture "a grotticella", sparse per l'area della riserva.
- Le grotte della Gurfa: con la necropoli costituiscono la Riserva Sub Urbana Grotte Della Gurfa. Le grotte non sono naturali, sono un chiaro esempio di manufatto antropico pervenutoci attraverso aggiunge e trasformazioni che complicano l'interpretazione e la datazione. Il nome Gurfa deriva da quello arabo ghorfa, ricordo della dominazione musulmana, che significa stanza, magazzino. Il complesso rupestre delle grotte consta di sei cavità disposte su due livelli scavati in una arenaria giallastra. La datazione, sempre incerta, rimane fra l'età tardo romana e la bizantina. Il forzato confronto fra l'ambiente campaniforme e la mitica thòlos micenea ha

portato uno studioso a proporre che l'intero complesso architettonico sia stato scavato per accogliere le spoglie, del discusso, re cretese Minosse.

Aliminusa

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Il Baglio di Aliminusa, (dall'arabo edificio che contiene il cortile) è orientato verso nord-est, ha pianta rettangolare con corte interna divisa dal palazzo signorile culminante in due torrette e terrazza. Le parti laterali servivano per l'abitazione della servitù, per i granai e le scuderie. Nella parte posteriore vi è un giardino con un pozzo di acqua potabile e la 'erranteria' ossia un carcere per gli animali quadrupedi erranti, che pascolavano abusivamente, gli animali venivano rilasciati a seguito di un pagamento al feudatario.
- Adiacente al baglio sorge la chiesa dedicata a Sant'Anna, originariamente cappella del baglio, aperta al culto nel 1809.
- Nel territorio comunale ricade la Riserva naturale orientata Bosco di Favara e Bosco Granza.

Caltavuturo

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- IX secolo, Castello di Terravecchia, eretto su una precedente costruzione araba. Ruderi ben visibili sulla rocca sovrastante il paese.
- XVI secolo, Chiesa della Madrice o chiesa dei Santi Apostoli Pietro e Paolo, con opere dei Gagini e di Giuliano Mancino.
- Gole di Gazzara.
- Monte Riparato.
- Terravecchia.
- Rocca di Sciara.
- Cozzo Rosso.
- "i mannari", ovili in pietra alle pendici della Terravecchia, segno delle prime migrazioni a valle della popolazione (tuttora in uso a scopo bucolico).
- XII secolo, Chiesa del Santissimo Salvatore o "chiesa del Casale" del periodo Ruggeriano.
- Chiesa di Santa Maria La Nova detta La Badia.
- XVII secolo, Chiesa del Santissimo Crocifisso o chiesa di Santa Maria di Gesù e convento dell'Ordine dei frati minori riformati su Piazza San Francesco, costruzione all'interno della quale è custodito il Crocifisso ligneo è opera di frate Umile da Petralia.
- Chiesa delle Anime Sante
- Cappella del Cimitero
- Chiesa dell'Immacolata
- Chiesa di Maria Santissima Annunziata (San Giuseppe)
- Chiesa di San Ciro
- Chiesa di San Gaetano
- Chiesa di Sant'Agostino (Collegio)

Cerda

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Palazzo baronale (chiamato il palazzo "Marchese"), databile intorno al 1626; l'edificio ha un impianto austero, tipico delle costruzioni del territorio madonita e mostra evidenti segni di rifacimenti.

- Chiesa madre, dedicata a Maria SS. Immacolata, costruita tra il XVI e il XVII secolo e rimaneggiata nell'Ottocento.
- Palazzo Russo: nel palazzo Russo, che sorge sul lato destro della piazza, si possono ammirare nel salone delle feste affreschi in buono stato di conservazione realizzati dai pittori Enrico Cavallaro e Brusca nel 1892, gli stessi che curarono, sotto le direttive dell'architetto Ernesto Basile, gli affreschi del Teatro Massimo di Palermo.
- Palazzo Coniglio.

Montemaggiore Belsito

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Basilica di Sant'Agata Vergine e Martire, il tempio custodisce il dipinto la Sacra Famiglia raffigurata con Sant'Anna e San Gioacchino, opera attribuita a Filippo Randazzo; il dipinto Crocifisso con le Anime Sante del Purgatorio, opera di Vincenzo La Barbera del 1628; la Madonna dell'Udienza, statua marmorea di scuola gaginesca del 1629;
- Chiesa del Santissimo Crocifisso, edificio con volta progettata dall'architetto Francesco Ferrigno e affreschi realizzati da Filippo Randazzo;
- Chiesa del Purgatorio;
- Chiesa del Santissimo Sacramento;
- Chiesa dell'Immacolata Concezione;
- Chiesa della Madonna dell'Itria (Badia);
- Chiesa di Maria Santissima delle Grazie;
- Chiesa di San Giuseppe;
- Chiesa di Santa Angela;
- Chiesa del Calvario.
- Palazzo del Principe, in un atto del 1634 è documentato come sede di monastero di religiose dell'Ordine benedettino.
- Palazzo Saeli, costruzione edificata tra la fine del 1800 e l'inizio del 1900 in stile neorinascimentale.

Resuttano

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Castello di Resuttano
- Chiesa Madre: eretta nel XVIII secolo, dedicata all'Immacolata Concezione, presenta una facciata semplice, con ai lati due torri campanarie, e al centro una finestra sorretta da due colonnine di stile ionico.
- Chiesa delle Anime Sante
- Chiesa di San Paolo Apostolo, in cui è custodita la statua della Madonna Addolorata, molto venerata dai resuttanesi.
- Palazzo Mazzarino.

Sciara

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Chiesa Madre di Sant'Anna: vagamente goticheggiante, col prospetto caratterizzato da due guglie, viene definita "da sempre in costruzione". Questa condizione è dovuta alla instabilità del terreno su cui è edificata e alle tante problematiche edilizie che subì fin dal momento in cui sorse nel XVII secolo.
- Resti delle chiese di San Basilio e Sant'Elia
- Mura megalitiche e dolmen del V secolo a.C.

Sclafani Bagni

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Chiese di Santa Maria Assunta (chiesa madre)
- Chiesa di San Filippo
- Chiesa di San Giacomo
- Chiese non più esistenti:
- Chiesa di San Pietro (esistente nel 1459)
- Chiesa di Sant'Antonio, fuori le mura. Vi era conservata una statua lignea di Sant'Antonio.
- Chiesa del Salvatore, chiesa di San Leonardo, chiesa di San Calogero e chiesa di San Vito, citate fuori le mura.
- Chiesa di San Nicolò, che ospitava una statua del santo titolare e l'omonima confraternita.
- Chiesa dell'Annunziata, ricostruita nel 1604.
- Chiesa di Santa Rosalia (esistente nel 1741.
- Chiesa di San Rocco
- Chiesa di San Biagio, con tela del santo titolare del pittore Matteo ammarco del 1654.

Altri edifici:

- Monastero di clausura di Santa Chiara: il monastero fu fondato e dotato di rendite nel 1629 da don Sebastiano La Chiana, vicario parrocchiale, in case di sua proprietà presso la chiesa matrice, che comprendevano una chiesa dedicata a San Sebastiano. Nel 1636 la fondazione venne sancita dal vescovo di Cefalù. Le dodici monache seguivano la regola di clausura di Santa Chiara. Il monastero fu soppresso nel 1867.
- Il castello: del castello, rimaneggiato nel XIV secolo da Matteo Sclafani, rimangono solo pochi resti: una torre, che conserva tre piani, i primi due con feritoie rivolte verso sud e l'ultimo con una più ampia apertura, costruiti con mura spesse circa mezzo metro in pietra non lavorata; il portale di accesso della cinta cittadina raccordata al castello, ogivale e sormontato dallo stemma della famiglia Sclafani (due gru che si beccano, l'una d'argento in campo nero e l'altra nera in campo d'argento). In occasione del restauro di quel che rimane del complesso fortificato (1990) sono stati rinvenuti resti ceramici databili al XV e al XVI secolo.

Valledolmo

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Chiesa delle Anime Sante: la chiesa attaccata al lato sud dell'antica fattoria feudale, ad una sola navata, in stile composito, corinzio-romano, con realistica rispondenza, fu dedicata alla Madonna del Buon Pensiero la cui statuetta, dopo essere stata venerata per oltre un secolo sull'altare maggiore, fu trasferita nella relativa sacrestia e debitamente custodita dalle suore sino ai giorni nostri. Autore di tale trasferimento fu l'arciprete del luogo mons. Randazzo che, incurante delle tradizioni patrie, mutò il nome della chiesa in quello delle Anime Sante e dedicò l'altare maggiore alla Madonna del Rosario. La nuova chiesa, come dovunque si costumava, venne adibita anche a luogo di sepoltura dei defunti fino a quando non venne costruita l'attuale Chiesa Madre. In essa, oltre ai quattro altari laterali, uno dei quali destinato al Crocifisso, furono eretti i mausolei alla duchessa di Catalogna Anna Summaniata, prima moglie del conte Giuseppe, e del conte Antonio Cutelli
- Chiesa Madre: dedicata all'Immacolata Concezione della B.V.M. in stile romanico-barocco leggero ad unica navata sec.XVII, costruita per intervento della Contessa Cristina Cutelli
- Chiesa di Maria SS. Della Purità o Chiesa Nuova, a tre navate anch'essa in stile romanico-barocchegiante, costruita a partire dal 1845. In questa Chiesa si trova il grandioso e artistico Crocifisso della Scuola del Civiletti
- Bevaio "Acqua della Signora Cristina"
- Stagnone: al nobile Don Giovanni San Martino Ramondetta, Duca della Fabbrica unitosi in matrimonio con Girolama Ioppolo Cutelli (investita della baronia il 16 luglio 1748) si deve la costruzione, per quei tempi colossale, dell'ampio serbatoio idrico

ancora oggi chiamato Stagnone. Nel cisternone furono captate le acque delle sorgenti a monte dell'abitato, esso accoglieva oltre 1364 metri cubi di acqua. E' una costruzione in pietrame con una serie di arcate centrali sostenute da 6 enormi pilastri, volte a crociera, anch'esse in pietrame, di notevole valore storico-architettonico.

- Baglio Castellana: palazzo feudale sede del Conte Cutelli e delle annesse dipendenze. Al centro dell'attuale nucleo abitativo ha una pianta quadrangolare con corte interna. Il complesso edilizio comprende il Collegio di Maria con chiostro colonnato interno e la Chiesa delle Anime Sante.

Vallelunga Pratameno

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Chiesa madre, dedicata a Santa Maria di Loreto, eretta nel 1634, custodisce la statua della santa, patrona della città. Ha una struttura a tre navate, a croce latina. La sua facciata presenta due torri campanarie.
- Fontana del Tritone, sita in piazza Umberto I
- Oratorio del Signore, eretto nel 1798.
- Chiesa della Madonna del Rosario, costruita nel 1770.
- Tomba di Vallelunga, una grotta risalente all'età del bronzo.
- La "pirrera", costone roccioso da cui si ha una bellissima visuale del panorama locale.
- "museo della civiltà contadina" presso l'ex plesso scolastico "Perez" (che prende nome dal politico siciliano Francesco Paolo Perez), dove scoprire gli antichi mestieri e le vecchie usanze

Villalba

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Cappella del Calvario: posta su una collinetta che domina il paese e lasciata incolta tutto l'anno in maniera tale che a Pasqua si ricopra d'erba. Nella parte più alta sono posizionate le tre croci di cui una, quella centrale, è la più grande per permettere la sospensione del Crocefisso portato in Processione il Venerdì Santo.
- Chiesa della Concezione: la Chiesa della Concezione si affaccia su Piazza Gugliemo Marconi e costituisce la seconda Chiesa madre costruita a Villalba. Edificata per volere del sacerdote Lo Bello e del barone Placido Palmieri venne aperta al culto il 20 Luglio 1795.
- Chiesa Madre San Giuseppe: sul lato nord-ovest della ottocentesca piazza Vittorio Emanuele sorge la Chiesa Madre di San Giuseppe, patrono di Villalba. La sua costruzione risale al 4 maggio 1828 quando il governo politico della città, il Decuriorato, stanziò i primi fondi necessari. Partecipò alle spese economiche anche la popolazione. Molti abitanti di Villalba offrirono la propria manovalanza. La facciata della chiesa, in petra intagliata, è a due ordini. Il portale rettangolare, posto al centro della costruzione, è affiancato da finte colonne in rilievo aderenti alla parete. Alla sinistra del tempio si innalza l'altissima torre campanaria arredata da mensole decorate e da aperture strette e archi. Sulla sommità della torre si trova un orologio meccanico. L'interno della chiesa conserva una notevole e preziosa statua del Santo Patrono in stile settecentesco, opera di Filippo Quattrocchi, scultore proveniente da Gangi.

AMBITO 7 – CATENA SETTENTRIONALE (MONTI DELLE MADONIE)

Figura 3-38: Inquadramento Ambito 7

Il paesaggio delle Madonie si caratterizza per i forti contrasti tra la fascia costiera e medio-collinare tirrenica, il massiccio calcareo centrale e i rilievi argillosi meridionali.

Le diverse situazioni geomorfologiche e le vicende storiche hanno prodotto ambienti differenziati che nel passato si sono rivelati complementari nella costruzione del paesaggio antropico conferendo a tutta l'area un carattere culturale unitario.

La ridotta fascia costiera che si estende dal fiume Imera settentrionale fino alla fiumara di Pollina, costituisce l'area più dinamica di tutta la zona. Essa polarizza attività economiche legate all'agricoltura intensiva e al turismo stagionale contrapponendosi al ristagno di quelle collinari e di montagna. Cefalù è il polo di riferimento dell'insediamento residenziale stagionale sparso lungo la costa e dei centri dell'entroterra.

L'intensa pressione antropica su questa costa e la scarsa attenzione ha fortemente determinato il degrado e la dequalificazione dei valori del paesaggio. Le rocce carbonatiche originano il paesaggio delle alte Madonie che dominano la costa tirrenica elevandosi quasi dal mare fino ai 2000 metri con versanti evoluti e spesso regolarizzati che sono noti per i depositi di fossili (spugne, alghe, coralli, idrozoi, ecc.) e per gli acquiferi che rendono le Madonie una delle principali fonti di approvvigionamento dell'Isola.

L'ambiente è dominato dalla morfologia carsica che ha la massima estensione sulla sommità del massiccio del Carbonara. Sui versanti costieri al di sotto degli 800-900 metri il paesaggio agrario è caratterizzato dalle coltivazioni dell'olivo e di altri fruttiferi. Alle quote più elevate si trovano i pascoli permanenti di altura, il bosco, i rimboschimenti recenti.

Il paesaggio vegetale di tipo naturale si presenta molto vario e ancora ben conservato con la presenza di estese formazioni boschive, come faggete, querceti sempreverdi (leccete e sugherete) e caducifogli a roverella e a rovere, pascoli e cespuglieti, cenosi rupicole e glareicole, nonché ripali e igrofile. Qui si rinviene il più ricco contingente endemico di tutta l'Isola, che conferisce a questo paesaggio un rilevante interesse naturalistico.

Le Madonie costituiscono un patrimonio naturale da difendere, anche come area di equilibrio di un sistema geo antropico degradato. Ai margini del massiccio i centri abitati si dispongono a corona sulla sommità dei principali contrafforti: sono borghi di origine medievale legati all'esistenza di castelli dei quali rimangono notevoli tracce e che si caratterizzano per l'impianto medievale ben conservato e per le pregevoli opere d'arte.

Il rilievo meridionale assume la forma rotonda e ondulata dei depositi argillosi e degrada verso l'interno sino ai margini dell'altopiano gessoso-solfifero. Il paesaggio appare arido e brullo, privo del manto boschivo e presenta vistosi processi erosivi e fenomeni franosi. Le colture si riducono sensibilmente e il paesaggio frumenticolo asciutto alto-collinare finisce col confondersi con le vaste estensioni dell'altopiano centrale.

Province: Caltanissetta, Palermo

Comuni (in corsivo i comuni parzialmente interessati): *Alimena*, Blufi, Bompietro, Campofelice di Roccella, Castelbuono, *Castellana Sicula*, Cefalù, Collesano, *Ganci*, Geraci

Siculo, Gratteri, Isnello, Lascari, Petralia Soprana, *Petralia Sottana*, *Polizzi Generosa*, Pollina, *Resuttano*, Scillato

Inquadramento territoriale: superficie 959,20 Kmq, abitanti residenti 77.758, densità 81 ab/kmq.

L'area è ricca dal punto di vista della presenza di siti di importanza archeologica, tra i quali insediamenti di origine preistorica, ma anche ellenistica (greco-romana), paleocristiana e medioevale.

Tra questi si possono elencare:

- Castellana Sicula (da Muratore - Insediamento romano);
- Castellana Sicula (Cozzo Zara - Insediamento greco);
- Petralia Sottana (C.da S. Miceli - Insediamento medioevale);
- Petralia Sottana Rocca Balate - Grotta del Vecchiuzzo - Insediamento preistorico (neolitico - eneolitico - bronzo), Vincolo L.1089/39.

Di seguito, evidenziati in rosso nella Figura 3-39, i nuclei storici identificati nel buffer di riferimento:

Figura 3-39: Centri e nuclei storici (in rosso quelli interni al buffer 20 km) – Ambito 7

AMBITO 10 – COLLINE DELLA SICILIA CENTRO-MERIDIONALE

Figura 3-40: Inquadramento Ambito 10

L'ambito è caratterizzato dal paesaggio dell'altopiano interno, con rilievi che degradano dolcemente al Mar d'Africa, solcati da fiumi e torrenti che tracciano ampi solchi profondi e sinuosi (valli del Platani e del Salso). Il paesaggio dell'altopiano è costituito da una successione di colline e basse montagne comprese fra 400 e 600 metri. I rilievi solo raramente si avvicinano ai 1.000 metri di altezza nella parte settentrionale, dove sono presenti masse piuttosto ampie e ondulate, versanti con medie e dolci pendenze, dorsali e cime arrotondate. Il modellamento poco accentuato è tipico dei substrati argillosi e marnosi pliocenici e soprattutto miocenici, biancastri o azzurrognoli ed è rotto qua e là da spuntoni sassosi che conferiscono particolari forme al paesaggio. Le stagioni definiscono aspetti diversi del paesaggio con il mutare della vegetazione e dei suoi colori. Nel dopoguerra il paesaggio agrario ha cambiato fortemente la propria identità economica legata alle colture estensive del latifondo e alle attività estrattive (zolfo, salgemma), sviluppando nuove colture (vigneto e agrumeto, o potenziando colture tradizionali (oliveto mandorleto). Il fattore di maggiore caratterizzazione è la natura del suolo prevalentemente gessoso o argilloso che limita le possibilità agrarie, favorendo la sopravvivenza della vecchia economia latifondista cerealicola-pastorale. I campi privi di alberi e di abitazioni denunciano ancora il prevalere, in generale, dei caratteri del latifondo cerealicolo. L'organizzazione del territorio conserva ancora la struttura insediativa delle città rurali arroccate sulle alture create con la colonizzazione baronale del 500 e 700. Questi centri, in generale poveri di funzioni urbane terziarie nonostante la notevole espansione periferica degli abitati, mantengono il carattere di città contadine anche se l'elemento principale, il bracciantato, costituisce una minoranza sociale. L'avvento di nuove colture ha determinato un diverso carattere del paesaggio agrario meno omogeneo e più frammentato rispetto al passato. Vasti terreni di scarsa fertilità per la natura argillosa e arenacea del suolo sono destinati al seminativo asciutto o al pascolo. Gli estesi campi di grano testimoniano il ruolo storico di questa coltura, ricordando il latifondo sopravvissuto nelle zone più montane, spoglie di alberi e di case. Molti sono i vigneti, che rappresentano una delle maggiori risorse economiche del territorio; oliveti e mandorleti occupano buona parte dell'altopiano risalendo anche nelle zone più collinari. I centri storici, in prevalenza città di fondazione, presentano un disegno dell'impianto urbano che è strettamente connesso a particolari elementi morfologici (la rocca, la sella, il versante, la cresta...) ed è costituito fondamentalmente dall'aggregazione della casa contadina. Caltanissetta è la maggiore città della Sicilia interna, anche se il suo ruolo ha subito una involuzione rispetto al secolo scorso, quando concentrava il capitale dell'industria zolfifera e della cerealicoltura dell'altopiano centrale. Le trasformazioni colturali hanno posto Canicattì al centro di una vasta area agricola che, trasformatasi nell'ultimo ventennio con vigneti di pregio, costituisce un elemento emergente e di differenziazione del paesaggio agrario. Il popolamento della costa, tutt'altro che scarso nei tempi antichi come testimoniano i famosi resti archeologici di città, di santuari e di ville, diviene successivamente limitato e riflette il difficile rapporto intrattenuto nei secoli con le coste del Nord Africa.

I centri urbani sorgono interni, sulle pendici collinari e lungo le valli, soltanto Sciacca e Porto Empedocle sono centri marinari ed hanno carattere commerciale e industriale. Il resto dell'insediamento recente, concentrato per nuclei più o meno diffusi, ha carattere esclusivamente turistico-stagionale. L'area urbana di Agrigento-Porto Empedocle rappresenta la maggiore concentrazione insediativa costiera. Il paesaggio costiero, aperto verso il Mare d'Africa, è caratterizzato da numerose piccole spiagge delimitate dalle colline che giungono a mare con inclinazioni diverse formando brevi balze e declivi. L'alternarsi di coste a pianure di dune e spiagge strette limitate da scarpate di terrazzi, interrotte a volte dal corso dei fiumi e torrenti (Verdura Magazzolo, Platani) connota il paesaggio di questo ambito. La costa lievemente sinuosa non ha insenature significative sino al Golfo di Gela; in particolari zone il paesaggio è di eccezionale bellezza (Capo Bianco, Scala dei Turchi) ancora non alterato e poco compromesso da urbanizzazioni e da case di villeggiatura, ma soggetto a forti rischi e a pressioni insediative. La notevole pressione antropica negli ultimi decenni ha arrecato gravi alterazioni al paesaggio naturale e al paesaggio antropico tradizionale e ha messo anche in pericolo beni unici di eccezionale valore quali la Valle dei Templi di Agrigento. La siccità aggravata dalla ventosità, dalla forte evaporazione e dalla natura spesso impermeabile dei terreni, è causa di un forte degrado dell'ambiente, riscontrabile maggiormente nei corsi d'acqua che, nonostante la lunghezza, risultano compromessi dal loro carattere torrenziale. L'impoverimento del paesaggio è accresciuto dalle opere di difesa idraulica che incautamente hanno innalzato alte sponde di cemento sopprimendo ogni forma di vita vegetale sulle rive. Il paesaggio è segnato dalle valli del Belice, del Salito, del Gallo d'oro, del Platani e dell'Imera Meridionale (Salso). I fiumi creano nel loro articolato percorso paesaggi e ambienti unici e suggestivi, caratterizzati da larghi letti fluviali isteriliti nel periodo estivo e dalla natura solitaria delle valli coltivate e non abitate. Il Platani scorre in una aperta valle a fondo sabbioso, piano e terrazzato, serpeggiando in un ricco disegno di meandri. La varietà di scorci

paesaggistici offerti dai diversi aspetti che il fiume assume, dilatandosi nella valle per la ramificazione degli alvei o contraendosi per il paesaggio tra strette gole scavate nelle rocce, è certamente una delle componenti della sua bellezza. Le colture sono per lo più vigneti, qualche mandorleto o frutteto, verdeggianti distese che contrastano con le colline marnose, rotte qua e là da calanchi e da spuntoni rocciosi, o con le stratificazioni mioceniche di argille gessose e sabbiose. I rivestimenti boschivi sono rarissimi e spesso ad eucalipti. L'ambiente steppico, le pareti rocciose, i calanchi e l'acqua sono le componenti naturali più importanti della valle dell'Imera. Il fiume nasce dalle Madonie e attraversa tutto l'altopiano centrale con un corso tortuoso, incassato in profonde gole; percorre la regione delle zolfare tra Caltanissetta ed Enna e il bacino minerario di Sommatino e disegnando lunghi meandri nella piana di Licata si versa in mare ad est della città. Le colture del mandorlo, dell'olivo, del pistacchio e del seminativo ricoprono i versanti della valle mentre la vegetazione steppica si è sviluppata nelle zone a forte pendenza. Ampie superfici di ripopolamenti forestali ad eucalipti e pini hanno alterato il paesaggio degradando la vegetazione naturale.

Province: Agrigento, Caltanissetta, Palermo

Comuni (in corsivo i comuni parzialmente interessati): Acquaviva Platani, Agrigento, Alessandria della Rocca, *Alimena*, Aragona, *Bivona*, Bompensiere, Calamonaci, *Caltabellotta*, Caltanissetta, Camastra, *Cammarata*, Campobello di Licata, Campofranco, Canicattì, *Castellana Sicula*, Casteltermini, Castrofilippo, Cattolica Eraclea, Cianciana, Comitini, Favara, Grotte, Joppolo Giancaxio, *Licata*, *Lucca Sicula*, Marianopoli, *Mazzarino*, Milena, Montallegro, Montedoro, *Mussomeli*, Naro, *Palazzo Adriano*, Palma di Montechiaro, *Petralia Sottana*, Porto Empedocle, Racalmuto, Raffadali, *Ravanusa*, Realmonte, Ribera, *Riesi*, San Biagio Platani, San Cataldo, *San Giovanni Gemini*, Sant'Angelo Muxaro, *Santa Caterina Villarmosa*, Santa Elisabetta, *Santo Stefano Quisquina*, Sciacca, Serradifalco, Siculiana, Sommatino, Sutera, *Villafranca Sicula, Villalba*

Inquadramento territoriale: superficie 3.249,89 Kmq, abitanti residenti 508.060, densità 156 ab/kmq.

L'ambito è interessato dalle opere di connessione. Di seguito, in Figura 3-41, evidenziati in rosso i maggiori nuclei storici identificati nel buffer di riferimento:

Figura 3-41: Centri e nuclei storici (in rosso quelli interni al buffer 20 km) – Ambito 10

Marianopoli

Marianopoli è un comune italiano di 1.754 abitanti del libero consorzio comunale di Caltanissetta in Sicilia.

Il nome si riferisce al proprietario del feudo, Mariano Della Scala, con l'aggiunta del suffisso -poli (dal termine greco πόλις pòlis 'città').

Il territorio di Marianopoli è prevalentemente collinare, nella zona settentrionale della provincia, ai confini con la provincia di Palermo. Marianopoli sorge su una collina a 720 metri sul livello del mare, a nord-ovest di Caltanissetta, da cui dista 35 km. Confina con i comuni di Caltanissetta, Mussomeli, Petralia Sottana e Villalba. Dista 107 km da Agrigento e 54 km da Enna.

Il luogo su cui sorge il centro abitato di Marianopoli è stato abitato sin dalla preistoria, testimoniato dai numerosi reperti preistorici appartenenti all'antica necropoli di Valle Oscura. L'attuale centro urbano fu fondato nel 1726 dal barone Mariano Della Scala, proprietario del feudo, da cui il paese prende il nome. Nella storia incontriamo per la prima volta il nome Marianopoli nel 1801, anno in cui il feudatario Vincenzo Maria Paternò Lombardo ottenne che l'ex feudo Manchi di Bilici fosse elevata a municipalità e in quell'occasione ricevette il titolo di marchese.

Risalendo indietro nel tempo scopriamo che il territorio circostante l'odierna Marianopoli era abitato. Infatti, molte tracce di natura archeologica testimoniano, in modo abbastanza inconfutabile, che quelle zone furono abitate da popolazioni indigene. Vi è da aggiungere che data la loro importanza strategica, quelle zone, nel susseguirsi delle varie dominazioni che si ebbero in Sicilia, ebbero grande importanza sia dal punto di vista militare che politico.

I romani, nel corso della prima guerra punica, dovettero faticare moltissimo prima di espugnare la città. Come viene riportato dallo storico A. Holm, il console romano Attilio assediò Mitistrato, che, sebbene assediata da molto tempo e da diverse posizioni, continuava a resistere. L'assedio si concluse quando la guarnigione incaricata della difesa del castello dovette arrendersi per fame e fu costretta ad abbandonare la città. I romani nella loro logica spietata di vincitori fecero strage della popolazione inerme. I superstiti vennero fatti schiavi e quel che rimaneva della città dato alle fiamme. L'eroica resistenza che aveva tenuto in forse l'esito finale della guerra era durata cinque anni, riuscendo a resistere a ben tre attacchi. L'ultimo assedio si era protratto per sette mesi e l'esercito romano fu messo a dura prova. Di Mitistrato hanno scritto proprio a testimoniare la sua importanza diversi storici antichi. Durante la dominazione romana la città venne classificata a civitas censoria, cioè a città, che avendo opposto maggiore resistenza ai romani subì la totale confisca del suo territorio, che venne assegnato in proprietà ai nuovi dominatori.

Figura 3-42: veduta dell'abitato di Marianopoli

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Chiesa madre, dedicata a san Prospero, eretta nel XVIII secolo.
- Chiesa di San Giuseppe.

Mussomeli

Cittadina collinare, di origine antichissima, che basa la sua economia sulle tradizionali attività agricole, affiancate da un discreto sviluppo industriale. I mussomelesi, con un indice di vecchiaia nella media, vivono quasi tutti nel capoluogo comunale; il resto della popolazione si distribuisce in case sparse. Il territorio, caratterizzato da una abbondante e rigogliosa vegetazione, costituita in prevalenza da boschi, presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche molto accentuate. L'abitato, che sorge a ridosso di una rupe orrida e magnifica, in posizione elevata, mostra segni di espansione edilizia. Nello stemma comunale, concesso con Decreto del Presidente della Repubblica, sono raffigurate tre torri (simbolo dell'arma della nobile famiglia baronale de Castellar), sormontate da tre api. Il tutto è sovrastato dal monogramma della Madonna, accompagnato, in capo, da una corona (aggiunta nel 1949) e, ai lati, da dodici stelle a cinque raggi.

Riportato col paraetimologico "Mons mellis", in linea con l'attestato Mosimelli del 1408, il toponimo può indurre a una ricostruzione etimologica fuorviante. Quella più fondata, invece, rinvia all'arabo "manzil", con valore semantico di 'sosta', 'dimora', nonché a "mal", con significato di 'ricchezza', 'ubertà', come propone qualche studioso. L'origine dell'attuale centro urbano affonda le sue radici in un'epoca molto antica, come testimoniano numerosi reperti archeologici che risalgono all'epoca dei sicani e dei siculi. In seguito fu conquistata dai romani e dagli arabi. Nel XIV secolo, per volere degli aragonesi, il casale fu concesso a Manfredi Chiaromonte, che fece costruire una roccaforte difensiva che prese il suo nome: castello Chiaromonte. Nell'anno 1549 il feudo fu acquistato dal feudatario Cesare Lanza, la cui famiglia lo tenne fino al 1812, anno di abolizione dei diritti feudali. Del suo patrimonio storico-architettonico fanno parte: il castello chiaromontano, che sorge su una rupe alta ottanta metri, completamente restaurato; la chiesa madre, dedicata a San Ludovico, eretta nel Seicento; il santuario di Maria Santissima dei Miracoli, costruito nel XVI secolo; la parrocchiale di Sant'Antonio, edificata nel Settecento, al cui interno sono custodite pregevoli tele del La Barbera; la chiesa di Santa Margherita, del XIV secolo; la parrocchiale dei Monti, del Settecento; la chiesa della Madonna delle Vanelle, dell'Ottocento. Fuori dal centro abitato è possibile ammirare i reperti archeologici dei siti del monte Polizzello, di monte Raffe e di Castellucciano.

Figura 3-43: veduta dell'abitato di Mussomeli

Si elencano di seguito i principali luoghi di interesse:

- Castello Manfredonico.
- Chiesa Madonna del Carmine.

- Chiesa di San Giovanni.
- Chiesa della Madrice (Chiesa Madre).
- Madonna dei Miracoli.

Per i comuni interessati dal progetto, nello specifico, dalle opere di connessione alla RTN che ricadono nella provincia di Caltanissetta (Villalba, Mussomeli), si riporta anche la descrizione dei Paesaggi Locali (01 e 06) identificati dal Piano Paesaggistico Provinciale di Caltanissetta, a cui afferiscono.

PAESAGGIO LOCALE 01 – VALLE DEL SALACIO

Il paesaggio locale comprende i territori comunali di Vallelunga Pratameno e di Villalba.
L'area è zona di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno, i Monti Sicani). Il paesaggio locale è attraversato a nord dallo spartiacque regionale che separa il bacino del Fiume Torto da quello dell'alta valle del Fiume Platani (torrente Belici). Il paesaggio è caratterizzato litologicamente in prevalenza dal complesso arenaceo-argilloso, argilloso-marnoso, sabbioso-calcarenitico e conglomeratico-arenaceo.
Dal punto di vista morfologico l'area è caratterizzata nella parte settentrionale da alcuni rilievi che raggiungono la massima altezza con Monte Giangianese (m 715 s.l.m.), Cozzo Garcitella (m 654 s.l.m.) e Cozzo Palombaro (m 704 s.l.m.), posti lungo lo spartiacque regionale descritto in precedenza. Nella parte meridionale si erge il rilievo calcareo di Serra del Porco, con quote comprese tra 878 e 768, al quale segue a Nord-Est il Cozzo Pirtusiddu (m 891) e Passo dell'Agnello (m 776). Numerose cime isolate sono altresì presenti in tutta l'area in esame. L'idrografia dell'area è contraddistinta dalla presenza di numerosi torrenti, alcuni dei quali di scarsa entità. La parte nord è interessata dai rami di testata del Fiume Torto. Gran parte del confine orientale del paesaggio locale è segnato dal Torrente Belici che, per lunghi tratti, costituisce anche il confine con la provincia di Palermo.
Il paesaggio agrario è caratterizzato da seminativo asciutto tipico delle colline dell'entroterra siciliano. I prevalenti indirizzi colturali sono rappresentati dal seminativo, dal vigneto, dall'olivo, dal seminativo alberato e marginalmente dall'orto. Per quanto riguarda la superficie boscata è da segnalare l'area di Serra del Porco che si estende per 10 ha circa a sud del territorio comunale di Villalba. Si tratta di un bosco naturale con essenze ad alto fusto rappresentate principalmente da: eucalyptus, pini, olmo e leccio. A nord in c/da Destra si estende un bosco governato, ad alto fusto, di ha 15 circa, rappresentato quasi esclusivamente da eucalyptus. Nel territorio comunale di Vallelunga Pratameno si rinviene una superficie boscata che da M. Gianganese si allunga verso sud in Contrada Garcia fino a raggiungere Portella Creta.

PAESAGGIO LOCALE 06 – AREA DELLE COLLINE DI MUSSOMELI

Il paesaggio locale 6 comprende i territori comunali di Mussomeli e Marianopoli.
L'area in esame si trova nella parte nord-occidentale della provincia di Caltanissetta e confina a nord-est con la provincia di Palermo, a nord con i territori comunali di Villalba (paesaggio locale 1 "Valle del Salacio"), a nord-ovest, per un breve tratto, con il territorio provinciale di Agrigento fino ad incontrare il confine con il paesaggio locale 4 "Valle del Platani". Da qui il confine prosegue in direzione nord-ovest sud-est fino ad incontrare nel punto più meridionale il paesaggio locale 5 "Valle del Salito". Da questo punto il confine continua in direzione sud-ovest nord-est fino a ricongiungersi al limite settentrionale posto tra il territorio di Marianopoli e la provincia di Palermo.
L'area si estende sul versante orientale dell'alta valle del Fiume Platani, nella zona centrale del cosiddetto "Vallone". Con questo termine si identifica quella parte di territorio della provincia di Caltanissetta e di ristrette aree limitrofe che gravitano attorno all'ampia vallata formata dal bacino dei fiumi Salito e Gallo d'Oro; quest'ultimo rappresenta il più importante affluente in sinistra idrografica del Fiume Platani. "Il Vallone" rappresenta il comprensorio sul quale insistono i territori di tutti i centri abitati dell'area nord della provincia. Antropizzato, ma non eccessivamente, la presenza dell'uomo non è ancora invadente e le attività produttive non hanno modificato il paesaggio e gli ambienti naturali in modo significativo. E' caratterizzato da ampie aree steppiche, cespuglietti e macchia, con un ambiente agrario tipico di tutta la Sicilia centrale, cerealicolo con arboreti di olivo e mandorlo. Da un punto di vista naturalistico destano notevole interesse gli ambienti umidi dei Fiumi Gallo d'Oro e Salito

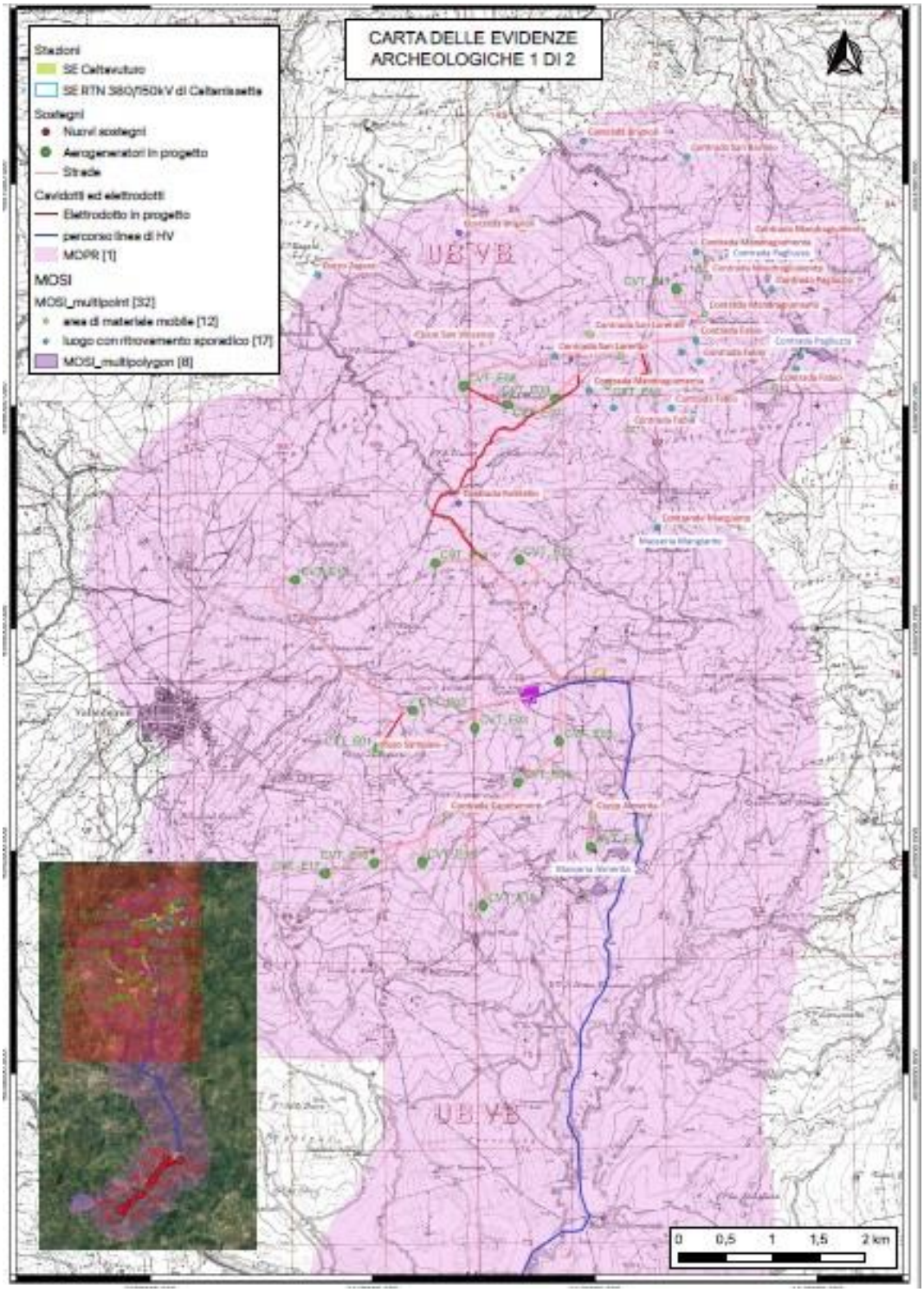
e gli ambienti rupicoli con le ampie e alte pareti calcaree della Rupe di Marianopoli. Non mancano, inoltre, interessanti testimonianze del passato tra le quali le aree archeologiche di Polizzello, Grotte e Monte Raffe, nonché diverse masserie.
Il territorio del comune di Mussomeli rappresenta la maggior parte dell'area di questo paesaggio locale.
L'orografia è quella tipica dell'entroterra siciliano con rilievi non eccessivamente elevati che, però, lasciano pochissimo spazio ai tratti pianeggianti; le quote più alte si raggiungono nell'area settentrionale con gli 899 m s.l.m. di Monte S. Vito. Gli unici tratti pianeggianti di una certa ampiezza sono quelli localizzati nei fondivalle, in particolar modo lungo il corso dei Fiumi Salito, Belici e Fiumicello.
Questo panorama, altimetricamente così vario, è reso ancora più pregevole dal punto di vista paesaggistico dalla presenza di crinali rocciosi a nord che, in alcuni tratti, presentano pareti rocciose subverticali. Da questi crinali, disposti per lo più lungo il confine dell'area, è possibile godere lo scenario delle ampie valli dei corsi d'acqua del Salito, Belici e Fiumicello, sulle quali si ergono diversi rilievi isolati che sovrastano l'assetto morfologico collinare dominante.

3.1.5.2. Inquadramento archeologico

Nell'ottica di approfondire le possibili evidenze archeologiche presenti nell'area dell'impianto, è stata condotta una verifica preliminare del rischio archeologico, redatta ai sensi dall'art. 25 del D. Lgs. 50/2016.

Gli esiti dell'analisi cartografica, bibliografica e dei sopralluoghi effettuati in sito sono riportati nel documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.015 - Relazione archeologica (VIARCH)*, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

L'impianto in progetto è costituito da nuovi 18 aereogeneratori (da CVT_E01 a CVT_E18) disposti nella ampia fascia collinare e montuosa della parte interna della provincia di Palermo, compresa tra i comuni di Caltavuturo e Sclafani Bagni a Nord e Valledolmo a Ovest (Figura 3-44). In particolare, 2 aereogeneratori ricadono nel territorio comunale di Caltavuturo, 15 in quello di Sclafani Bagni e 1 in quello di Valledolmo. Tale territorio è da tempo utilizzato per attività agricole e della pastorizia, che in parte hanno contribuito ad intaccare il ricco patrimonio archeologico presente in quest'area. Più recentemente lo stesso territorio, per le sue particolari condizioni topografiche, è stato oggetto di altri interventi volti alla produzione di energia da fonti rinnovabili.


CARTA DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE 1 DI 2
Stazioni
SE Caltavuturo
SE RTN 380/150kV di Caltanissetta
Sostegni
Nuovi sostegni
Aerogeneratori in progetto
Strade
Cavidotti ed elettrodotti
Elettrodotto in progetto
percorso linea di HV
MOPR [1]
MOSI
MOSI_multipoint [32]
area di materiale mobile [12]
luogo con ritrovamento sporadico [17]
MOSI_multipolygon [8]
UB VB
UB VB
0 0,5 1 1,5 2 km

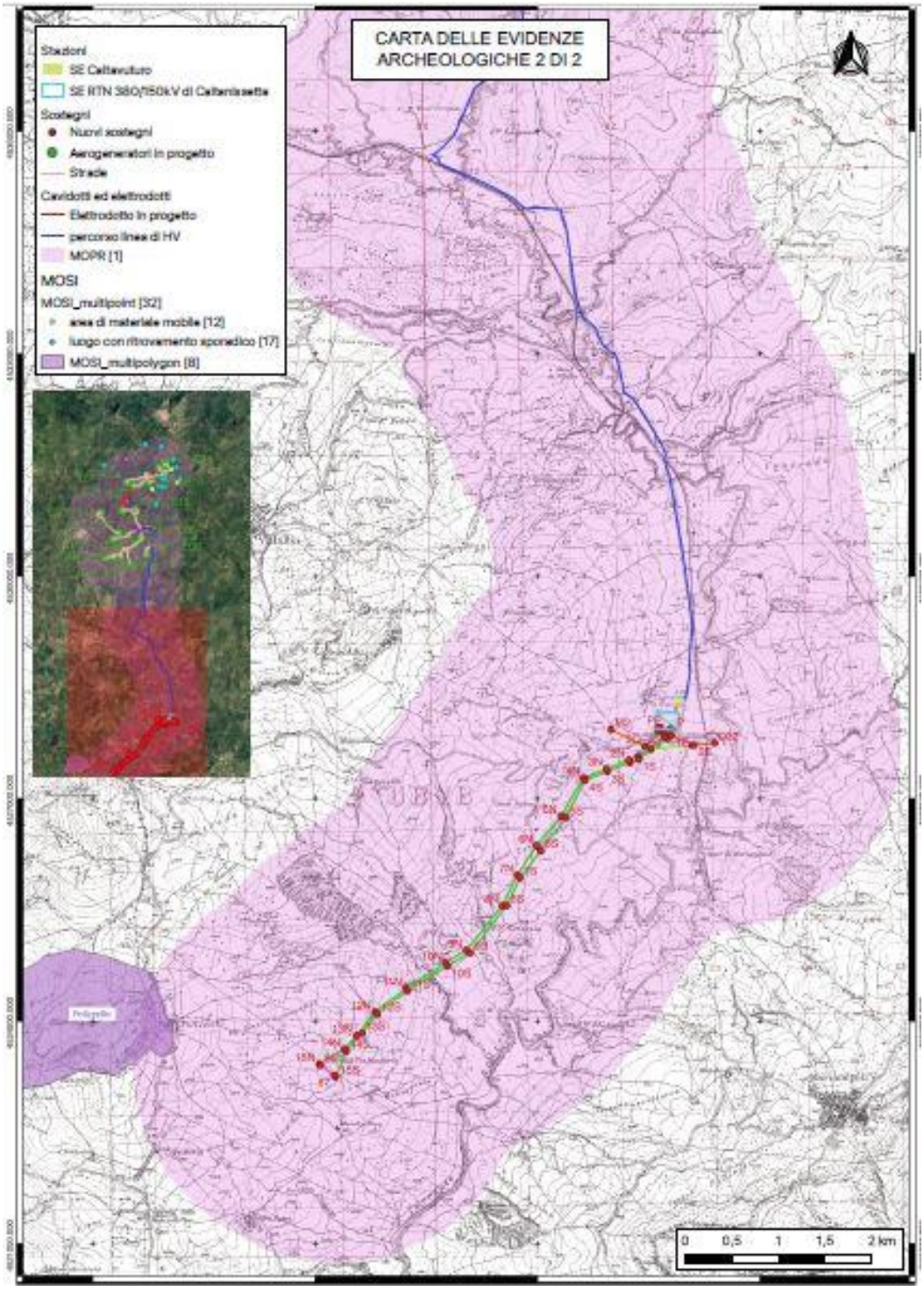


Figura 3-44: Carta delle evidenze archeologiche

La parte centro meridionale dell'area di studio comprende la parte meridionale delle Madonie, attraversato da fiumi e torrenti, tra cui quello di Caltavuturo, che alimentano il bacino idrografico dell'Imera settentrionale, che scorre poco più nord per sfociare nel Mare Tirreno vicino all'antico centro di *Himera*. Da un punto di vista morfologico il territorio, come detto, è in gran parte costituito da terreni collinari e montuosi, con un'altitudine media che supera i 600 m s.l.m. Le principali alture sono il Pizzo Sampieri (1081 m s.l.m.), su cui sarà collocato l'aereogeneratore CVT_E01, il Cozzo Almerita (827 m s.l.m.), sui cui sarà collocato l'aereogeneratore CVT_E06, e il Cozzo del Morto (819 m s.l.m.), sui cui sarà collocato l'aereogeneratore CVT_E07.

Tale definizione areale appare idonea per effettuare un'analisi complessiva del bacino

territoriale ove ricade l'impianto in progetto, costituito generalmente da terreni particolarmente idonei all'insediamento umano, alture non elevate e valli fluviali, facilmente collegati proprio per tali valli alle aree costiere: al fine quindi di esaminare un area sufficientemente ampia per meglio comprendere le diverse dinamiche insediative che hanno nel corso dei millenni interessato questa parte della Sicilia settentrionale, si è deciso di adottare un buffer di 2.5 km a partire dall'area di intervento (Figura 3-44 e Figura 3-45), area su cui è stato condotto il censimento delle evidenze archeologiche note.

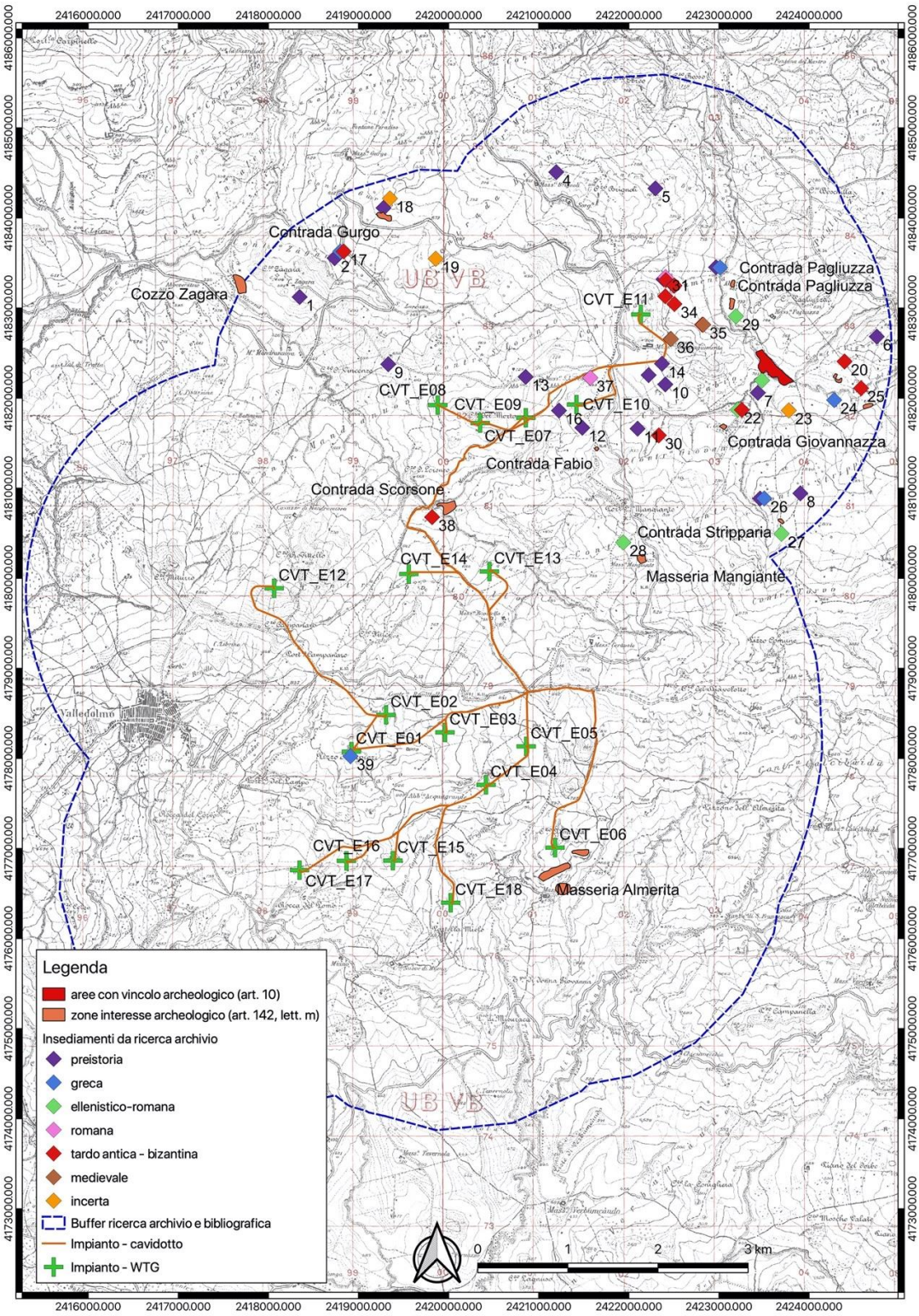


Figura 3-45: Carta dei siti relativa l'impianto eolico "Caltavuturo Estensione" (N.B. la numerazione dei siti, in bianco su fondo nero, è relativa alla descrizione dei siti nel testo e nelle Schede Sito)

Dall'analisi dei dati raccolti nel corso della ricerca d'archivio e in quella bibliografica, è possibile notare come nell'area oggetto di indagine è presente un solo sito tutelato con vincolo archeologico ai sensi dell'art. 10 del Codice, **contrada Pagliuzza**, una estesa fattoria databile tra l'età ellenistica e quella romana, situata lungo la riva settentrionale del Torrente Vigne del Medico[2],situato a circa 1.3 km a sud-est di CVT_E11 (Figura 3-44).

Qui, nell'ottobre 1989, fu scoperto fortuitamente un ripostiglio monetale costituito da 403 denari in argento in ottimo stato di conservazione (da Figura 3-46 a Figura 3-49). In seguito a questa scoperta furono condotte nel 1990 e nel 1991 due campagne di scavo a cura della Soprintendenza in collaborazione con l'Università di Palermo che portarono al rinvenimento di un insediamento rurale databile alla fine del III secolo a.C. (Figura 3-49). Nel corso di questi scavi si rinvennero altre 138 monete d'argento che, sommandosi alle 403 rinvenute precedentemente, rappresentano uno dei più ricchi rinvenimenti monetali di età romano-repubblicana avvenuti in Sicilia[3].

Figura 3-46: Il ripostiglio al momento del rinvenimento (da Mantegna, Pancucci, Vassallo 1993, p. 143)

[2] Mantegna et al. 1993
[3] CUCCO 2016, MANTEGNA, PANCUCCI, VASSALLO 1993.

Figura 3-47: Alcuni dei denari d'argento rinvenuti (da Mantegna, Pancucci, Vassallo 1993, p. 140)

Figura 3-48: L'insediamento rurale di c.da Pagliuzza (da Mantegna, Pancucci, Vassallo 1993, p. 140)

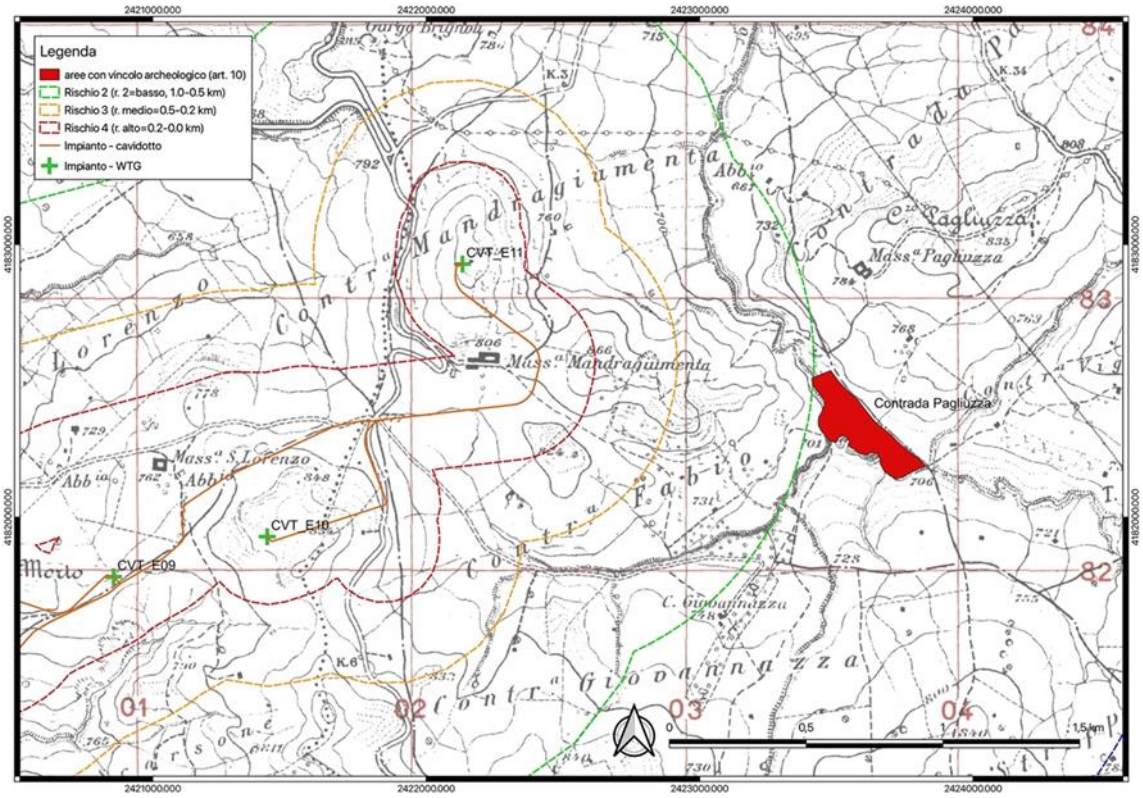


Figura 3-49: Planimetria con la posizione del sito di C.da Pagliuzza rispetto l'impianto eolico

Nell'area di studio sono quindi presenti 12 zone di interesse archeologico (art. 142, lett. m), oltre a 39 insediamenti individuati dalla ricerca negli archivi e bibliografica.

Come emerge dalla Figura 3-44, la distribuzione dei siti noti si concentra in particolare nella parte centrale e settentrionale dell'area del buffer di 2.5 km, mentre per la parte meridionale non sono noti insediamenti antichi, a parte poche eccezioni: tale distribuzione ovviamente non rispecchia le antiche dinamiche del popolamento, ma è determinata dai limiti della ricerca sul campo.

I numerosi insediamenti di età preistorica (Figura 3-50) non sono quasi mai definiti con maggiore puntualità nella loro scansione cronologica. Tuttavia, dalle ricerche territoriali è possibile identificare in quest'area solo pochi siti databili alle fasi più antiche del Neolitico e dell'età del Rame, tutti comunque posti al di fuori dell'area di ricerca, mentre la maggior parte di tali insediamenti sono attribuibili al Bronzo Antico (2300-1600 a.C.). Localizzati ad oltre 1.0 km di distanza dagli aereogeneratori e dalle opere connesse (piste, cavidotto, piazzole), ricadono le zone di interesse archeologiche di **Cozzo Zagaria** e **Contrada Gurgo**, nei cui pressi sono stati individuate anche aree di frammentazione ceramica (rispettivamente n. 1 e n. 3), e di **Masseria Mangiante**. Inoltre, testimonianze archeologiche di età preistorica sono state evidenziate a **Contrada Brignoli** (n. 4), **Contrada S. Bartolo** (n. 5), **Contrada Vigne del Medico** (n. 6), **Torrente Vigne del Medico** (n. 7), **Contrada Stripparia** (n. 8 e n. 26) e nella necropoli con tombe a grotticella di **Contrada Zagaria** (n. 2).

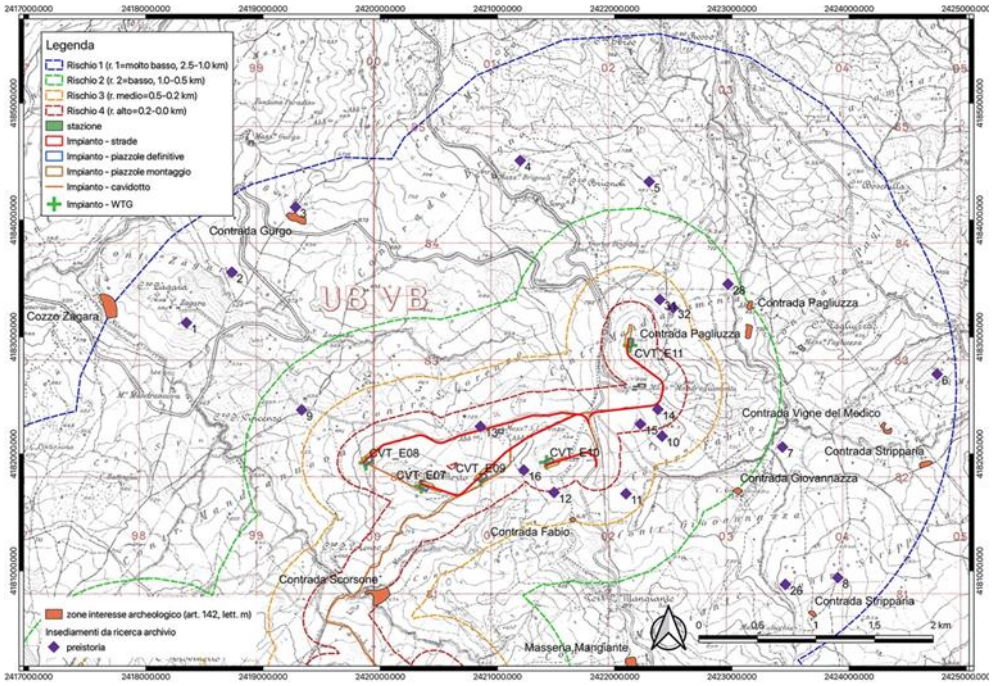


Figura 3-50: Carta di distribuzione dei siti di età preistorica

Situati tra 500 m e 1.0 km di distanza dall'impianto in progetto, si trovano la necropoli di **Cozzo S. Vincenzo** (n. 9) e l'insediamento di **Contrada Mandragiumenta** (n. 28). Localizzata nella fascia compresa tra i 200 e i 500 m di distanza dall'impianto in progetto, si trova, invece, la zona di interesse archeologico di **Contrada Fabio**, nei cui pressi si trovano altre due aree omonime di frammentazione fittile (n. 10 e n. 11), oltre ad alcune aree di frammentazione concentrate nell'area di **Contrada Mandragiumenta** (n. 12, n. 31 e n. 32). Infine, nella fascia compresa tra i 0 e i 200 m dall'impianto in progetto ricadono i siti di **Contrada S. Lorenzo** (n. 13), posta a ridosso della pista in progetto che conduce a CVT_E08, **Contrada Fabio** (n. 14 e n. 15), con rinvenimenti effettuati a sud della pista che conduce a CVT_E11 lungo una fascia compresa tra i 30 e i 110 m da suddetta pista. Infine, l'insediamento di **Contrada Mandragiumenta** (n. 16) posto a circa 200 m a sud-ovest di CVT-E10.

Passando ad esaminare i dati per l'età greca (Figura 3-51), fase compresa tra il VII e il II secolo a.C., tra i siti tutelati dall'art. 142, posti ad oltre 1 km dagli aerogeneratori e dalle opere connesse, è possibile elencare i già citati siti di **Cozzo Zagara** e **Contrada Gurgo** (età greca), **Contrada Vigne del Medico** (età greca ed ellenistico-romana) e i siti di età ellenistico-romana di **Contrada Giovannazza**, **Contrada Pagliuzza** e **Masseria Mangiante**. Tra i siti di età greca individuati dalla ricerca d'archivio posti in questa fascia di distanza si possono menzionare quelli di **Contrada Zagaria** (n. 17), **Torrente Vigne del Medico** (n. 21 di età ellenistico-romana e n. 24 di età greca), **Contrada Stripparia** (n. 26 e 27, età ellenistico-romana). Localizzati in una fascia compresa tra i 200 e i 500 m di distanza dall'impianto in progetto sono presenti la zona di interesse archeologico di **Contrada Pagliuzza** (rispettivamente di età greca) e il sito di **Contrada Mandragiumenta** (n. 28).

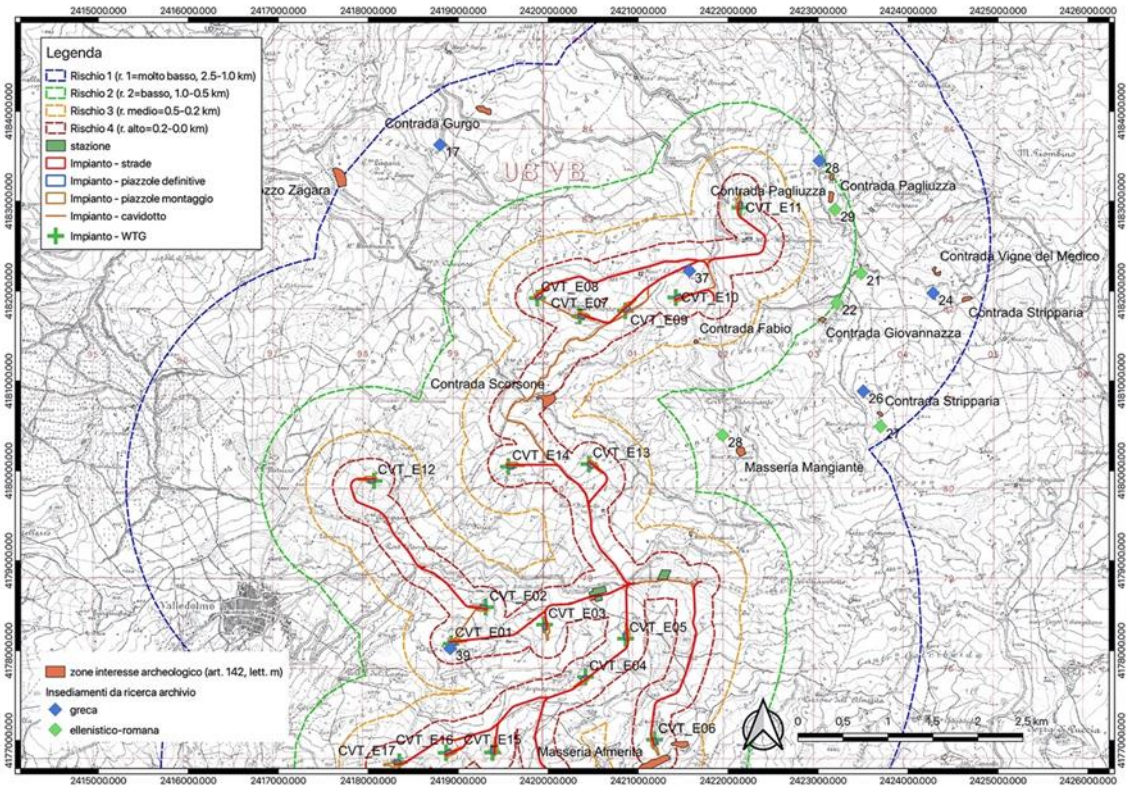


Figura 3-51: Carta di distribuzione dei siti di età greca e di età ellenistica-romana

Nella fascia compresa tra 0 e 200 m dall'area di progetto sono presenti due siti di età greca: quello di **Contrada S. Lorenzo** (n. 37), posto a ridosso della pista che porta a CVT_E09 e a circa 300 m a nord di CVT_E10, e quello situato sulla sommità di **Cozzo Sampieri** (n. 39), nei pressi della posizione di CVT_E01.

Per quanto riguarda poi l'età romana (II sec. a.C.-VIII sec. d.C.) (Figura 3-52*)*, ad una distanza di oltre 1 km dall'area di progetto, oltre al già citato sito sottoposto a vincolo archeologico di **Contrada Pagliuzza,** si trovano le zone di interesse archeologico di età romana e tardo antica di **Cozzo Zagara**, **Contrada Gurga**, **Masseria Mangiante**, **Contrada Vigne del Medico** e i siti di età tardo antica di **Contrada Giovannuzza** e **Contrada Stripparia**, sono presenti anche i siti di Contrada Zagara (n. 17, età tardo antica), **Contrada Vigne del Medico** (n. 20 e 25, età tardo antica e bizantina) e **Contrada Fabio** (n. 22, età tardo antica e bizantina).

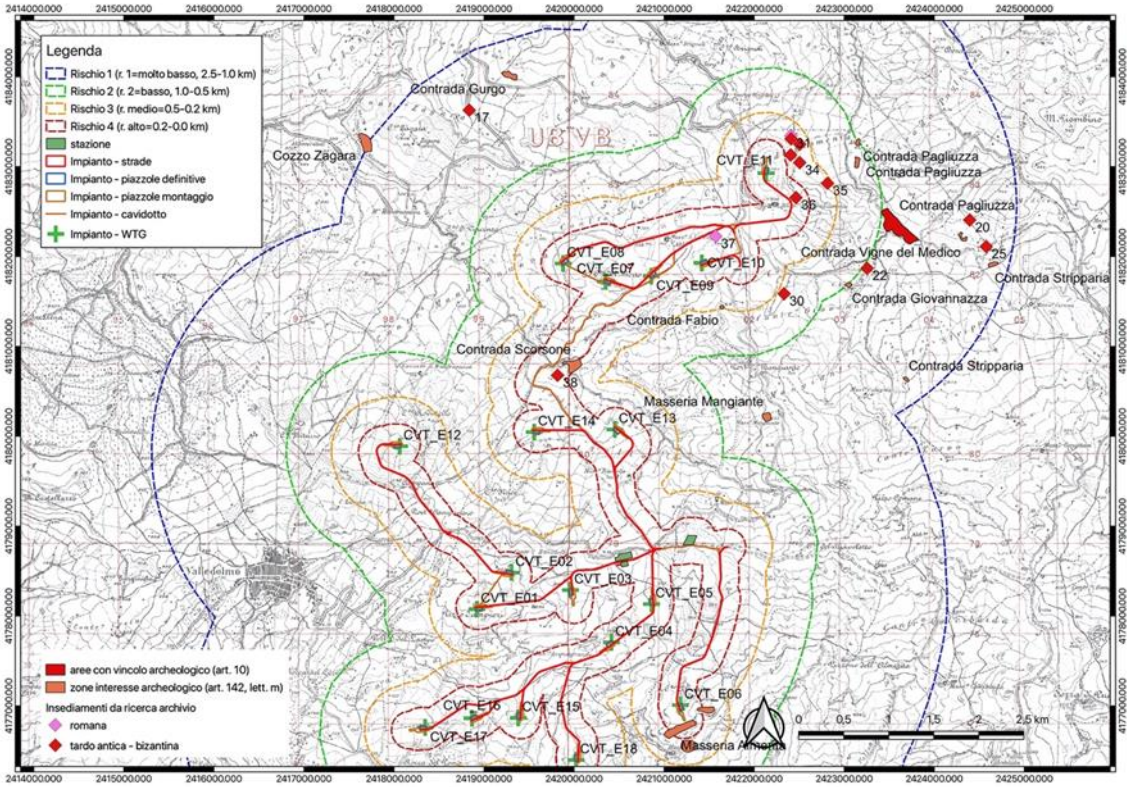


Figura 3-52: Carta di distribuzione dei siti di età romana, tardo antica e bizantina.

Nella fascia compresa tra 500 m e 1.0 km di distanza dall'impianto in progetto, è presente la zona di interesse archeologico di **Contrada Pagliuzza** con due siti di età tardo antica e il sito di **Contrada Giovannuzza** (n. 30, età tardo antica e bizantina). Nella fascia compresa tra i 200 e i 500 m di distanza dall'area di progetto è particolarmente significativa la presenza di diverse aree di frammentazione fittile di età romana, tardo antica e bizantina in **Contrada Mangiagiumenta** (n. 31, 32, 33, 34, 35). Un altro sito, sempre di età tardo antica, posto nella stessa area (ma ad una distanza compresa tra gli 0 e i 200 m dall'area di progetto) è situato immediatamente nei pressi della pista che porta a CVT_E11 (n. 36), mentre materiali di età romana sono stati rinvenuti nel già citato sito di **Contrada S. Lorenzo** (n. 37), nei pressi della pista che porta a CVT_E09. Più a Sud, si trovano, lungo la pista che collega il gruppo di aerogeneratori più settentrionali con quelli centrali, si trovano, sempre all'interno della fascia compresa tra gli 0 e i 200 m dall'area di progetto, la zona di interesse archeologico di **Contrada Scorsone** e il sito di **Contrada Rovittello** (n. 38) con materiali di età tardo antica e bizantina. Infine, a circa 160 m a Sud di CVT_E06 si trova la necropoli di età tardo antica di **Masseria Almerita**.

Infine, per quanto riguarda l'età medievale (IX-XII sec. d.C.), l'unico sito localizzato a più di 1 km dall'area di progetto, che ha restituito materiali di tale periodo è quello di Masseria Mangiante. Nella fascia compresa tra i 200 e i 500 m, sono presenti materiali di età medievale che provengono da **Contrada Mangiagiumenta** (n. 35), mentre ubicati nella fascia ricadente a più di 1 km dall'area di progetto, materiali coevi sono stati rinvenuti nei già citati siti di **Contrada Mangiagiumenta** (n. 36) e di **Contrada Scorsone**.

Si segnala, tuttavia, che l'assenza di più approfonditi studi e ricerche in questa parte del territorio palermitano non consentono di inquadrare in modo più puntuale questo grande numero di insediamenti, complessivamente 52, di cui però solo quello di Contrada Pagliuzza è stato indagato da regolari campagne di scavo.

L'indagine relativa alle aree di interesse archeologico prossime alle opere di rete in progetto ha evidenziato la sola presenza, nel territorio di Mussomeli, del sito "**Polizzello**".

Il **sito di Polizzello**, noto in letteratura già dalla fine dell'800, è stato oggetto di approfondite indagini nel corso degli anni settanta del secolo scorso fino al 2004. L'area archeologica principale è situata sulla sommità della Montagna di Polizzello (877 m s.l.m.), dominando dall'alto un ampio territorio. Lungo le balze meridionali sono state individuate diverse tombe

a grotticella databili al Bronzo antico, periodo a cui probabilmente è attribuibile la prima occupazione del sito, anche se ad oggi non è nota la posizione del villaggio riferibile a tale necropoli. Sulle terrazze superiori si è sviluppato, probabilmente a partire da età arcaica, un vasto insediamento, accompagnato anche in questo caso da una necropoli con tombe a camera, che però ad oggi è stato indagato solo preliminarmente negli anni '80. La ricerca archeologica invece si è concentrata in particolare sul piccolo pianoro sommitale, dove è stato indagato in modo approfondito uno dei principali contesti cultuali della Sicilia protostorica ed indigena. Sono state infatti messe in luce imponenti strutture architettoniche, tra cui una serie di sacelli circolari contenenti deposizioni cultuali come vasi, ornamenti, oggetti in metallo.

Dagli studi riportati nella Relazione Archeologica e nei relativi allegati (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.015 - Relazione archeologica e i relativi Allegati_GNA_VPIA*, ai quali si rimanda per dettagli e approfondimenti) risulta che le opere in progetto non rientrano in aree ad elevato rischio archeologico, attestandosi prevalentemente su aree a rischio nullo e medio (in misura minore), soltanto nell'intorno dell'aerogeneratore CVT_E01 si identifica un'area ad elevato rischio archeologico.

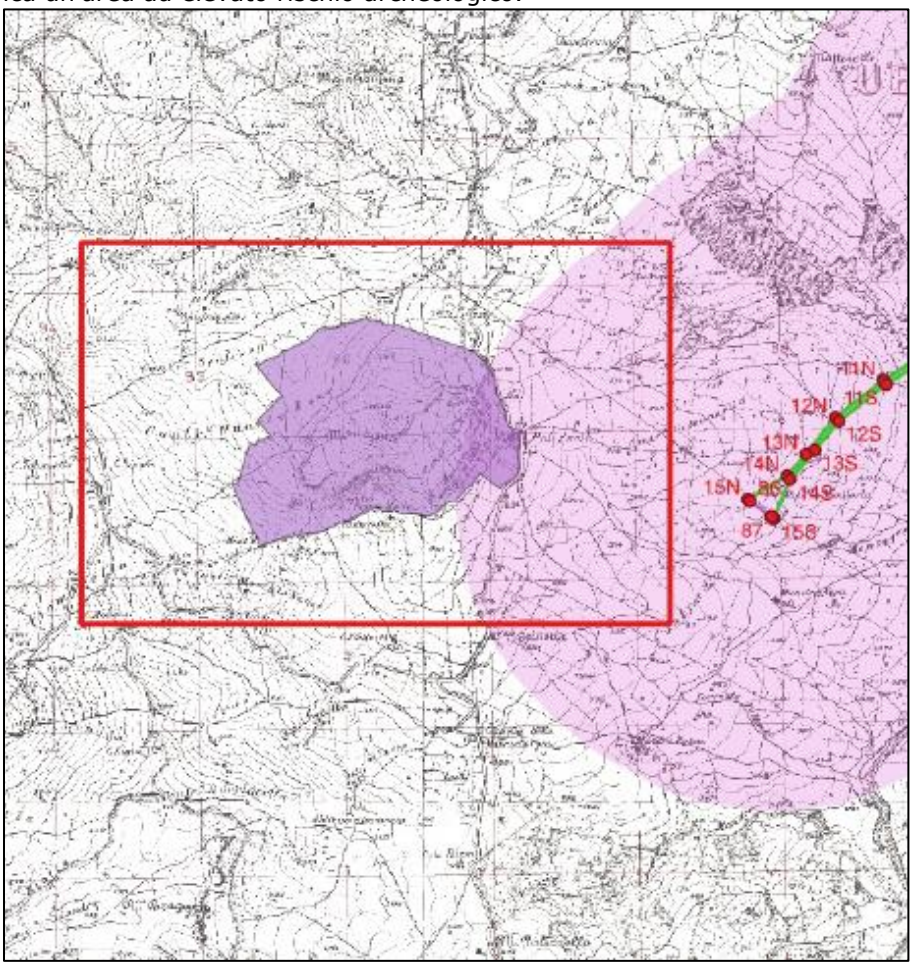


Figura 3-53: Inquadramento cartografico del sito di interesse archeologico "Polizzello" situato in prossimità del raccordo 150 kV

3.1.6. CLIMA ACUSTICO

La classificazione acustica è stata introdotta in Italia dal DPCM 01/03/1991, che stabilisce l'obbligo per i Comuni di dotarsi di un Piano di Classificazione Acustica, consistente nell'assegnazione a ciascuna porzione omogenea di territorio di una delle sei classi individuate dal decreto (confermate dal successivo DPCM 14/11/1997), sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso, e nell'attribuzione a ciascuna porzione omogenea di territorio di valori limite massimi diurni e notturni di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità.

Il concetto di zonizzazione acustica è stato poi ripreso dalla Legge 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", che, nell'art. 6, ne assegna la competenza al Comune.

Le novità introdotte dalla Legge Quadro e dal successivo decreto attuativo DPCM 14/11/1997 hanno portato la classificazione ad incidere maggiormente sul territorio rispetto al DPCM 01/03/1991, con la definizione dei seguenti parametri:

- livelli di attenzione, superati i quali occorre predisporre ed attuare il Piano di Risanamento Comunale;
- 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;
- limiti di qualità da conseguire nel medio - lungo periodo.

Oltre ai limiti assoluti di immissione ed emissione, ad esclusione delle aree esclusivamente industriali e per le lavorazioni a ciclo continuo, va anche rispettato il criterio differenziale. Tale criterio stabilisce che la differenza tra rumore ambientale (con le sorgenti disturbanti attive) ed il rumore residuo (con le sorgenti disturbanti non attive) non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB nel periodo notturno. Il limite differenziale, secondo quanto previsto dalla normativa, deve essere valutato all'interno degli ambienti abitativi o comunque all'interno di edifici non adibiti ad attività lavorative.

I limiti di rumorosità ammissibile sul territorio sono fissati in maniera definitiva dagli stessi Comuni attraverso l'approvazione del Piano di Zonizzazione Acustica, secondo il quale ogni area del territorio è assegnata ad una delle sei classi definite dai DPCM 01/03/91 e DPCM 14/11/1997 in base alle sue caratteristiche urbanistiche e alle destinazioni d'uso, assegnando ad ogni classe specifici limiti di immissione/emissione diurni e notturni.

Fatte tali premesse, si osserva che gli aerogeneratori in progetto saranno ubicati nei territori dei comuni di Caltavuturo (Pa), Sclafani Bagni (Pa) e Valledolmo (Pa).

Tutti i comuni coinvolti nel futuro parco eolico non hanno adottato un piano di classificazione acustica, pertanto, si applicano al caso in esame i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del D.P.C.M. 1°Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) e la zona destinata ad ospitare gli aerogeneratori, in particolare, è riconducibile alla categoria "Tutto il territorio nazionale", con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

Tabella 23: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi*

Zona di appartenenza	Limite diurno	Limite notturno
Tutto il territorio nazionale	70 dBA	60 dBA
Zona A (DM n. 1444/68)	65 dBA	55 dBA
Zona B (DM 1444/68)	60 dBA	50 dBA
Zona esclusivamente industriale	70 dBA	70 dBA

Si segnala, inoltre, che al fine di valutare la compatibilità delle future immissioni di rumore derivanti dall'esercizio del nuovo Parco Eolico è stato implementato uno *Studio di Impatto Acustico (GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025)*.

Di seguito si riporta una sintesi delle evidenze emerse da tale Studio, mentre per informazioni di maggior dettaglio si rimanda alla lettura del documento specialistico allegato al SIA.

La valutazione dell'impatto acustico generato dall'intervento in progetto è stata eseguita attraverso le seguenti fasi:

- Realizzazione di una campagna di misure *ante-operam* volta a caratterizzare il clima acustico attuale;
- Analisi dei dati acquisiti ed elaborazione degli stessi per correlare il Rumore Residuo dell'area alle diverse velocità del vento;
- Costruzione di un modello acustico di calcolo 3D descrittivo della situazione attuale, in modo da poter avere una chiara visione dei livelli di Rumore Residuo sul territorio;

- Inserimento nel modello di calcolo 3D sopra descritto, dei nuovi aerogeneratori in progetto alle diverse velocità del vento;
- Definizione del metodo per la Valutazione dell'Impatto Acustico del nuovo campo eolico ai sensi della UNI/TS 11143-7 di Febbraio 2013;
- Valutazione dell'Impatto Acustico dell'intervento in esame in prossimità dei recettori sensibili più prossimi ai nuovi aerogeneratori (Valori di Emissione, Immissione, verifica Criterio Differenziale).

Più in particolare, al fine di valutare l'impatto acustico:

- prima sono stati individuati n.108 ricettori potenzialmente esposti (ricettori più vicini agli aerogeneratori di progetto), costituiti da edifici sia con destinazione d'uso abitativo, sia con funzioni produttive;
- poi sono stati individuati una serie di punti di campionamento rappresentativi dell'intera area del sito. In particolare, in n.5 punti sono state eseguite misure di lunga durata (di 24 ore) e n.6 punti sono state eseguite misure a breve termine (suddivise in tre periodi, mattina, pomeriggio e notte, della durata di 1 ora a campionamento).
- successivamente, per rappresentare la situazione esistente (caratterizzazione del clima acustico *ante-operam*) è stato realizzato un apposito modello matematico, attraverso il software SoundPlan ver. 8.2 – 2020, in cui sono stati inseriti tutti gli elementi che concorrono a determinare il clima acustico dell'area oggetto di studio (fondamentalmente le sorgenti acustiche che caratterizzano il clima dell'area di progetto sono rappresentate dalle strade).
- nella fase finale le sorgenti sonore di progetto (aerogeneratori) sono state inserite nel modello e si è proceduto a verificare il rispetto dei limiti di immissione ed emissione.

Per quanto concerne la produzione di rumore da parte di un elettrodotto aereo, dovuta sostanzialmente al vento e all'effetto corona, considerando che il rumore si attenua all'aumentare della distanza dall'opera e considerando che il livello di rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza di ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) ed infine in virtù del fatto che non si hanno recettori sensibili in prossimità dell'opera, si ritiene che la presenza dell'elettrodotto aereo sia tale non incidere sul clima acustico del territorio su cui insisterà.

Nelle stazioni elettriche saranno presenti apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso conforme ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e in accordo con le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

I cavidotti interrati non sono fonti di rumore.

I dati ottenuti attraverso il modello acustico previsionale implementato hanno evidenziato la compatibilità acustica dell'intervento in progetto e il rispetto dei limiti di immissione su tutti i ricettori individuati nell'area di studio.

3.1.7. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

La Sicilia è la regione più grande d'Italia (25.832 km^2) e conta oltre 5 milioni di abitanti. Il 61% del territorio della Sicilia è costituito da colline, il 25% da montagne e il 14% da pianure. La parte occidentale, dove sarà situato l'impianto eolico "Caltavuturo Estensione", della Sicilia è composto per metà da montagna e per metà da colline. Per descrivere il contesto socioeconomico si è fatto riferimento a dati e analisi aggiornati, relativi al periodo 2013-2022, pubblicati dalla Provincia di Palermo, da Unioncamere e dall'ISTAT.

3.1.7.1. Demografia e situazione sociale

La Figura 3-54 rappresenta la distribuzione della popolazione residente in Sicilia per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022.

La popolazione è suddivisa per classi quinquennali di età, sull'asse Y, mentre sull'asse X sono

riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati.

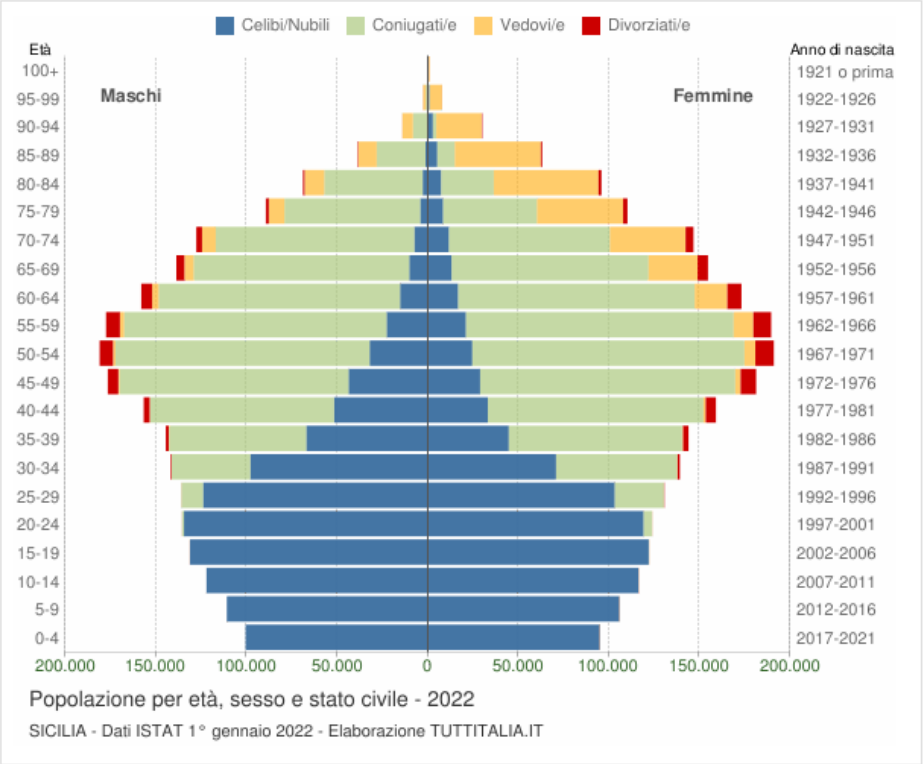


Figura 3-54: Piramide delle età Sicilia 2022

In Sicilia il trend della crescita della popolazione è stato assimilabile alla forma di una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico. Il contesto economico e sociale in quel periodo ha, infatti, favorito le nascite, che assumono una flessione verso il basso dal periodo 1965-1969.

Demografia della provincia di Palermo e comuni di Caltavuturo, Sclafani Bagni, Valledolmo, Polizzi Generosa e Castellana Sicula

Provando ad analizzare la situazione sociale dell'area d'interesse si può fare riferimento ai territori della provincia di Palermo per poi passare agli specifici comuni di Caltavuturo, Sclafani Bagni, Valledolmo, Polizzi Generosa e Castellana Sicula. La Figura 3-55 mostra come la flessione, rappresentata da un calo delle nascite a livello regionale, sia coerente con una decrescita della popolazione residente nel comune di Caltavuturo. Il comune in esame, quindi, subisce il trend negativo regionale.

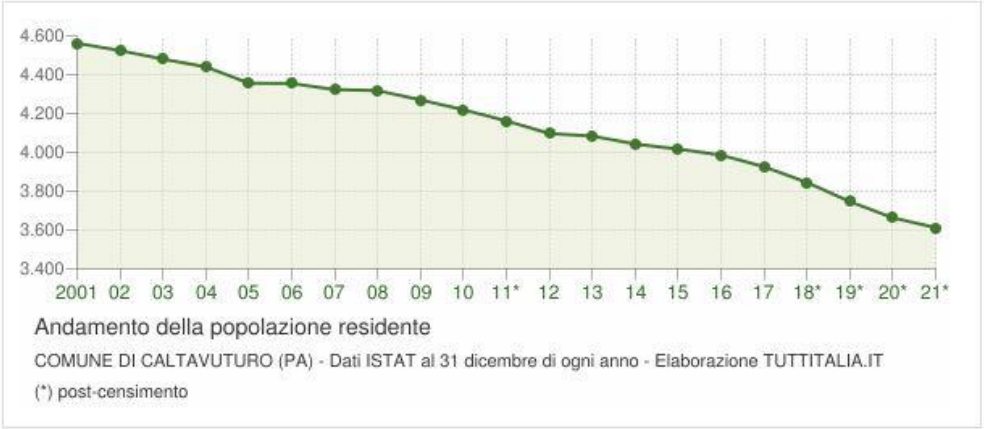


Figura 3-55: Andamento della popolazione residente nel comune di Caltavuturo

La Figura 3-56 mostra un andamento decrescente della popolazione residente a Sclafani Bagni, tra gli anni 2001 e 2021, comparabile con quello regionale, prima discusso.

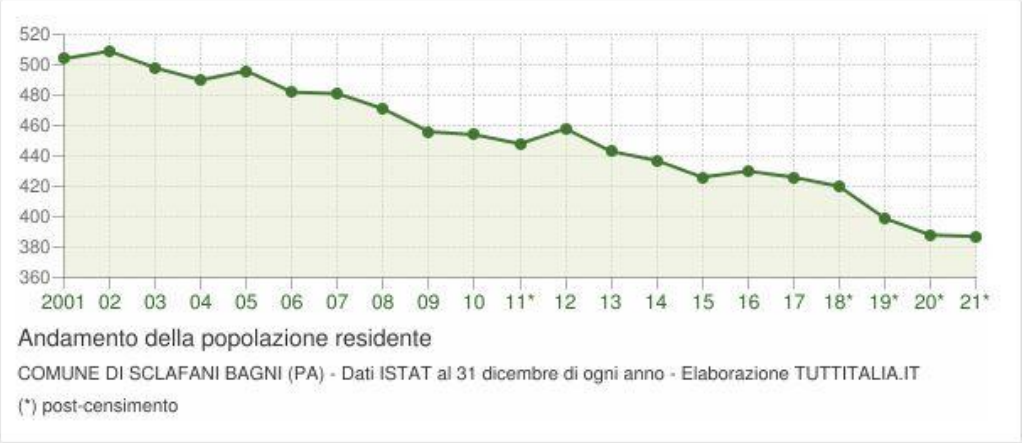


Figura 3-56: Andamento popolazione residente nel comune di Sclafani Bagni

Come si può apprezzare dalla Figura 3-57 anche l'andamento della popolazione residente nel comune di Valledolmo è decrescente, in analogia con quanto osservato su scala regionale.

Figura 3-57: Andamento della popolazione residente nel comune di Valledolmo

Come mostra la successiva figura 3-58 anche per il comune di Polizzi Generosa si registra un andamento decrescente della popolazione residente.

Figura 3-58: Andamento della popolazione residente nel comune di Polizzi Generosa

La figura 3-59 evidenzia per il comune di Castellana Sicula un andamento decrescente della popolazione residente, con una lieve inflessione di tale trend nell'ultimo anno durante il quale la popolazione residente si mantiene pressoché costante.

Figura 3-59: Andamento della popolazione residente nel comune di Castellana Sicula

Confrontando i dati comunali, provinciali e regionali - grazie alle elaborazioni fornite dall'ISTAT - è possibile osservare come la variazione percentuale dei due comuni e della provincia seguano coerentemente il trend negativo regionale.

Nello specifico, dal 2015 in poi, sia il comune di Caltavuturo che la provincia di Palermo, si distinguono per una variazione legata alla decrescita della popolazione maggiore rispetto al riferimento di tutta la regione Sicilia, ad eccezione del 2018, come evidenziato in Figura 3-60.

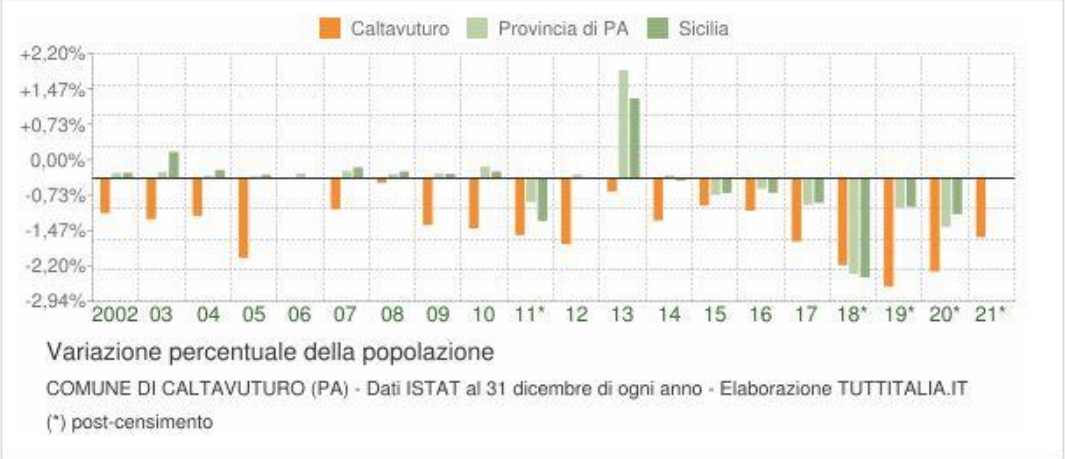


Figura 3-60: Variazione della popolazione tra comune di Caltavuturo, provincia di Palermo e regione Sicilia

La stessa tendenza negativa si registra, dal 2017 in poi, sia per il comune di Sclafani Bagni che per la provincia di Palermo, come evidenziato Figura 3-61.

Figura 3-61: Variazione della popolazione tra comune di Sclafani Bagni, provincia di Palermo, regione Sicilia

Ulteriore conferma di quanto anticipato, emerge dall'analisi della Figura 3-62, invece, dallo quale si evince che lo stesso trend negativo accomuna sia il comune di Valledolmo che la provincia di Palermo, per i quali dal 2017 in poi si registra una decrescita di popolazione maggiore rispetto al riferimento dell'intera regione Sicilia.

Figura 3-62: Variazione della popolazione tra comune di Valledolmo, provincia di Palermo e regione Sicilia

Lo stesso andamento si registra per i comuni di Polizzi Generosa (figura 3-63) e Castellana Sicula (figura 3-64), infatti dal 2015 in poi, sia per i suddetti comuni che per la provincia di Palermo, si distingue una variazione legata alla decrescita della popolazione maggiore rispetto al riferimento di tutta la regione Sicilia, ad eccezione del 2018, come evidenziato nelle figure seguenti.

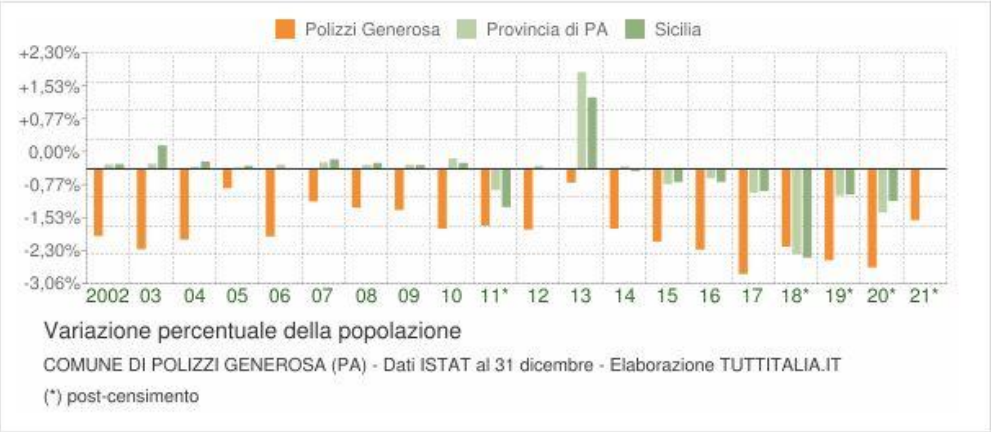


Figura 3-63: Variazione della popolazione tra comune di Polizzi Generosa, provincia di Palermo e regione Sicilia

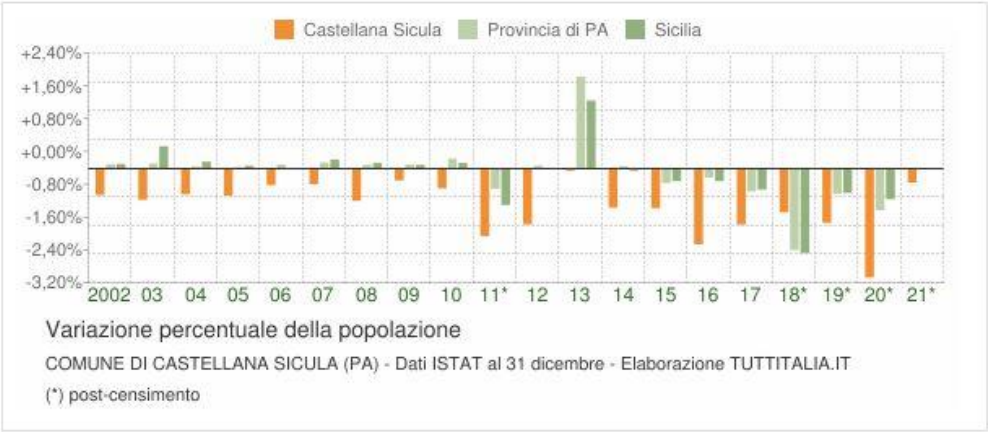


Figura 3-64: Variazione della popolazione tra comune di Castellana Sicula, provincia di Palermo e regione Sicilia

Il tenore di vita dei residenti del comune di Caltavuturo è modesto e oltre che sensibilmente inferiore al livello medio italiano. Il reddito medio si attesta ad un livello di circa 7.922 euro nel 2016 analogo a quello di Polizzi Generosa (7.983 euro nel 2016), contro gli oltre 13.896 nazionali. Analoga condizione anche per i residenti del comune di Sclafani Bagni (reddito medio di circa 8.248 euro nel 2016), Valledolmo (reddito medio di circa 6.938 euro nel 2016) e Castellana Sicula che rispetto ai precedenti comuni presenta un reddito medio leggermente superiore attestandosi a 9.136 euro nel 2016. A livello provinciale, invece, i valori pro-capite di alcuni indicatori di carattere economico, quali reddito disponibile e consumi finali interni, configurano per le famiglie palermitane standard di vita superiori rispetto alle altre province del Mezzogiorno in generale. Nel 2015, per i residenti in provincia di Palermo, il reddito disponibile pro-capite, è pari a quasi 13.687 (soltanto 73-esimo a livello nazionale) contro gli oltre 17.307 dell'Italia. Analoga la condizione della quota pro-capite dei consumi finali (circa 12.982 euro), superiori ai 12.677 della regione ma nettamente inferiori agli oltre 16,1 mila dell'intero Paese e che rilevano un'elevata percentuale di spesa per prodotti alimentari (20,5%), indicativa della propensione a soddisfare i bisogni di prima necessità. Il consumo di benzina pro-capite è di circa 129 kg, a fronte dei 140 registrati per l'Italia. Le autovetture circolanti ogni 1.000 abitanti sono circa 567, valore inferiore al dato del Mezzogiorno (590) ed a quello nazionale (608). Per finire, molto elevato risulta il consumo di energia elettrica per usi domestici: con 1.124 KWh pro-capite, Palermo si posiziona in seconda posizione, dietro la corregionale Agrigento, nella graduatoria stilata in base a tale indicatore superando, oltre il dato del Mezzogiorno, anche quello nazionale che è di 1.102 KWh.

Le analisi sul contesto socio-economico dei comuni della provincia di Palermo interessati dalla realizzazione dell'impianto e delle opere di rete, vengono a seguire riportate anche per i

comuni della provincia di Caltanissetta (Villalba e Mussomeli) interessati dalle opere di connessione alla RTN.

Demografia della provincia di Caltanissetta e comuni di Villalba e Mussomeli

Provando ad analizzare la situazione sociale dell'area d'interesse si può fare riferimento ai territori della provincia di Caltanissetta per poi passare agli specifici comuni di Villalba e Mussomeli. La Figura 3-65 mostra come la flessione, rappresentata da un calo delle nascite a livello regionale, sia coerente con una decrescita ad andamento pressoché costante della popolazione residente nel comune di Villalba. Il comune in esame, quindi, subisce il trend negativo regionale.

Figura 3-65: Andamento della popolazione residente nel comune di Villalba

La figura a seguire mostra come, per il comune di Mussomeli, il trend negativo della popolazione residente si sia maggiormente accentuato a partire dal 2016.

Figura 3-66: Andamento della popolazione residente nel comune di Mussomeli

Confrontando i dati comunali, provinciali e regionali - grazie alle elaborazioni fornite dall'ISTAT - è possibile osservare come la variazione percentuale dei due comuni e della provincia seguano coerentemente il trend negativo regionale.

Nello specifico, dal 2014 in poi, sia il comune di Villalba che la provincia di Caltanissetta, si distinguono per una variazione legata alla decrescita della popolazione maggiore rispetto al riferimento di tutta la regione Sicilia, come evidenziato in Figura 3-67.

Figura 3-67: Variazione della popolazione tra comune di Villalba, provincia di Caltanissetta e regione Sicilia

Stesso andamento si registra anche per il comune di Mussomeli, come mostra la figura successiva.

Figura 3-68: Variazione della popolazione tra comune di Mussomeli, provincia di Caltanissetta e regione Sicilia

Il tenore di vita dei residenti del comune di Villalba è modesto e oltre che sensibilmente inferiore al livello medio italiano. Il reddito medio si attesta ad un livello di circa 6.330 euro nel 2016 sensibilmente inferiore a quello di Mussomeli che si attesta nello stesso anno a 9.343 euro, contro gli oltre 13.896 nazionali. A livello provinciale, per i residenti in provincia di Caltanissetta, il reddito disponibile pro-capite, è pari a 8.342 euro. I dati relativi ai consumi energetici si attestano ad un consumo totale di energia elettrica pari a circa 685.6 GW; produzione netta di energia elettrica degli impianti fotovoltaici pari a 19.129489 GW; copertura consumi elettrici da fotovoltaico pari a circa il 2.8 %.

Approvvigionamento energetico e risorse rinnovabili in Sicilia

Per quanto riguarda la situazione energetica della regione Sicilia si faccia riferimento al Quadro programmatico, nel quale viene esposto lo stato dell'arte in relazione ai piani nazionali e regionali per i Piani energetici.

3.1.7.2. Competitività delle imprese

A seguire si farà riferimento alla provincia di Palermo in quanto interessata dall'esercizio dell'impianto eolico in progetto.

La struttura imprenditoriale della provincia di Palermo è costituita da oltre 97.901 imprese (contro le 99.632 unità del 2012 – 11-esimo valore più alto nazionale) presentando una

densità imprenditoriale decisamente bassa: 7,7 imprese ogni 100 abitanti di oltre 2 punti percentuali al di sotto del dato nazionale. Il tessuto imprenditoriale è interessato dalla prevalenza di imprese di media, piccola e piccolissima dimensione e per la quasi assoluta assenza di imprese di dimensioni grandi.

L'andamento della dinamica imprenditoriale presenta, nel 2013, valori molto incoraggianti con un incremento medio annuo del numero di imprese pari a 1,42%, che equivale alla dodicesima miglior performance fra tutte le province italiane (nel 2012 aveva la seconda performance dopo Caserta). Il settore a maggiore densità di attività imprenditoriali è il terziario, in cui sono impiegati i 3/4 della popolazione occupata della provincia, come si evince dalla Figura 3-69. In particolare, il settore che detiene posizioni di rilievo è il commercio che assorbe il 34% di tutte le iniziative imprenditoriali, costituendo da questo punto di vista la quarta realtà del Paese, mentre l'occupazione nell'industria risulta molto esigua. Il numero di addetti nelle attività agricole, invece, è superiore ai valori medi nazionali. Analogamente a quanto accade in molte altre grandi aree metropolitane del Mezzogiorno il turismo rappresenta una cospicua voce di entrata.

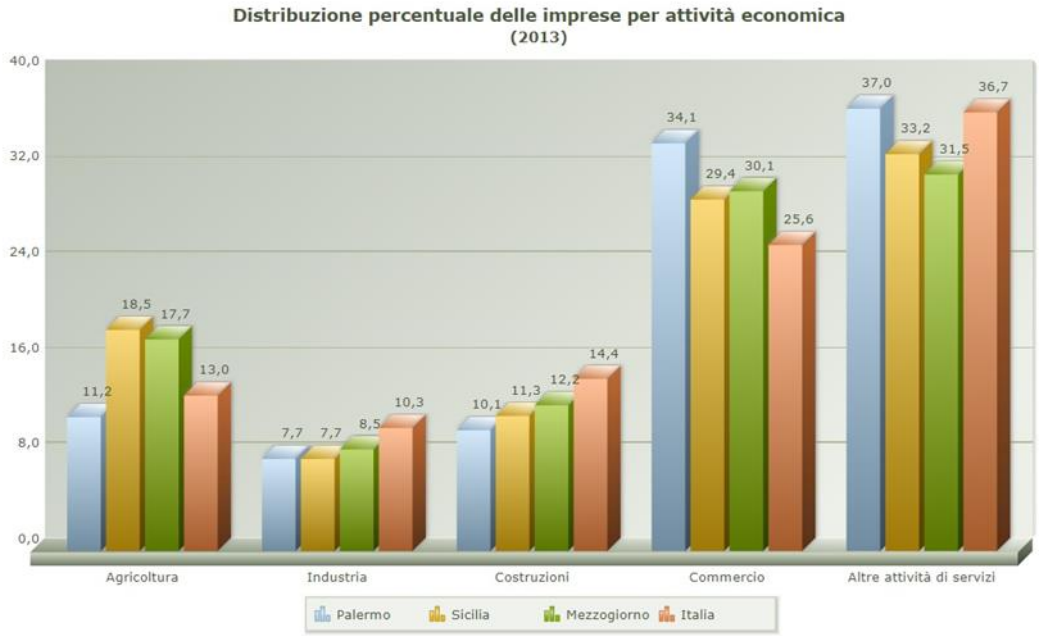


Figura 3-69 - Distribuzione percentuale delle imprese per attività economica

Importante anche il dato riguardo le imprese individuali che rappresentano il 60,8% (44-esimo posto fra le province). Meno rilevanti sono i servizi alle imprese e soprattutto gli esercizi alberghieri, sebbene il turismo rappresenti una cospicua voce di entrata. Il 16,1% delle imprese è di connotazione prettamente artigiana. Circa il 60,8% del sistema economico locale è formato da unità produttive a carattere individuale, valore che risulta superiore alla media nazionale. Per quanto concerne il turismo la provincia ha 795 esercizi turistici, per un totale di 39.188 posti letto, che la pongono in 47-sima posizione a livello nazionale.

Il mercato del lavoro

Nella provincia di Palermo la forza lavoro, che nelle indagini Istat del 2013 si è dichiarata occupata, ammonta a circa 311.571 unità (contro i 334.175 del 2012), dei quali, più dei tre quarti sono impiegati nel terziario e risultano lavoratori dipendenti (14-esimo valore più alto del Paese). L'occupazione industriale risulta molto esigua e colloca la provincia al 106-esimo posto a livello nazionale, erosa in eguale misura dall'agricoltura ed alle altre attività. Il tasso di attività lavorativa è modesto (47,3%) e in leggera diminuzione. La lotta alla disoccupazione, dopo aver vissuto un periodo di enorme difficoltà nella seconda metà degli anni '90, che aveva portato una crescita del livello di inoccupazione fino a raggiungere il 24,6%, ha visto ad oggi scendere il tasso al 23,8% (nel 2012 era al 19,4%), valore che comunque risulta essere il 16-esimo più elevato d'Italia (settimo in Sicilia).

Figura 3-70: Tasso di disoccupazione 15-64 anni per sesso

Approfondendo l'analisi del mercato del lavoro, emergono chiaramente gli effetti fortemente negativi della recessione su un'economia già decisamente svantaggiata dal punto di vista occupazionale. Come si evince dalla Figura 3-71, nel 2013 nella provincia di Palermo, soltanto il 41% delle persone dai 20 ai 64 anni risulta occupato, ben 6,7 punti percentuali in meno di quanto registrato nel 2007. La crisi economica ha colpito soprattutto la componente maschile, che ha perso, rispetto al 2007, 13,7 punti percentuali (contro i 4,4 della componente femminile). Rimane in ogni caso elevatissimo il divario di genere: il tasso di occupazione femminile (27,4%) è pari a meno della metà di quello maschile (55,3%). Conseguentemente elevatissimo risulta il tasso di mancata partecipazione al lavoro, pari al 42,8% della popolazione compresa fra i 15 e i 74 anni, valore quasi doppio rispetto alla media nazionale. Per la provincia di Palermo, tale tasso di mancata partecipazione al lavoro in età 15-74 anni, relativo all'anno 2013, è confrontabile con lo stesso tasso a scala regionale, invece risulta essere maggiore a quello nazionale, come evidenziato dalla Figura 3-72.

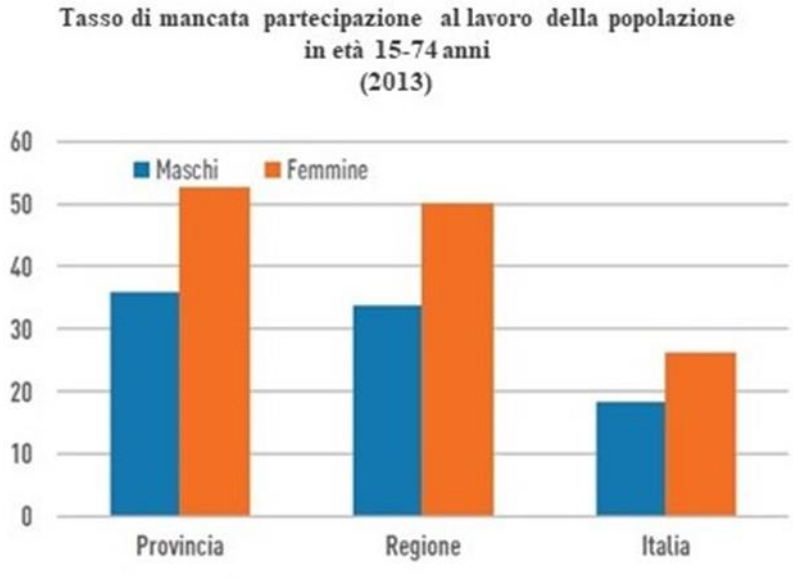


Figura 3-71 - Tasso di mancata partecipazione al lavoro della popolazione in età 15-74 anni (Fonte Istat, 2013)

Infine, in base all'analisi Istat condotta tra gli anni 2010-2018, il tasso di disoccupazione relativo alla provincia di Palermo si attesta su valori superiori alla media regionale, ad eccezione del triennio 2017-2019, durante il quale si assiste ad un trend decrescente con

valori al di sotto della media regionale.

La Demografia delle Imprese

La struttura produttiva della provincia presenta una densità imprenditoriale decisamente bassa, in linea con le tendenze prevalenti nella grande maggioranza delle aree meridionali del paese. Il tessuto imprenditoriale è inoltre caratterizzato dall'esistenza di una elevata frammentazione in cui prevalgono di gran lunga le aziende di piccole e piccolissime dimensioni, mentre risultano quasi del tutto assenti le grandi imprese.

3.1.7.3. Competitività territoriale

Palermo è la provincia più popolosa della regione, essenzialmente grazie al Capoluogo che accentra circa la metà degli abitanti e, più in generale, alla fascia costiera, con una distribuzione demografica e dei servizi fortemente squilibrata tra il capoluogo e il resto della provincia. Palermo, infatti, possiede un hinterland composto da piccoli centri che la circondano e che ad essa fanno riferimento per qualunque tipo di servizio. Uniche eccezioni sono Bagheria, Cefalù e soprattutto Termini Imerese, che rappresenta un punto di riferimento per tutti i comuni orientali della provincia. L'area interna e meridionale della provincia è invece costituita da piccoli o piccolissimi centri, con una dotazione di servizi essenziali al di sotto delle esigenze, e condizioni di isolamento infrastrutturale rispetto all'area costiera ed alla città capoluogo non di rado piuttosto penalizzanti.

Dal "Rapporto Urbes sul benessere equo e sostenibile nelle città italiane" – edizione 2015, emerge che nella provincia di Palermo risulta carente sia la rete per il trasporto su gomma che su ferro, mentre appare migliore la dotazione dei porti e molto buona la situazione delle infrastrutture aeroportuali terminale di importanti linee di collegamento.

Buona appare anche la dotazione delle infrastrutture per le telecomunicazioni, mentre una categoria particolarmente deficitaria è rappresentata dai servizi alle imprese. Le altre infrastrutture economiche e sociali presentano una condizione migliore rispetto a Sicilia e Mezzogiorno, ma inferiore a quella italiana.

La qualità dei servizi pone il Capoluogo in una situazione complessiva di forte svantaggio nel confronto con i dati del resto del Paese. Con riferimento alla diffusione dei servizi per l'infanzia, la quota di bambini di 0-2 anni che usufruiscono dei servizi per l'infanzia nella provincia di Palermo si attesta nel 2012 al 4,7% in diminuzione rispetto al 2011, valore leggermente inferiore rispetto a quelli già estremamente contenuti della regione e del Mezzogiorno. Risulta assai penalizzante il confronto con la media nazionale, pari al 13,5% e – soprattutto – con la media delle regioni del Nord (17,5%) e del Centro (18,8%).

Un aspetto certamente rilevante per la qualità dei servizi offerti alle persone diversamente abili è l'abbattimento delle barriere architettoniche negli Istituti scolastici. Nella provincia di Palermo, le scuole elementari e secondarie di primo grado con percorsi accessibili sia interni che esterni sono, nel 2013, il 15,7% del totale, percentuale inferiore alla media regionale (17,6%), ripartizionale (17,7%) e nazionale (23,6%).

Uno degli aspetti più significativi del dominio della qualità dei servizi è costituito dalla gestione dei rifiuti. Nel 2012 la raccolta differenziata (condizione necessaria per ridurre lo smaltimento dei rifiuti in discarica) nella provincia di Palermo si è attestata al 9,3% del totale dei rifiuti urbani, in lieve crescita rispetto agli anni precedenti ma comunque un valore molto basso, sensibilmente inferiore alla media regionale (13,2%) e – soprattutto – del Mezzogiorno (26,5%).

Altro aspetto considerevole sono i servizi relativi alla mobilità. A Palermo, l'offerta di trasporto pubblico locale, misurata con l'indicatore posti-km per abitante, nel periodo 2008-2012 è progressivamente diminuita, passando da 2.768,2 posti offerti agli utenti nell'arco dell'anno per abitante nel 2008 a 2.232 posti nel 2012, valore quest'ultimo pari a meno della metà del valore medio di tutti i capoluoghi di provincia e sensibilmente inferiore a quello di tutte le maggiori città italiane. A Palermo, unico capoluogo del Sud, è attivo il servizio di car sharing, che nel 2013 ha fatto registrare significativi incrementi del numero di autovetture (+27,8%), di abbonati (+39,1%) e di km percorsi (+36,7%). Risultati non positivi attengono alla densità di piste ciclabili e alla disponibilità di aree pedonali. A Palermo vi sono 13,1 km di piste ciclabili per 100 km^2 di superficie valore, peraltro, che non cresce dal 2009), a fronte di una media nazionale (riferita al complesso dei capoluoghi di provincia) di 18,9 km e di valori decisamente più elevati (in un paio di casi superiori ai 100 Km) delle principali città del Centro-Nord. La disponibilità di aree pedonali è pari, nel 2012, a 9,3 m^2 per 100 abitanti, valore in aumento rispetto al 7,3 m^2 del 2011, ma decisamente al di sotto della media

nazionale (33,4 m^2) e della quasi totalità dei grandi comuni.

3.1.7.4. Mobilità e viabilità

Di seguito si riporta una descrizione del sistema stradale siciliano tratto dalla Valutazione Ambientale Strategica del Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PIIM) predisposta dalla Regione Siciliana – (Assessorato Regionale delle Infrastrutture e della Mobilità) nell'agosto 2016.

Il sistema stradale siciliano è costituito da circa 30.500 km di strade, di cui circa 700 km di autostrade e circa 3.500 km di strade di interesse statale. La Sicilia è la terza regione italiana, dopo il Piemonte e la Lombardia, per estensione della rete autostradale. Precisamente, la sua estensione rapportata al numero di abitanti è pari a 1,3 km^2 per 10.000 abitanti, contro una media italiana di 1,1 km^2 per 10.000 abitanti, e quella rapportata all'estensione territoriale è pari a 2,6, contro la media italiana di 2,2 per 100 km^2.

La rete autostradale è gestita per 400 km da Strade ANAS e per 300 km dal Consorzio Autostrade Siciliane (CAS), nello specifico:

ANAS gestisce le direttrici:

- A18 DIR Catania Nord-Catania centro, per 3,7 km;
- A19 Catania-Palermo, per un'estensione di 192,8 km;
- A29 Palermo-Mazara del Vallo, e le diramazioni per Punta Raisi, Trapani e Aeroporto Trapani Brigi, per un'estensione totale di 174 km;
- Catania-Siracusa, sino allo svincolo per la ss114 in prossimità di Augusta, per 25,1 km.

CAS gestisce le direttrici:

- A18 Messina-Catania, di estensione pari a 76,8 km;
- A20 Messina-Palermo, da Messina sino allo svincolo di Buonfornello, nel quale si innesta la direttrice Catania-Palermo, per un'estensione di 181,8 km;
- A18 Siracusa-Rosolini, per un'estensione di 41,5 km.

A livello regionale, oltre alle direttrici autostradali, vi sono importanti strade di rilevanza nazionale di collegamento nord-sud, come la A19 che collega Buonfornello - Enna e Catania e la E90 di collegamento tra Palermo e Messina lungo tutta la costa Nord dell'isola che saranno interessate dal trasporto degli aerogeneratori così come sarà interessato il porto di Catania.

La viabilità principale dell'area di interesse è rappresentata dalla A19, dalla SS120 e dalla SP64 che collegano i principali nuclei urbani; inoltre, la rete viabilistica locale è completata da una serie di strade a minor percorrenza che collegano le contrade e le case sparse presenti nell'area oggetto di studio, oltre che da numerose strade interpoderali, vicinali e locali extraurbane a servizio dei terreni ad uso agricolo e dei fabbricati rurali ivi presenti.

Nello specifico, il percorso che è stato identificato dalla società specializzata in trasporti per trasportare i componenti in sito prevede la partenza dal porto di Termini Imerese, localizzato a circa 30 km dal porto di Palermo, e giunge al sito percorrendo prevalentemente la A19 e la SS120 fino al centro abitato di Caltavuturo, per poi proseguire sulla SP64.

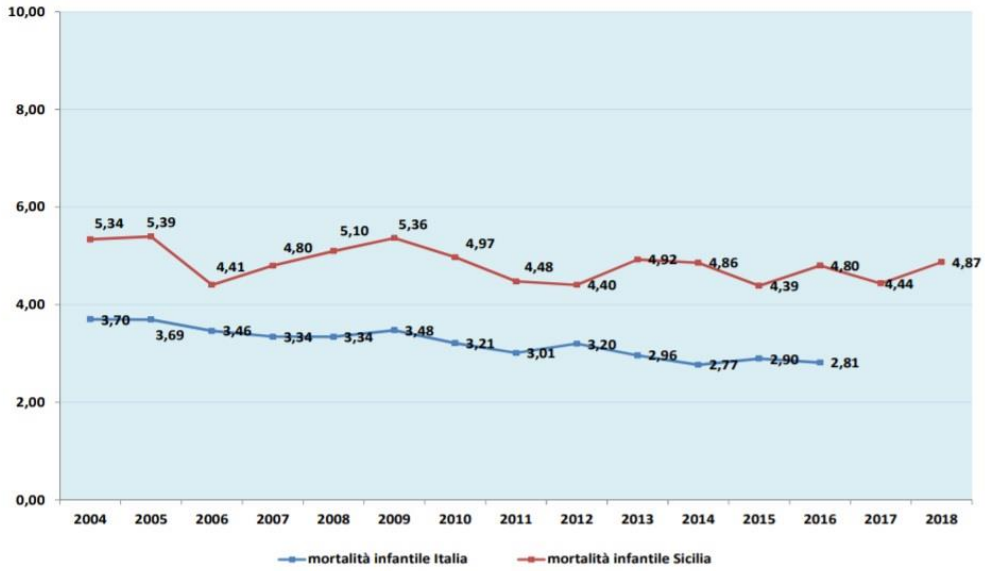
3.1.8. SALUTE PUBBLICA

3.1.8.1. Mortalità infantile

Il tasso di mortalità infantile, oltre ad essere un indicatore della salute del neonato e del bambino nel primo anno di vita, è considerato nella letteratura internazionale una misura riassuntiva dello stato di salute di comunità e uno dei principali indicatori di valutazione delle condizioni socioeconomiche, ambientali, culturali e della qualità delle cure materno-infantili.

Studi recenti mostrano la correlazione tra tasso di mortalità infantile e aspettativa di vita in buona salute (Health Adjusted Life Expectancy: HALE). Nel 2016 (ultimo anno disponibile per un confronto a livello nazionale), in Sicilia, il tasso di mortalità infantile è stato di circa 5 morti per 1.000 nati vivi (Italia: circa 3 morti per 1.000 nati vivi). È da sottolineare che,

sebbene la bassa numerosità delle osservazioni per ciascun anno possa determinare una maggiore variabilità delle stime, la mortalità infantile in Sicilia si mantiene tendenzialmente più alta rispetto al tasso di mortalità infantile italiano. Come emerge dalla Figura 3-73, durante il periodo 2004-2018, l'andamento della mortalità infantile in Sicilia mostra complessivamente una riduzione nel tempo, con tassi che variano dal 5,3‰ del 2004 al 4,9‰ del 2018. Malgrado sia rilevabile in ambito regionale un sensibile miglioramento, si riscontrano comunque livelli del tasso più elevati rispetto alla media nazionale.



Elaborazione DASOE su base dati Istat - HFA (versione giugno 2019) e su base dati ReNCaM 2004-2018.

Figura 3-72: Andamento dei tassi di mortalità infantile in Sicilia (2004-2018) e in Italia (2004-2016) per 1.000 nati vivi

3.1.8.2. Mortalità generale

Come si osserva dalla Figura 3-73, sulla base dei dati di confronto con il resto del Paese, forniti da ISTAT con ultimo aggiornamento disponibile relativo all'anno 2016, il tasso standardizzato di mortalità per tutte le cause in entrambi i sessi risulta più elevato rispetto al valore nazionale (uomini 108,4 vs 102,0 /10.000; donne 75,1 vs 68,6 /10.000).

Riguardo alle singole cause, valori superiori rispetto al contesto nazionale si riscontrano in entrambi i sessi per il tumore del colon retto, per il diabete, per le malattie del sistema circolatorio con particolare riferimento ai disturbi circolatori dell'encefalo. Per il solo genere maschile, valori superiori si osservano per le malattie ischemiche del cuore e per le malattie dell'apparato respiratorio.

Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2016				
Cause di morte	Tassi stand. x 10.000 Maschi		Tassi stand. x 10.000 Femmine	
	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia
Tumori maligni	32,2	33,7	18,3	19,4
Tumori maligni dello stomaco	1,4	1,8	0,7	0,9
Tumori maligni colon,retto,ano	**3,7**	3,6	**2,3**	2,1
Tumori maligni trachea,bronchi,polmoni	8,1	8,1	2	2,5
Tumori maligni mammella della donna			3,2	3,2
Diabete mellito	**5,1**	3,3	**4,3**	2,5
Malattie del sistema nervoso e organi dei sensi	3,7	4,1	3,1	3,4
Malattie del sistema circolatorio	**39,0**	33,6	**30,4**	25,0
Disturbi circolatori dell'encefalo	**10,3**	7,9	**9,7**	6,9
Malattie ischemiche del cuore	**12,2**	12,0	6,4	6,4
Malattie dell'apparato respiratorio	**9,4**	8,8	4,0	4,4
Malattie dell'apparato digerente	3,5	3,8	2,4	2,5
Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	4,6	4,6	2,3	2,3
Tutte le cause	**108,4**	102,0	**75,1**	68,6

Elaborazione DASOE su fonte ISTAT-HFA. Stime preliminari della mortalità per causa nelle regioni italiane. Anno di riferimento: 2016.

Figura 3-73: Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2016

In Sicilia la mortalità per malattie circolatorie risulta, dunque, più elevata che nel resto del Paese. Tra le principali cause di morte vi sono inoltre il diabete e le malattie respiratorie (specie nel sesso maschile). Anche l'andamento dei ricoveri ospedalieri ed il consumo di farmaci sul territorio riflettono la rilevanza del ricorso alle cure per malattie dell'apparato circolatorio. La patologia tumorale, pur avendo una minore incidenza rispetto al resto del Paese, si avvicina - o talvolta si sovrappone - ai livelli di mortalità nazionali per quanto riguarda alcune specifiche categorie suscettibili di efficaci interventi di prevenzione e trattamento (es. il tumore della mammella e il tumore del colon retto). Una sfida alla salute viene dagli effetti dell'inquinamento ambientale, non sempre noti e facili da evidenziare soprattutto nelle aree industriali a rischio. Persistono, ancora oggi, forti influenze negative sulla salute, specie sull'incidenza delle malattie cerebro e cardio-vascolari, per quanto riguarda alcuni fattori di rischio ed in particolare obesità, sedentarietà, iperglicemia, diabete e fumo. Inoltre, è possibile osservare nella Figura 3-74 i dati relativi alla mortalità sull'isola per i grandi gruppi di malattie sopra citati.

Mortalità per grandi gruppi di cause in Sicilia

	UOMINI				DONNE			
Rango	Grandi Categorie ICD IX - UOMINI	Numero medio annuale di decessi	Mortalità proporzionale %	Anni di vita persi a 75 anni	Grandi Categorie ICD IX - DONNE	Numero medio annuale di decessi	Mortalità proporzionale %	Anni di vita persi a 75 anni
1	Malattie del sistema circolatorio	8975	36,5	224802	Malattie del sistema circolatorio	11141	43,6	101430,5
2	Tumori maligni	7266	29,6	337662	Tumori maligni	5434	21,3	289644
3	Malattie dell'apparato respiratorio	1914	7,8	33296,5	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1624	6,4	28653,5
4	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1298	5,3	41636	Malattie dell'apparato respiratorio	1330	5,2	17752,5
5	Malattie dell'apparato digerente	910	3,7	46624	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	1279	5,0	18778,5
6	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	906	3,7	138578	Malattie dell'apparato digerente	894	3,5	21564
7	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	787	3,2	32999,5	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	877	3,4	24755,5
8	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	709	2,9	32197	Disturbi psichici	803	3,1	5225
9	Malattie dell'apparato genitourinario	709	2,9	12284,5	Malattie dell'apparato genitourinario	795	3,1	8684,5
10	Disturbi psichici	430	1,8	8845	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	589	2,3	32431
11	Malattie infettive e parassitarie	161	0,7	9872	Malattie infettive e parassitarie	161	0,6	5685,5
12	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	147	0,6	6571,5	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	141	0,6	6264,5
13	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	140	0,6	70805	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	125	0,5	4200,5
14	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	85	0,3	3355	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	118	0,5	57339
15	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	36	0,1	1785	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	101	0,4	4167,5
16	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	12	0	497,5	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	26	0,1	702,5
17	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	0	0	182,5	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	2	0	595
	Tutte le Cause	24569	100	1005587	Tutte le Cause	25558	100	629013

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Figura 3-74: Mortalità per grandi gruppi di cause in Sicilia

3.1.8.3. Mortalità generale nelle AST della Sicilia

Nella Figura 3-75 vengono presentati i principali indicatori statistici di mortalità generale per le nove ASP della Sicilia.

Mortalità generale nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia

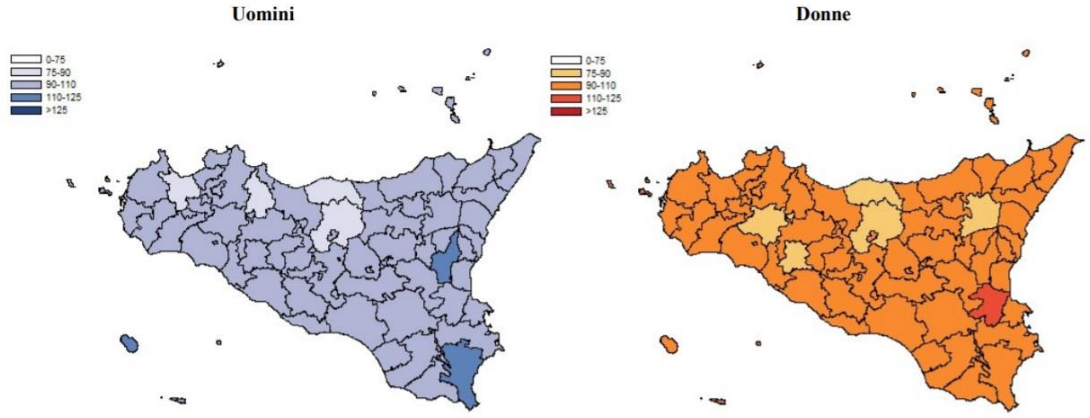
AZIENDA SANITARIA	Uomini 2010-2018						Donne 2010-2018					
	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore
ASP Agrigento	2.270	1063,1	606,6	**98,1**	**96,8**	**99,5**	2.256	993,4	393,5	**96,7**	**95,4**	**98,1**
ASP Caltanissetta	1.397	1062,6	653,9	**106,3**	**104,5**	**108,2**	1.407	1002,7	435,8	**105,9**	**104,1**	**107,8**
ASP Catania	4.968	932,3	618,5	100,9	99,9	101,8	5.198	915,7	412,4	**101,5**	**100,6**	**102,4**
ASP Enna	939	1118,2	613,6	99,4	97,3	101,5	970	1074,3	414	101,0	98,9	103,1
ASP Messina	3.395	1098,7	609,5	99,2	98,1	100,4	3.710	1114,1	403,9	**98,2**	**97,1**	**99,2**
ASP Palermo	5.860	958,8	614,5	99,8	99	100,7	6.206	948,2	412,4	100,1	99,2	100,9
ASP Ragusa	1.496	957,8	589	**96,1**	**94,5**	**97,8**	1.521	946,1	399,3	98,6	97,0	100,3
ASP Siracusa	2.003	1011,8	636,4	**103,9**	**102,4**	**105,4**	1.982	967,7	431,2	**104,9**	**103,3**	**106,4**
ASP Trapani	2.242	1059,9	600,8	**97,6**	**96,3**	**99,0**	2.309	1036,4	393,3	**96,2**	**94,9**	**97,5**
SICILIA	24.569	1003,8	614,7				25.558	982,6	409,6			

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Figura 3-75: Mortalità generale nelle Aziende Sanitarie territoriali della Sicilia Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018

In Sicilia la mortalità per tutte le cause fa registrare una media annua di 50.271 decessi (48,9% tra gli uomini e 51,1% tra le donne). I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) illustrati nella Figura 3-75 mostrano lievi eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi nelle province di Caltanissetta e Siracusa. L'analisi condotta su base distrettuale evidenzia alcuni eccessi al di sopra dell'atteso regionale in entrambi i sessi nei distretti sanitari di Caltanissetta, Gela, Catania metropolitana, Paternò, Lentini e Noto. Tra i soli uomini si segnalano SMR più elevati nei distretti di Mussomeli, San Cataldo, Andrano, Palermo metropolitana e di Pantelleria; mentre tra le donne nei distretti di Giarre, Palagonia, Agira e Bagheria. In Figura 3-76, la distribuzione spaziale degli SMR, a conferma di quanto sopra descritto.

Mortalità per tutte le cause: distribuzione spaziale degli SMR per distretto di residenza 2010-2018



Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Figura 3-76: Mortalità per tutte le cause: distribuzione spaziale degli SMR per distretto di residenza 2009-2017 Uomini Donne Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018

4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA SCELTA PER LA STIMA E L'ANALISI DEGLI IMPATTI

Il presente paragrafo costituisce la "Stima degli Impatti" relativa al progetto per la realizzazione di un nuovo impianto eolico denominato "Impianto eolico Caltavuturo Estensione", da ubicarsi nei comuni di Caltavuturo (PA), Sclafani Bagni (PA) e Valledolmo (PA) e le necessarie opere per la connessione alla rete elettrica nazionale, che interessano anche i comuni di Villalba (CL) e Mussomeli (CL).

Come meglio descritto nel "Quadro progettuale", le attività previste per la realizzazione delle

opere in progetto, comprendono in sintesi:

In sintesi, il presente progetto prevede:

- l'installazione di 18 nuovi aerogeneratori, in linea con i più alti standard presenti sul mercato, con diametro fino a 170 m, altezza massima fino a 200 metri e potenza massima pari a 4,52 MW ciascuno, per una potenza complessiva pari a 81,36 MW;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utenza 150/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- Sistema di accumulo elettrochimico BESS di taglia pari a 35 MW/140 MW;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 150 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione allo stallo della stazione di condivisione;
- la realizzazione di una stazione di condivisione a 150 kV in prossimità della nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380";
- la realizzazione della Stazione Elettrica (di seguito SE) RTN 380/150 kV di trasformazione denominata "Caltanissetta 380" nel comune di Villalba (CL);
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 all'elettrodotto in progetto a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna";
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Si prevede che l'impianto venga realizzato in un arco temporale di circa 26 mesi (per il dettaglio delle lavorazioni e delle tempistiche di esecuzione si rimanda nell'elaborato specifico *GRE.EEC.P.73.IT.W.14362.00.014 - Cronoprogramma*).

L'analisi dei potenziali impatti verrà eseguita sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 2) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio (Capitolo 3).

Le componenti ambientali saranno distinte in componenti abiotiche (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non), biotiche (vegetazione, flora e fauna) ed antropiche (mobilità e traffico, contesto socio-economico, salute pubblica).

L'identificazione delle interferenze verrà effettuata mediante l'utilizzo di matrici di correlazione tra le azioni di progetto ed i fattori di perturbazione e, successivamente, tra i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali.

La stima degli impatti potenziali verrà sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti così come di seguito indicato:

- **Fase di cantiere**: che comprende l'installazione dei nuovi aerogeneratori (la realizzazione delle piazzole e montaggio), l'adeguamento della viabilità di servizio (adeguamento strade esistenti e realizzazione ex novo), il trasporto dei componenti, la realizzazione delle opere di connessione (posa cavidotti MT e AT e realizzazione sottostazione di trasformazione, componenti per la SSE di condivisione e la SE "Caltanissetta 380", tralicci e cavi per la realizzazione dei raccordi a 380 kV e 150 kV), oltre ai ripristini territoriali (ripristino parziale delle piazzole e delle aree di cantiere dopo l'installazione dell'impianto e la posa dei cavidotti e ripristino a fine vita utile dell'impianto con la rinaturalizzazione delle aree e la restituzione delle aree agli usi pregressi);
- **Fase di esercizio**: che comprende il periodo di tempo in cui gli aerogeneratori saranno in funzione.

Nell'ambito delle suddette fasi operative verranno ulteriormente individuate le azioni e

sottoazioni di progetto che potrebbero indurre, attraverso fattori di perturbazione, impatti sulle componenti ambientali.

Per fornire un quadro complessivo dei potenziali effetti che le attività in progetto potrebbero determinare sull'ambiente, saranno sintetizzati in una tabella i fattori di perturbazione generati dalle diverse azioni di progetto e le componenti ambientali su cui ciascuno di essi risulta essere impattante.

Successivamente, verrà proposta una valutazione delle interazioni individuate su ciascuna componente ambientale e, nella fase finale, verrà elaborata una stima quali-quantitativa degli impatti prodotti sull'ambiente in considerazione dello stato di fatto delle varie componenti interessate.

Ove possibile, la quantificazione degli impatti verrà effettuata tramite l'applicazione di modelli di simulazione, sempre in considerazione della valutazione dello stato di fatto delle varie componenti ambientali condotta nell'ambito del presente documento.

4.1. IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO, COMPONENTI AMBIENTALI, FATTORI DI PERTURBAZIONE

Individuazione delle azioni di progetto

Per meglio definire le potenziali interferenze prodotte dalle attività in progetto sulle componenti ambientali, nella successiva Tabella 24 sono state individuate, per ogni fase di lavoro, le diverse azioni e sottoazioni previste per tali attività.

Tabella 24: fasi di lavoro e relative azioni e sottoazioni di progetto

Fasi	Azioni di progetto	Sottoazioni di progetto
Fase 1	**FASE DI CANTIERE**	
1.1	Realizzazione nuovo impianto e opera di connessione	• Allestimento delle aree di cantiere (piazzole) per installazione aerogeneratori • Adeguamento della viabilità esistente e realizzazione ex novo di alcuni tratti di strada • Movimenti terra/scavi (per realizzare/adeguare la viabilità, allestire le piazzole di montaggio, realizzazione fondazioni,ecc..) • Trasporto componenti/aerogeneratori • Installazione degli aerogeneratori, della sottostazione elettrica di trasformazione, dei cavidotti • Cantierizzazione per la posa dei cavidotti (MT e AT) • Installazione delle opere elettromeccaniche all'interno della SSE di condivisione e della SE "Caltanissetta 380" (stalli linee e sezionatori SF6); • Installazione dei corpi prefabbricati per l'alloggio dei componenti all'interno delle SSE di condivisione e della SE "Caltanissetta 380" • Installazione dei sostegni, dei conduttori di energia nonché di tutti gli altri componenti (corda di guardia, isolatori, morsetteria) necessari per la realizzazione dei raccordi a 380 kV sull'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" in progetto ad opera di TERNA e per la realizzazione dei raccordi a 150 kV sull'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli" • Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuti • Ripristino delle aree temporanee di cantiere/piazzole di montaggio

Tabella 24: fasi di lavoro e relative azioni e sottoazioni di progetto		
Fasi	**Azioni di progetto**	**Sottoazioni di progetto**
1.2	Dismissione degli aerogeneratori a fine vita e ripristino territoriale	• Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori • Scavi per la rimozione delle fondazioni (fino a 1 m dal piano campagna) e dei cavidotti • Demolizione/smontaggio degli aerogeneratori, dei cavidotti e della sottostazione elettrica • Trasporto e smaltimento dei componenti smontati e del materiale di risulta/rifiuti • Ripristino delle aree sulle quali insistevano gli aerogeneratori dismessi
Fase 2	**FASE DI ESERCIZIO**	
2.1	Periodo di esercizio degli aerogeneratori	• Presenza fisica dell'impianto eolico, delle opere di rete e delle stazioni elettriche • Esercizio dell'impianto eolico, delle opere di rete e delle stazioni elettriche

Componenti ambientali

Le componenti ambientali abiotiche (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, paesaggio, rumore, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non), biotiche (vegetazione, flora e fauna) ed antropiche (mobilità e traffico, contesto socioeconomico, salute pubblica) che saranno analizzate nella stima impatti sono riportate di seguito.

Componenti abiotiche:

Atmosfera: viene valutata la possibile alterazione della qualità dell'aria nella zona interessata dall'intervento a seguito della realizzazione del progetto.

Ambiente idrico: vengono valutati i possibili effetti sull'ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali) a seguito della realizzazione del progetto, sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico - fisiche delle acque superficiali e sotterranee presenti nell'intorno delle aree di progetto, sia come possibile alterazione del deflusso naturale delle acque.

Suolo e sottosuolo: gli effetti su tale componente (intesi sotto il profilo geologico e geomorfologico ed anche come risorse non rinnovabili) sono valutati sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e geomorfologiche del suolo, sia come modificazione dell'utilizzo del suolo a seguito della realizzazione degli interventi.

Paesaggio: è valutato l'impatto sulla qualità del paesaggio determinato dalla presenza delle attrezzature e dei mezzi che saranno utilizzati in fase di cantiere e della presenza dell'impianto eolico di nuova realizzazione (fase di esercizio), in base all'analisi del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto

Rumore e vibrazioni: vengono valutate le potenziali interferenze determinate dal rumore e dalle vibrazioni generate dalle attività di progetto, che potrebbero potenzialmente alterare il clima acustico/vibrazionale dell'area di studio, con possibili effetti secondari sulle componenti ambientali (fauna) e antropiche (salute pubblica)

Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti: viene valutata l'eventuale interferenza generata dalla produzione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti da parte delle attività di progetto che potrebbe potenzialmente alterare i valori di radioattività e i campi elettromagnetici presenti nell'area di studio e nelle aree protette limitrofe, con possibili effetti secondari sulle componenti ambientali (vegetazione, flora e fauna) e antropiche (salute pubblica).

Componenti biotiche:

Biodiversità (Vegetazione, flora, habitat e fauna): sono valutati i possibili effetti sulla vegetazione, sulle associazioni animali e sulle specie protette presenti nel bacino interessato dalle attività e nell'intorno dell'area di progetto.

Componenti antropiche:

Mobilità e traffico: sono valutate le possibili interferenze indotte dalla realizzazione dagli interventi in progetto sul traffico veicolare dell'area interessata dalle operazioni.

Contesto socio-economico: sono valutati i possibili effetti degli interventi in progetto sulle attività economiche e le dinamiche antropiche che caratterizzano l'area interessata dalle operazioni.

Salute pubblica: sono valutati i possibili effetti degli interventi sulle condizioni sanitarie della popolazione limitrofa all'area di progetto.

Per semplicità, le componenti ambientali, antropiche e fisiche sopra elencate saranno indicate nel seguito della trattazione con il termine complessivo di "componenti ambientali".

Fattori di perturbazione connessi alle azioni di progetto

I fattori di perturbazione indicano le possibili interferenze prodotte dalle attività in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni e/o in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un potenziale impatto.

Al fine di valutare le potenziali interferenze legate alle attività di progetto, di seguito, si elencano i fattori di perturbazione per i quali, sulla base dell'esperienza acquisita in progetti simili, si ritiene opportuno implementare la valutazione degli impatti:

- emissioni in atmosfera;
- sollevamento polveri;
- emissioni di rumore;
- emissione di vibrazioni;
- emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
- generazione di rifiuti (valutata solo come possibile impatto sul traffico indotto a seguito del trasporto presso centri di recupero/smaltimento autorizzati. Tale fattore di perturbazione, pertanto, verrà di seguito ricompreso nel fattore "traffico veicolare");
- modifiche al drenaggio superficiale;
- modifiche morfologiche del suolo;
- modifiche dell'uso / occupazione del suolo;
- modifiche assetto floristico-vegetazionale;
- interferenza con la fauna e gli habitat presenti;
- presenza fisica di mezzi, impianti e strutture;
- presenza antropica;
- traffico veicolare,
- illuminazione notturna.

Invece, i seguenti fattori di perturbazione non sono stati considerati nel presente documento in quanto non applicabili al progetto in esame:

- *Prelievo di acque superficiali/sotterranee:* tale fattore di interferenza non è applicabile al progetto in esame in quanto durante tutte le attività in progetto si esclude qualsiasi emungimento di acqua da corsi d'acqua superficiali e da falda. L'approvvigionamento idrico sarà infatti assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte. Non si prevedono, pertanto, alterazioni del regime di portata dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti nell'area di interesse e, quindi, eventuali impatti, diretti o indiretti, connessi a tale fattore di perturbazione.
- *Scarichi di inquinanti in acque superficiali o sotterranee:* tale fattore di interferenza non è applicabile al progetto in esame in quanto nel corso di tutte le attività di progetto

sarà evitata l'immissione diretta o indiretta di scarichi di acque reflue in corpi idrici superficiali, sotterranei, nel suolo e nel sottosuolo. Eventuali fluidi prodotti in fase di cantiere verranno raccolti e smaltiti in conformità alla legislazione vigente in tema di rifiuti. Non si prevedono, pertanto, alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dei corpi idrici superficiali e sotterranei, del suolo e del sottosuolo nell'area di interesse e, quindi, eventuali impatti, diretti o indiretti, connessi a tale fattore di perturbazione. In questo caso, infatti, la contaminazione delle componenti ambientali citate potrebbe essere causata esclusivamente dal verificarsi di perdite o sversamenti accidentali estranee all'ordinaria conduzione delle attività di cantiere e/o d'esercizio dell'impianto e dunque non esaminabile nel presente documento.

- *Illuminazione notturna in fase di cantiere*: tale fattore d'interferenza non è applicabile al progetto in esame in quanto nel corso di tutte le attività di progetto non sono previsti cantieri e lavori nelle ore notturne ma sola nelle ore diurne. Potrebbero esserci illuminazioni di dimensioni molto ridotte solo per il controllo di alcune aree limitate nel tempo.

4.2. IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

Interazioni tra azioni di progetto e fattori di perturbazione

La successiva Tabella 25 mostra la correlazione tra le diverse fasi progettuali, suddivise in azioni e sottoazioni di progetto (precedentemente identificate nella Tabella 24), e i potenziali fattori di perturbazione che esse potrebbero generare.

Tabella 25: matrice di correlazione tra azioni e sottoazioni di progetto e fattori di perturbazione

Azioni e sottoazioni di progetto	Potenziali fattori di perturbazione													
	Emissioni in atmosfera	Sollevamento polveri	Emissione di rumore	Emissione di vibrazioni	Emissione radiazioni ionizzanti e non	Modifiche al drenaggio superficiale	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell' uso / occupazione del suolo	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	Interferenza con la fauna e gli habitat	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica	Traffico veicolare	Illuminazione notturna
FASE DI CANTIERE														
1.1 – Realizzazione del nuovo impianto														
Allestimento delle aree di cantiere (piazzole) per installazione aerogeneratori	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Adeguamento della viabilità esistente e realizzazione ex novo di alcuni tratti di strada	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		

Tabella 25: matrice di correlazione tra azioni e sottoazioni di progetto e fattori di perturbazione

Azioni e sottoazioni di progetto	Potenziali fattori di perturbazione													
	Emissioni in atmosfera	Sollevamento polveri	Emissione di rumore	Emissione di vibrazioni	Emissione radiazioni ionizzanti e non	Modifiche al drenaggio superficiale	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell' uso / occupazione del suolo	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	Interferenza con la fauna e gli habitat	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica	Traffico veicolare	Illuminazione notturna
Movimenti terra/scavi (per realizzare/adeguare la viabilità, allestire le piazzole di montaggio, realizzazione fondazioni, ecc..)	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Trasporto componenti/aerogeneratori	x	x	x							x	x		x	
Installazione degli aerogeneratori e realizzazione sottostazione elettrica di trasformazione, della sottostazione elettrica di condivisione e della stazione elettrica "Caltanissetta 380"	x	x	x	x				x	x	x	x	x		
Cantierizzazione per la posa dei cavidotti	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Installazione dei sostegni, dei conduttori di energia nonché di tutti gli altri componenti (corda di guardia, isolatori, morsetteria) necessari per la realizzazione dei raccordi a 380 kV sull'elettrodotto "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" in progetto ad opera di TERNA e per la realizzazione dei raccordi a 150 kV sull'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli"	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	
Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuti	x	x	x							x	x		x	
Ripristino delle aree temporanee di cantiere/piazzole di montaggio	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		

Tabella 25: matrice di correlazione tra azioni e sottoazioni di progetto e fattori di perturbazione

Azioni e sottoazioni di progetto	Potenziali fattori di perturbazione													
	Emissioni in atmosfera	Sollevamento polveri	Emissione di rumore	Emissione di vibrazioni	Emissione radiazioni ionizzanti e non	Modifiche al drenaggio superficiale	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell' uso / occupazione del suolo	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	Interferenza con la fauna e gli habitat	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica	Traffico veicolare	Illuminazione notturna
1.2 – Dismissione degli aerogeneratori a fine vita e ripristino territoriale														
Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori, dei sostegni e delle stazioni elettriche	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Demolizione/smontaggio degli aerogeneratori, della sottostazione e del cavidotto di collegamento	x	x	x	x						x	x	x		
Scavi per rimozione fondazione (fino a 1 m dal piano campagna) e cavidotti	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Trasporto e smaltimento dei componenti smontati e del materiale di risulta/rifiuti	x	x	x							x	x		x	
Ripristino delle aree sulle quali insistevano gli aerogeneratori dismessi	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
FASE DI ESERCIZIO														
2.1 – Periodo di esercizio degli aerogeneratori														
Presenza fisica dell'impianto eolico, delle opere di rete e delle stazioni elettriche										x	x			
Esercizio dell'impianto eolico, delle opere di rete e delle stazioni elettriche			x	x	x					x			x	x

Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali

La matrice in Tabella 26 individua le componenti ambientali che potenzialmente possono essere alterate o modificate (direttamente o indirettamente) dai fattori di perturbazione

individuati. I potenziali impatti identificati sono indicati con la lettera **D** nel caso di impatti diretti o primari (ovvero derivanti da un'interazione diretta tra i fattori di perturbazione e le componenti ambientali) e con la lettera **I** nel caso di impatti indiretti o secondari (ovvero risultanti come conseguenza di successive interazioni dell'impatto diretto su altre componenti collegate alla componente primariamente impattata).

Tabella 26: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione e componenti e fattori ambientali (D = impatti diretti; I = impatti indiretti)

Fattori di perturbazione	**Alterazioni potenziali (dirette e indirette)**	**Componenti ambientali**									
		Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Biodiversità	Salute pubblica	Clima acustico e vibrazioni	Campi elettromagnetici	Paesaggio	Mobilità e traffico	Contesto socio-economico
Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri	Alterazione della qualità dell'aria	**D**									
	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e del suolo		**I**	**I**							
	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora, della fauna e degli ecosistemi				**I**						
	Disturbo alla popolazione					**I**					
Emissione di rumore	Alterazione del clima acustico						**D**				
	Disturbo della fauna e degli ecosistemi				**D**						
	Disturbo alla popolazione					**D**					
Emissione di vibrazioni	Alterazione del clima vibrazionale						**D**				
	Disturbo della fauna e degli ecosistemi				**D**						
	Disturbo alla popolazione					**D**					
Emissione radiazioni ionizzanti e non	Disturbo alla componente antropica					**D**		**D**			
Modifiche al drenaggio superficiale	Alterazione del deflusso naturale delle acque		**D**								

Tabella 26: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione e componenti e fattori ambientali (D = impatti diretti; I = impatti indiretti)

Fattori di perturbazione	Alterazioni potenziali (dirette e indirette)	Componenti ambientali									
		Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Biodiversità	Salute pubblica	Clima acustico e vibrazioni	Campi elettromagnetici	Paesaggio	Mobilità e traffico	Contesto socio-economico
Modifiche morfologiche del suolo	Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo			**D**							
	Alterazione della qualità del paesaggio								**D**		
Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Modifiche delle caratteristiche di uso del suolo			**D**							
	Perdita di habitat naturali				**D**						
	Alterazione della qualità del paesaggio								**D**		
Modifiche assetto floristico/vegetazionale	Alterazione della qualità del paesaggio								**D**		
	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi				**D**						
Presenza antropica	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche										**D**
Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Alterazione della qualità del paesaggio								**D**		
	Disturbo alla popolazione (Shadow Flickering)					**D**					
	Disturbo alla fauna e agli ecosistemi				**D**						
	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche										**D**

Tabella 26: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione e componenti e fattori ambientali (D = impatti diretti; I = impatti indiretti)

Fattori di perturbazione	Alterazioni potenziali (dirette e indirette)	Componenti ambientali									
		Atmosfera	Ambiente idrico	Suolo e sottosuolo	Biodiversità	Salute pubblica	Clima acustico e vibrazioni	Campi elettromagnetici	Paesaggio	Mobilità e traffico	Contesto socio-economico
Traffico veicolare (Generazione di rifiuti)	Interferenze con viabilità esistente									**D**	
	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche										**I**
Illuminazione notturna	Disturbo alla fauna				**D**						
	Alterazione della qualità del paesaggio								**D**		

4.3. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

Criteri per la stima degli impatti

L'analisi finora descritta ha permesso di individuare gli impatti potenzialmente generati dalle attività in progetto, molti dei quali verranno comunque evitati e/o mitigati dagli accorgimenti progettuali ed operativi adottati nella realizzazione del progetto.

Lo scopo della stima degli impatti indotti dalle attività progettuali è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze rispetto ai criteri fissati dalla normativa o, in assenza di questi, rispetto ai criteri eventualmente definiti per ciascun caso specifico.

Per valutare la significatività di ogni impatto verranno utilizzati i seguenti criteri:

- entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine);
- frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione, ovvero la periodicità con cui si verifica l'alterazione indotta dall'azione di progetto);
- reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.);
- incidenza su aree e comparti critici;
- probabilità di accadimento dell'impatto, ovvero la probabilità che il fattore di perturbazione legato all'azione di progetto generi un impatto;
- impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti);
- misure di mitigazione e compensazione dell'impatto.

A ciascun criterio individuato verrà assegnato un punteggio numerico variabile da 1 a 4, in base alla significatività del potenziale impatto in esame (1 = minimo, 4 = massimo).

Tale punteggio verrà attribuito sulla base della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali e dell'esperienza maturata su progetti simili, secondo quanto previsto dalla seguente Tabella 27.

Ove possibile, inoltre, la quantificazione degli impatti verrà effettuata tramite l'applicazione di modelli di simulazione, sempre in considerazione della valutazione dello stato di fatto delle varie componenti ambientali condotta nell'ambito del presente documento.

Si precisa che la valutazione sarà riferita all'entità di ogni potenziale impatto prodotto considerando la messa in atto delle misure di prevenzione e mitigazione indicate descritte nel paragrafo 4.6.

Tabella 27: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti

Criterio	Valore	Descrizione
Entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate)	1	Interferenza di lieve entità
	2	Interferenza di bassa entità
	3	Interferenza di media entità
	4	Interferenza di alta entità
Scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine)	1	Impatto a breve termine (1 – 6 mesi)
	2	Impatto a medio termine (6 mesi – 1 anno)
	3	Impatto a medio - lungo termine (1 – 5 anni)
	4	Impatto a lungo termine (> 5 anni)
Frequenza (numero delle iterazioni dell'alterazione)	1	Frequenza di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Frequenza di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Frequenza di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Frequenza di accadimento alta (75 - 100%)
Reversibilità (impatto reversibile o irreversibile)	1	Impatto totalmente reversibile
	2	Impatto parzialmente reversibile (in breve tempo)
	3	Impatto parzialmente reversibile (in un ampio arco di tempo)
	4	Impatto irreversibile
Scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.)	1	Interferenza localizzata al solo sito di intervento
	2	Interferenza lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio)
	3	Interferenza mediamente estesa nell'area vasta
	4	Interferenza estesa oltre l'area vasta
Incidenza su aree e comparti critici	1	Assenza di aree critiche
	2	Incidenza su ambiente naturale / aree scarsamente popolate
	3	Incidenza su ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate
	4	Incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS / aree densamente popolate
Probabilità (la probabilità che un determinato fattore di perturbazione legato ad una azione di progetto possa generare un impatto)	1	Probabilità di accadimento bassa (0 - 25%)
	2	Probabilità di accadimento medio - bassa (25 - 50%)
	3	Probabilità di accadimento medio - alta (50 - 75%)
	4	Probabilità di accadimento alta (75 - 100%)
Impatti secondari (bioaccumulo, effetti secondari indotti)	1	Assenza di impatti secondari
	2	Generazione di impatti secondari trascurabili
	3	Generazione di impatti secondari non cumulabili
	4	Generazione di impatti secondari cumulabili
Misure di mitigazione e compensazione	0	Assenza di misure di mitigazione e compensazione dell'impatto

Tabella 27: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti		
Criterio	Valore	Descrizione
	-1	Presenza di misure di compensazione (misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso)
	-2	Presenza di misure di mitigazione (misure per ridurre la magnitudo dell'alterazione o misure preventive)
	-3	Presenza di misure di compensazione e di mitigazione

In linea generale, gli impatti ambientali possono avere una valenza negativa o positiva. Nel caso oggetto di studio, la presente analisi valuta la significatività dei potenziali impatti negativi, e segnala i potenziali impatti positivi. Analogamente, verranno segnalati i potenziali impatti che risultano annullati a seguito dell'implementazione delle misure di prevenzione e mitigazione previste dal progetto.

Per quanto riguarda il criterio "Incidenza su aree e comparti critici", in considerazione delle caratteristiche dell'ambiente in cui saranno realizzate le opere in progetto (descritte ed analizzate nel Quadro di Riferimento Ambientale), è stato attribuito nella maggior parte dei casi il valore "2" che considera l'area di intervento come "ambiente naturale/ aree scarsamente popolate" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del ZPS "Parco delle Madonie", inoltre i centri abitati di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo sono piuttosto lontani e il posizionamento di ogni aerogeneratore rispetterà la minima distanza dai centri abitati e dalle unità abitative individuata dai criteri del DM 10 settembre 2010).

Invece, sempre con riferimento allo stesso criterio, è stato attribuito il valore "1" (assenza di aree critiche) per la valutazione degli impatti sulle componenti "clima acustico e vibrazionale", "salute pubblica" e "contesto socio-economico", in quanto il progetto sarà realizzato in aree che presentano un tessuto urbanizzato piuttosto scarso, privo di recettori sensibili.

L'impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti ambientali verrà quindi quantificato attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato verrà successivamente classificato come riportato in Tabella 27.

Tabella 28: definizione dell'entità dell'impatto ambientale e delle azioni di controllo e gestione degli impatti negativi				
Classe	**Colore**	**Valore**	**Valutazione impatto ambientale**	
CLASSE I	I	5÷11	IMPATTO AMBIENTALE TRASCURABILE	Si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.
CLASSE II	II	12÷18	IMPATTO AMBIENTALE BASSO	Si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.
CLASSE III	III	19÷25	IMPATTO AMBIENTALE MEDIO	Si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile.
CLASSE IV	IV	26÷32	IMPATTO AMBIENTALE ALTO	Si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile.
ANNULLATO	A	Impatto non presente o potenzialmente presente, ma annullato dalle misure di prevenzione e mitigazione.		
POSITIVO	P	Impatto positivo in quanto riconducibile, ad esempio, alle fasi di ripristino territoriale che condurranno il sito e un suo intorno alle condizioni ante operam, o impatti positivi legati agli effetti sul comparto socio-economico.		

Criteri per il contenimento degli impatti indotti dagli interventi

Nel corso dello sviluppo del progetto sono state individuate una serie di azioni ed accorgimenti progettuali per ridurre eventuali effetti negativi sulle singole componenti ambientali.

Di seguito si richiamo alcune misure di carattere generale adottate per progetti analoghi, mentre nel paragrafo 4.5 saranno descritte le misure specifiche che il proponente intende adottare, scelte sulla base delle evidenze della valutazione degli impatti.

Fase di cantiere

Con riferimento alle operazioni di dismissione e installazione delle turbine, saranno attivati una serie di accorgimenti pratici atti a svolgere un ruolo preventivo, quali:

- movimentazione di mezzi con basse velocità;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto;
- bagnatura area di cantiere per abbattimento polveri, qualora necessaria.
- effettuazioni delle operazioni di carico di materiali inerti in zone appositamente dedicate.

Fase di progettazione / esercizio

Verranno messi in atto una serie di accorgimenti progettuali per ridurre l'eventualità che si verifichino fenomeni di disturbo legati al rumore, alla percezione del paesaggio e al rischio di incidenti meccanici.

Tra i vari interventi di mitigazione previsti, si segnalano in particolare quelli suggeriti dalle Linee Guida del DM 10 settembre 2010:

- è stato previsto che gli aerogeneratori siano distanziati tra di loro non meno di 3 volte il diametro del rotore;
- gli aerogeneratori distano non meno di 6 volte l'altezza massima dal più vicino centro abitato;
- gli aerogeneratori sono collocati a più di 200 m dalle unità abitative presenti nell'area del progetto;
- la distanza degli aerogeneratori dalle strade nazionali e provinciali non è inferiore a 200 m.

Inoltre

- la distanza dei sostegni dei raccordi a 380 kV e a 150 kV dalle strade statali e provinciali è superiore a 20 metri per lato dall'asse longitudinale;

4.4. EFFETTI AMBIENTALI SULLE DIVERSE MATRICI DESCRITTE

La valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile.
Di seguito si riportano le analisi volte alla previsione degli impatti dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, di esercizio e di eventuale dismissione dell'intervento proposto, oltre che l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione.
Si ricorda, come anticipato nelle premesse del Capitolo, che la stima degli impatti potenziali verrà sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti. Per questo motivo, tutte le valutazioni riportate nel paragrafo "Fase di cantiere" comprenderanno l'esame degli impatti riconducibili sia alla realizzazione del nuovo impianto, che alle attività relative alla sua eventuale dismissione a fine "vita utile".

4.4.1. IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) che potrebbero determinare eventuali impatti sulla componente "Atmosfera" sono rappresentati da:

- *emissioni di inquinanti* dovute ai gas di scarico dei mezzi impiegati;

- *sollevamento polveri* dovuto alla movimentazione dei mezzi e allo svolgimento delle attività di scavo, riporto e livellamento di terreno.

Inoltre, si ricorda che l'utilizzo di fonti rinnovabili se confrontato con l'utilizzo di fonti fossili tradizionali, a parità di energia prodotta, porterà un effetto positivo (indiretto) sulla qualità dell'aria per la riduzione delle emissioni dei gas serra.

Di seguito si riporta una descrizione di tali emissioni e la stima degli impatti che esse potrebbero determinare sulla componente in esame (alterazione della qualità dell'aria), descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

4.4.1.1. Fase di cantiere

Alterazione della qualità dell'aria

Fattore di perturbazione: Emissione di inquinanti e sollevamento polveri

Emissioni di inquinanti

Nella **fase di realizzazione** del nuovo impianto (allestimento aree cantiere, realizzazione/adeguamento strade, posa cavidotti, movimento terra/scavi, trasporto componenti/materiali) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni gas di scarico dei mezzi d'opera (es. mezzi movimento terra) e degli automezzi di trasporto (personale, materiali ed apparecchiature) impiegati. I principali inquinanti saranno costituiti da CO, CO2, SO2, NOx e polveri;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri, dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri, movimentazione mezzi e, in fase di ripristino territoriale, anche alle attività di demolizione e smantellamento.

In relazione alle **emissioni di inquinanti**, considerando la tipologia di attività e le modalità di esecuzione dei lavori descritte nel Quadro Progettuale, è possibile ipotizzare l'utilizzo (non continuativo) dei seguenti mezzi: Mezzi trasporto eccezionale (torri, navicelle e pale), Furgoni e auto da cantiere, Escavatore cingolato, Pala cingolata, Bobcat, Betoniera, Autocarri, Rullo ferro-gomma, Automezzi speciali, Gru, Autogrù tralicciata, Camion (con gru o rimorchio), Carrelli elevatore e/o Muletti, Autobotte, Fresa Stradale.

Considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere eolico, è possibile ipotizzare l'utilizzo non continuativo dei mezzi su elencati e l'attività contemporanea di un parco macchine non superiore a 5 unità.

Le attività, infatti, secondo cronoprogramma (*GRE.EEC.P.73.IT.W.14362.00.014 – Cronoprogramma*) saranno portate avanti allestendo piccoli cantieri temporanei in corrispondenza dei siti scelti per l'installazione degli aerogeneratori, lungo il percorso dei cavidotti e lungo tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo. In particolare, si prevede che la realizzazione del parco eolico avverrà in un arco temporale di circa 26 mesi.

Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata, e volendo adottare un approccio conservativo, per il parco macchine ipotizzato (max 5 unità a lavoro contemporaneamente per ogni piccolo cantiere) è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per il movimento terra (dato preso da "CATERPILLAR PERFORMANCE HANDBOOK; a publication by Caterpillar, Peoria, Illinois, U.S.A.").

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 160 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a max 0,845 Kg/dm^3, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 135 kg/giorno.

Di seguito in Tabella 29 si riporta una stima delle emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera operante in cantiere:

Tabella 29: Stima emissioni mezzi d'opera

Stima emissioni	Unità di misura	NOx	CO	PM10
g di inquinante emessi per kg di gasolio consumato	g/kg	45,0	20,0	3,2
kg di inquinante emessi in una giornata lavorativa con consumo giornaliero medio di carburante pari	kg/giorno	6,08	2,7	0,4

a circa 135 kg/giorno				

I quantitativi emessi sono paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti nell'intorno delle aree scelte per la realizzazione del progetto (destinati prevalentemente a da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono).

A tal proposito si ricorda che il territorio in cui sarà realizzato il progetto è caratterizzato da scarso carico emissivo e bassa densità di popolazione. Inoltre, come descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale, cui si rimanda per informazioni di maggior dettaglio, lo stato di qualità dell'aria nell'area vasta oggetto di valutazione non ha evidenziato criticità.

Pertanto, considerando che la produzione e la diffusione di emissioni gassose sarà temporalmente limitata e legata dall'impiego di un numero ridotto di mezzi, e che la localizzazione in campo aperto contribuirà a renderne meno significativi gli effetti, si ritiene che le attività in progetto non potranno determinare un peggioramento della qualità dell'aria nell'area di studio.

Produzione e diffusione di polveri

La **produzione e diffusione di polveri** sarà dovuta alle operazioni di movimento terra (scavi, rinterri, ecc..) necessarie per l'allestimento delle aree di cantiere (piazzole di putting up degli aerogeneratori, fondazioni per gli aerogenatori, i sostegni e le stazioni elettriche), la realizzazione/adeguamento delle strade, la posa dei cavidotti, oltre che alla creazione di aree di accumulo temporaneo per lo stoccaggio di materiali di scotico e materiali inerti.

Dal punto di vista fisico le polveri sono il risultato della suddivisione meccanica dei materiali solidi naturali o artificiali sottoposti a sollecitazioni di qualsiasi origine. I singoli elementi hanno dimensioni superiori a 0,5 µm e possono raggiungere 100 µm e oltre, anche se le particelle con dimensione superiore a qualche decina di µm restano sospese nell'aria molto brevemente.

Le operazioni di scavo e movimentazione di materiali di varia natura comporteranno la formazione di frazioni fini in grado di essere facilmente aero-disperse, anche per sollecitazioni di modesta entità.

Le attività di trasporto, oltre a determinare l'emissione diretta di gas di scarico, contribuiranno anche al sollevamento di polveri dalla pavimentazione stradale o da strade secondarie o sterrate utilizzate per raggiungere le aree di progetto.

Inoltre, in fase di cantiere si potranno determinare anche fenomeni di deposizione e risollevamento di polveri a causa dei processi meccanici dovuti alle attività di scotico superficiale, scavo e modellazione delle aree interessate.

Tuttavia, l'analisi di casi analoghi evidenzia che i problemi delle polveri hanno carattere circoscritto alle aree di cantiere e di deposito materiali inerti, con ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri, mentre possono assumere dimensioni più estese solo lungo la viabilità di cantiere (in particolare su tratti di strade non pavimentate).

Al fine di contenere quanto più possibile le **emissioni di inquinanti gassosi e polveri**, durante la fase di realizzazione del parco eolico saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati sugli autocarri;
- eventuale 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 e in occasione di particolari condizioni meteo-climatiche (da valutare in corso d'opera);
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;

- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Si precisa, infine, che le considerazioni sugli impatti indotti dall'emissioni di inquinanti in atmosfera e dal sollevamento polveri sono da estendere anche alle attività da svolgere in caso di **dismissione dell'impianto** a fine "vita utile" in quanto del tutto simili alle attività previste per la fase di realizzazione.

In definitiva, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente **"Atmosfera"**. In particolare, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio-lungo termine (1-5 anni);
- con frequenza di accadimento medio-alta (50-75%), ma probabilità di determinare un impatto bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere;
- localizzata ad uno stretto intorno del sito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale/ aree scarsamente popolate" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie", inoltre i centri abitati di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo sono piuttosto lontani e il posizionamento di ogni aerogeneratore rispetterà la minima distanza dai centri abitati e dalle unità abitative individuata dai criteri del DM 10 settembre 2010, nonché il posizionamento dei sostegni rispetterà le distanze dalle sedi stradali principali;
- senza impatti secondari (come meglio descritto nei successivi paragrafi, si ritiene che le ricadute delle emissioni in atmosfera e delle polveri non possano determinare impatti sulle altre "Componenti Ambientali" considerate nello studio);
- presenza di misure di mitigazione.

4.4.1.2. Fase di esercizio

Alterazione della qualità dell'aria

Fattore di perturbazione: Emissione di inquinanti e sollevamento polveri

L'intervento di realizzazione dell'impianto eolico, se analizzato nel suo complesso porterà un impatto positivo relativamente alla componente "Atmosfera". Le opere di rete (cavidotto AT interrato, raccordi aerei a 380 kV e 150 kV, SSE di trasformazione, SSE di condivisione e stazione elettrica) non comporteranno impatti su tale componente ambientale.

Trattandosi infatti di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, quindi senza utilizzo di combustibili fossili, la fase di esercizio non determinerà emissioni in atmosfera (CO, CO_2, NO_x, SO_x e PM) e concorrerà alla riduzione delle emissioni dei gas serra dovuti alla produzione energetica.

Grazie al sempre maggior sviluppo delle fonti energetiche "pulite", infatti, è stato possibile nel corso degli anni notare una progressiva diminuzione del fattore di emissione di CO_2 in relazione all'energia elettrica prodotta.

Per provare a stimare la CO_2 potenzialmente risparmiata in primo luogo si è proceduto a valutare quanta energia elettrica verrà prodotta in un anno dall'intero impianto, pari a circa 159.782 MWh (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.00.017 - Relazione sulla valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità*); successivamente, sulla base delle informazioni contenute nel documento di *ISPRA "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei"* è stato possibile correlare la stima effettuata con il fattore totale di emissione di CO_2 da produzione termoelettrica lorda (445.500 gCO2 /MWh).

Quello che ne risulta è che grazie alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in progetto non saranno emesse circa 71.182,9 t di CO_2 /anno che, a parità di produzione elettrica, avrebbe emesso un impianto alimentato da combustibili tradizionali.

Si aggiunga, inoltre, che durante la fase di esercizio la presenza di mezzi nell'area di interesse sarà saltuaria in quanto riconducibile solo alla necessità di effettuare attività di manutenzione. Gli interventi avranno breve durata e comporteranno l'utilizzo di pochi mezzi, in numero strettamente necessario ad eseguire le attività previste. Non si prevedono quindi impatti negativi.

Per quanto detto, si stima che l'impatto complessivo sulla componente "Atmosfera" possa essere considerato **POSITIVO**.

4.4.1.3. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE ATMOSFERA			
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**	**Fase di Esercizio**	**Fase di Cantiere (Dismissione)**
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri
Alterazioni potenziali	Alterazione della qualità dell'aria e clima	Alterazione della qualità dell'aria e clima	Alterazione della qualità dell'aria e clima
Entità	1	---	1
Scala temporale	3	---	3
Frequenza	3	---	3
Reversibilità	1	---	1
Scala spaziale	1	---	1
Incidenza su aree critiche	2	---	2
Probabilità	1	---	1
Impatti secondari	1	---	1
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2
Totale Impatto	**11**	---	**11**
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**POSITIVO**	**Classe I**

4.4.2. IMPATTO SULLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.2.1. Inquadramento morfologico aree di progetto

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le principali caratteristiche dell'area di progetto desunte dalla Relazione Specialistica allegata al *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.49.001 - Relazione geologica – geotecnica e sismica*, cui si rimanda per informazioni di maggior dettaglio.

La morfologia dell'area di progetto e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota sul livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

Più in particolare, gli aerogeneratori risultano distribuiti su un territorio molto ampio, ma la loro concentrazione in determinate aree permette di considerare le opere per "gruppi omogeni", individuati sulla base dell'ubicazione geografica e contraddistinti da caratteristiche geologiche/geotecniche omogenee.

Per le analisi sono stati definiti i seguenti raggruppamenti:

- Gruppo T 01 – Torri CVT_E07, CVT_E08, CVT_E09, CVT_E10 e CVT_E11 ;
- Gruppo T 02 – Torri CVT_E12, CVT_E13 e CVT_E14 ;
- Gruppo T 03 – Torri CVT_E01, CVT_E02, CVT_E03, CVT_E04 e CVT_E05 ;
- Gruppo T 04 – Torri CVT_E06, CVT_E15, CVT_E16, CVT_E17 e CVT_E18.

Gruppo 1

Le opere in progetto si ubicano su aree sommitali o pressoché sommitale di rilievi alti topografici caratterizzate da versanti con declivio graduale. Più in dettaglio, le cinque torri sono ubicate sul fianco (CVT_E07, CVT_E08 e CVT_E09) e sulla sommità di rilievi (CVT_E10 e CVT_E11) dalle forme piuttosto arrotondate.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo.

Gruppo 2

Le opere in progetto si ubicano in tutti i casi lungo i fianchi di rilievi caratterizzati da versanti con declivio graduale.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo anche nel caso dell'aerogeneratore CVT_E12 che è situato tra due piccoli impluvi.

Gruppo 3

Le opere in progetto si ubicano in alcuni casi lungo i fianchi di rilievi, in altri in corrispondenza di creste, comunque, tutte su punti rilevati limitati da versanti con declivio piuttosto graduale. Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area nei pressi delle opere risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati nella maggior parte dei casi ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono comunque a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo anche nel caso dell'aerogeneratore CVT_E05 che è situato nei pressi di due piccoli impluvi, per altro antropizzati.

Gruppo 4

Le opere in progetto si ubicano in alcuni casi lungo i fianchi di rilievi, in altri (CVT_E06, CVT_E15) nei pressi di creste, comunque punti rilevati limitati da versanti con declivio piuttosto graduale.

Le forme del rilievo sono dolci quindi non sono indice di fenomeni morfici attivi. L'area nei pressi delle opere risulta stabile. I corsi d'acqua presenti sono situati nella maggior parte dei casi ad una distanza tale da non comportare situazioni di rischio per le opere in progetto e sono comunque a carattere temporaneo, le aste sono di primo grado e mostrano un grado di maturità molto basso.

La zona in prima analisi è esente da rischi in atto e/o quiescenti nell'immediato e nel medio periodo. Si segnala, tuttavia, che la torre CVT_E17 è ubicata ad una ventina di metri da un piccolo rio, lo stesso è poco sviluppato e comunque è a carattere temporaneo, non dovrebbe dare adito a problemi di sorta. La Torre CVT_E06, invece, è ubicata sul fianco della "Rocca" del Cozzo Almerita. La sommità del Cozzo è costituita da un plateau di conglomerato dello spessore di qualche metro a seguito della disgregazione del quale, per "topple" si potrebbero generare fenomeni di piccoli crolli causati dal distacco di blocchi di conglomerato causati dell'erosione al piede del materiale più tenero sottostante il plateau.

Il cavidotto interrato a 150 kV di collegamento alla sottostazione di condivisione si svilupperà su una porzione di territorio che dal punto di vista geomorfologico, si presenta sub-collinare nella sua parte iniziale (in prossimità dell'impianto eolico) e procede con andamento che degrada a quote via via minori per divenire poi pressoché pianeggiante nel tratto ricadente nel territorio comunale di Villalba. I sostegni dell'elettrodotto aereo saranno realizzati su un territorio, che interessa i comprensori dei comuni di Villalba e Mussomeli, che si presenta, da un punto di vista morfologico, collinare per tutto il suo sviluppo.

L'area di presenta geomorfologicamente stabile e non si rilevano fenomeni di dissesto, risultando così a bassa pericolosità geologica. Il progetto quindi si ritiene non comprometta gli equilibri morfologici, idrogeologici e geostrutturali dell'area oggetto dell'intervento.

La sottostazione di condivisione e stazione elettrica "SE RTN 380/150 Caltanissetta" ricadono nel territorio comunale di Villalba, l'area è geomorfologicamente stabile e non si rilevano fenomeni di dissesto in atto o potenziali. Il progetto quindi si ritiene non comprometta gli equilibri morfologici, idrogeologici e geostrutturali dell'area oggetto dell'intervento.

Dal punto di vista litologico, si osserva che la totalità dell'area di impianto e delle opere di rete si sviluppano a cavallo di settori descritti in cartografie differenti (sia di edizione sia di scala). La prima area è compresa all'interno del foglio 1:50.000 "CARTA GEOLOGICA DEI MONTI DI TERMINI IMERESE E DELLE MADONIE OCCIDENTALI., 1988, B Abate et al.) comprendente il tratto di cavidotto AT compreso tra la Sottostazione di Trasformazione di Valledolmo fino alla stazione ferroviaria di Villalba, mentre la seconda è compresa all'interno del foglio 1:100.000 n. 267 Canicattì.

Per quanto riguarda le litologie dell'area compresa nel foglio 1:50.000 "CARTA GEOLOGICA DEI MONTI DI TERMINI IMERESE E DELLE MADONIE OCCIDENTALI., 1988, B Abate et al.) si incontrano le seguenti litologie:

- Unità derivanti dalla deformazione del bacino numidico:
  - Composte da facies arenacee associate a facies conglomeratico arenacee.
  - Composte di facies pelitico arenacee associate a facies conglomeratico arenacee.

- Depositi Quaternari:
  - Depositi alluvionali terrazzati;

- Terreni Tardorogeni:
  - Argille, arenarie e conglomerati (Fm. Terravecchia).

4.4.2.2. Stima impatti

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (**fase di cantiere**) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Suolo e sottosuolo" sono:

- *modifiche dell'uso e occupazione del suolo* a seguito della realizzazione degli interventi;
- *modifiche morfologiche* che potrebbero determinare un'alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo;
- *emissioni in atmosfera e sollevamento polveri* (impatto indiretto dovuto alle ricadute) che potrebbero determinare un'alterazione delle caratteristiche fisico – chimiche del suolo.

In **fase di esercizio** invece, come già descritto nel quadro progettuale, le attività in progetto non prevedono modifiche dell'uso del suolo e/o modifiche morfologiche aggiuntive rispetto a quanto descritto per la fase di cantiere; il funzionamento delle turbine eoliche e delle opere di connessione alla RTN, inoltre, non prevede l'emissione in atmosfera di alcun agente inquinante e pertanto tali fattori di perturbazione sono stati valutati come non applicabili e non determineranno alcun impatto.

Di seguito si riporta una descrizione dei fattori di perturbazione individuati e la stima degli impatti che essi potrebbero determinare sulla componente in esame (alterazione delle caratteristiche dell'uso del suolo, alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo e alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo e sottosuolo), descrivendo anche le principali misure di mitigazione previste.

4.4.2.3. Fase di cantiere

Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Fattore di Perturbazione: Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri

In **fase di realizzazione** una possibile interferenza sulle caratteristiche chimico-fisiche del suolo potrebbe essere determinata dalle ricadute dei composti presenti nelle emissioni in atmosfera generate dai mezzi d'opera utilizzati in cantiere, oltre che dal fenomeno di sollevamento e rideposizione di polveri che può essere determinato dalle attività previste (viabilità mezzi, scotico, movimento terra, sollevamento eolico da cumuli di terreno accantonato, ecc.).

Gli interventi che comportano l'origine di emissioni e polveri sono riconducibili alla realizzazione delle seguenti opere (cfr. Quadro Progettuale):

- allestimento delle piazzole per l'installazione degli aerogeneratori.
- ogni piazzola in fase di realizzazione occuperà una superficie complessiva pari a circa 7.507 m^2. Al termine dell'installazione dell'aerogeneratore parte dell'area sarà rilasciata e ripristinata agli usi pregressi e la superficie finale occupata in fase di esercizio sarà pari a circa 2.572,5 m^2,
- realizzazione di nuova viabilità e adeguato della viabilità esistente per l'accesso al sito. In particolare, si prevede la realizzazione di circa 18,5 km di nuove strade, oltre che l'adeguamento di strade esistente;
- posa in opera del sistema di cavidotti (MT) interrati di interconnessione alla sottostazione di trasformazione (MT/AT). I cavi saranno posati in apposite trincee che saranno realizzate prevalentemente lungo la viabilità (nuova ed esistente). Dopo la posa in opera dei cavi, le trincee di saranno rinterrate e le aree superficiali riconsegnate agli usi precedenti, senza dunque occupazione di suolo libero;
- allestimento del *site camp* (baraccamenti, area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante e area parcheggi). La superficie finale occupata dall'area sarà pari a circa 1 ha. Tale area sarà occupata solo temporaneamente e al termine della fase di cantiere sarà ripristinata e riconsegnata agli usi naturali originari.
- Realizzazione delle fondazioni di posa dei sostegni dei raccordi aerei a 380 kV sulla linea "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" in progetto e a 150 kV sull'esistente linea "Mussomeli – Marianopoli".
- Realizzazione delle fondazioni delle sottostazioni elettriche di trasformazione e condivisione e stazione elettrica "Caltanissetta 380"

Per realizzare le opere descritte, in linea generale, saranno realizzate le seguenti attività:

- scotico e livellamento superficiale con asporto di un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm),
- scavo per adeguamento livellette strade e piazzole,
- accantonamento materiale di scotico che sarà riutilizzato peri rinterri e i ripristini (parziali) delle aree utilizzate in fase di cantiere,
- movimenti terra per il raggiungimento della quota di imposta delle piazzole, delle strade, del *site camp*,
- scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni degli aerogeneratori, armatura e getto di cls,
- scotico per sottostazione di trasformazione,
- scavo di fondazione per ciascuno dei quattro piedi di ogni sostegno,
- realizzazione di ciascun piede di fondazione con blocco di calcestruzzo armato, colonnino a sezione circolare, "moncone" annegato nel calcestruzzo che sarà collegato al "piede" del sostegno.
- scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni delle stazioni elettriche, armatura e getto di cls,
- rinterro scavi, riporto del materiale precedentemente accantonato, livellamento e compattazione della superficie. (attività di ripristino territoriale).

Per dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale.

Tuttavia, considerando che le attività saranno realizzate allestendo piccoli cantieri temporanei in corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori, delle strade, dei percorsi cavidotti e dell'area della nuova sottostazione (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività), il numero limitato di mezzi d'opera utilizzati contemporaneamente (massimo 5 unità per ogni area di cantiere) e i tempi necessari per la realizzazione del nuovo parco eolico (circa 26 mesi complessivi), si ritiene che le ricadute al suolo delle emissioni prodotte (emissioni in atmosfera da gas di scarico mezzi + sollevamento polveri) siano del tutto trascurabili.

Inoltre, si ricorda che le stime effettuate nel paragrafo 4.4.1, riguardanti le emissioni d'inquinanti in atmosfera e la diffusione delle polveri dovute alle attività di cantiere, tenuto conto delle misure di mitigazione previste (ad esempio: limitazione velocità dei mezzi in cantiere, ordinaria manutenzione dei mezzi, ecc.), hanno evidenziato effetti trascurabili sulla qualità dell'aria, limitati ad uno stretto intorno delle aree di progetto

Ciò detto, si ritiene che anche l'effetto indiretto delle ricadute delle emissioni in atmosfera e delle polveri sul suolo sia trascurabile, e che le potenziali alterazioni sulle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni circostanti non siano rilevanti dal punto di vista quali-quantitativo.

Tali considerazioni sono da estendere anche alle attività da svolgere in caso di **dismissione** dell'impianto a fine "vita utile", in quanto del tutto simili alle attività previste per la realizzazione del nuovo impianto.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Suolo e sottosuolo". In particolare, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio-lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza di accadimento medio-alta (50-75%), ma probabilità di determinare un impatto bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere;
- localizzata ad uno stretto intorno del sito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale/ aree scarsamente popolate" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie", inoltre i centri abitati di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo sono

piuttosto lontani e il posizionamento di ogni aerogeneratore rispetterà la minima distanza dai centri abitati e dalle unità abitative individuata dai criteri del DM 10 settembre 2010)

- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo

Fattore di perturbazione: Modifiche morfologiche del suolo

In **fase di realizzazione** una possibile interferenza sulle caratteristiche morfologiche del suolo potrebbe essere determinata dalle attività di movimento terra, scavo, rinterro e riporto descritte poco sopra (e meglio approfondite nel Quadro di Riferimento Progettuale).

Le aree d'intervento, tuttavia, come descritto nelle premesse del presente paragrafo, in considerazione della natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della conformazione geomorfologica (assenza di acclività accentuate), non presentano ad oggi condizioni di instabilità dei versanti e/o pendii o altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane, ecc).

Il potenziale impatto sulla componente ambientale "suolo", quindi, sarà piuttosto limitato in quanto non sono previsti sbancamenti o eccessivi movimenti di terra.

L'unico aspetto di rilievo sarà riconducibile agli scavi per le fondazioni dei nuovi aerogeneratori, della nuova sottostazione di trasformazione, della sottostazione di condivisione, della stazione elettrica "Caltanissetta 380" e dei tralicci dei raccordi aerei a 380 kV e 150 kV. Per mitigare tale impatto le fondazioni sono state dimensionate e progettate tenendo in debito conto le massime sollecitazioni che l'opera trasmette al terreno, cercando al tempo stesso di ottimizzare la profondità degli scavi.

Un ulteriore impatto (di minor entità) sarà legato alle lavorazioni previste per la realizzazione della nuova viabilità e per l'adeguamento della viabilità esistente. Tali attività, tuttavia, comporteranno solo lo scotico superficiale dei primi 30 cm del terreno, la regolarizzazione delle pendenze mediante e la posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, uno strato di 40 cm di misto di cava e 20 cm di misto granulare stabilizzato.

Al termine dell'installazione dei nuovi aerogeneratori, un effetto positivo sulla morfologia delle aree di progetto sarà rappresentato dagli interventi di ripristino territoriale (parziale) delle aree di cantiere, con la risistemazione del soprassuolo vegetale.

Infatti, la piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente sia durante la costruzione che in fase di esercizio, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru di superficie pari a 2.572,5 m2 (73,5 x 35 m), e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, di superficie pari a 2.755 m2.

Per i cavidotti, infine, si prevede lo scavo per l'apertura della trincea di alloggiamento con quota di imposta fino a 1,2 m dal piano campagna per i tratti in MT, mentre per il cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la sottostazione di condivisione e da questa alla stazione elettrica, si eseguiranno scavi per la realizzazione della trincea di posa dei cavi della profondità di 1,6 m dal p.c., è previsto in entrambi i casi il successivo rinterro una volta ultimata la posa in opera, senza quindi determinare impatti sulla morfologia delle aree interessate.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Suolo e sottosuolo". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione)** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche morfologiche* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- a lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche morfologiche (seppur modeste) persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della "vita utile";

- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi, aree incolte e/o da pascolo;
- con impatti secondari sul Paesaggio (comunque di entità trascurabile);
- presenza di misure di mitigazione.

A fine "vita utile", invece, si avrà un effetto **POSITIVO** sulla componete "suolo" in quanto è prevista la **dismissione dell'impianto** con la rimozione delle opere e il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni *ante-operam*.

Alterazione delle caratteristiche dell'uso e occupazione del suolo

Fattore di perturbazione: Modifiche dell'uso e occupazione del suolo

La **fase di realizzazione** comporterà l'occupazione di superficie attualmente libera da altre installazioni per la realizzazione degli aerogeneratori, della nuova viabilità e della nuova sottostazione elettrica.

In particolare, come evidenziato nella *Relazione agronomica (doc. GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.013*) allegata al presente SIA, le 18 aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo, cosi come rilevato anche per le opere di connessione (cavidotti, sottostazioni e stazione elettrica e tralicci dei raccordi).

Per realizzare ogni singolo aerogeneratore, in **fase di cantiere** sarà impegnata un'area pari a circa 7.507 m^2 (per un totale di 135.126 m^2 per 18 aerogeneratori). In **fase di esercizio**, tuttavia, tale superfice sarà ridotta a circa 2.572,5 m^2 (per un totale di 46.305 m^2 per 18 aerogeneratori) in quanto dopo l'installazione delle torri si procederà a ripristino territoriale (parziale) di gran parte della piazzola.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 18,5 km.

Modifiche dell'uso del suolo sono attese per l'approntamento dell'area del *site camp*, di estensione pari a circa 1 ha. L'utilizzo di tale area, tuttavia, sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinata agli usi naturali originari.

Nessun effetto è invece atteso per l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei cavidotti. La trincea di scavo di questi ultimi, in particolare, sarà immediatamente interrata in modo da rendere la superficie disponibile agli usi originari (è prevista una quota di imposta pari a 1,2 m per i cavidotti MT e 1,6 m per il cavidotto AT, dal piano campagna che consentirà anche l'uso a scopi agricoli).

Pertanto, considerando le ipotesi progettuali descritte, si ritiene che la connotazione e l'uso dei suoli attualmente esistente non subirà significative trasformazioni.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Suolo e sottosuolo". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione)** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche dell'uso e occupazione del suolo* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- a lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche dell'uso del suolo (seppur modeste) persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della "vita utile";
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori, delle sottostazioni elettriche di trasformazione e condivisione, della SE "Caltanissetta 380" e dei tralicci dei raccordi a 380 kV e 150 kV, sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);

- con impatti secondari sul Paesaggio (comunque di entità trascurabile);
- presenza di misure di mitigazione.

A fine "vita utile", invece, si avrà un effetto **POSITIVO** sulla componete "suolo" in quanto è prevista la **dismissione dell'impianto** con la rimozione delle opere e il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni *ante-operam*.

4.4.2.4. *Tabella sintesi degli impatti*

COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO							
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**			**Fase di esercizio**	**Fase di Cantiere (Dismissione)**		
Fattori di perturbazione	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Modifiche morfologiche del suolo	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri	---	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Modifiche morfologiche del suolo	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri
Alterazioni potenziali	Modifiche delle caratteristiche dell'uso del suolo	Alterazione delle caratteristiche morfologice del suolo	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo	---	Modifiche delle caratteristiche dell'uso del suolo	Alterazione delle caratteristiche morfologice del suolo	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
Entità	1	1	1	---	---	---	1
Scala temporale	4	4	3	---	---	---	3
Frequenza	1	1	3	---	---	---	3
Reversibilità	1	1	1	---	---	---	1
Scala spaziale	1	1	1	---	---	---	1
Incidenza su aree critiche	2	2	2	---	---	---	2
Probabilità	1	1	1	---	---	---	1
Impatti secondari	2	2	1	---	---	---	1
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	-2	---	---	---	-2
Totale Impatto	**11**	**11**	**11**	---	---	---	**11**
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**Classe I**	**Classe I**	**ANNULLATO**	**POSITIVO**	**POSITIVO**	**Classe I**

4.4.3. IMPATTO SULLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

4.4.3.1. Inquadramento idrologico aree di progetto

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le principali caratteristiche idrologiche dell'area di progetto desunte dalla Relazione Specialistica allegata al SIA *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.010 - Relazione idrologica*, cui si rimanda per informazioni di maggior dettaglio.

La morfologia dell'area di progetto e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota sul livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

In termini idrografici, l'impianto eolico di Caltavuturo Estensione interessa due distinti bacini idrografici principali:

1. "Bacino Idrografico del Fiume Platani – n. 063" (Sottobacino del Fiume Gallo D'oro), al cui interno ricadono 7 aerogeneratori: CVT_E04, CVT_E05, CVT_E06, CVT_E15, CVT_E 16; CVT_E17, CVT_E18, la stazione elettrica di condivisione, la stazione elettrica SE RTN "Caltanissetta 380", i nuovi raccordi a 380 kV per il collegamento all'elettrodotto in progetto (TERNA) "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e i nuovi raccordi a 150 kV per il collegamento all'elettrodotto esistente "Mussomeli – Marianopoli";

2. "Bacino Idrografico del Fiume Imera Settentrionale – n. 030", al cui interno ricadono 11 aerogeneratori: CVT_E01, CVT_E02, CVT_E03, CVT_E07, CVT_E08, CVT_E09, CVT_E10, CVT_E11, CVT_E12, CVT_E13, CVT_E14.

Gli aerogeneratori dei gruppi 1, 2, 3 e 4 saranno realizzati sulla sommità o sul fianco di una serie di rilevi caratterizzati da versanti con declivio graduale.

Tutte le torri saranno situate ad una distanza non preoccupante da corsi d'acqua temporanei, su versanti generati dalla loro attività erosiva.

I corsi d'acqua presenti sono costituiti aste di primo grado e mostrano un grado di maturità basso essendo tutti corsi d'acqua caratterizzati da un regime di tipo temporaneo.

Non si hanno (a questa scala) evidenze nei pressi delle opere della presenza di corsi d'acqua che possano originare fenomeni erosivi lineari, esiste però l'erosione superficiale diffusa a causa del dilavamento in parte calmierato dall'effetto protettivo determinato dalla presenza della copertura vegetale che nell'area è però piuttosto scarsa.

Si segnala, infine, che al momento di redazione del presente Studio non sono disponibili gli esiti di sondaggi per verificare l'eventuale presenza di falda sotterranea in corrispondenza delle aree di installazione degli aerogeneratori. Pertanto, considerando che il progetto prevede la realizzazione di pali di fondazione, per mitigare l'effetto di eventuali interferenze tra falda e i pali stessi, verranno utilizzati fluidi di perforazione a base acqua.

I corsi d'acqua presenti lungo il percorso del cavidotto AT a 150 kV si ritiene non generino un'interferenza di rilievo in quanto l'opera sarà realizzata al di sotto del sedime di viabilità esistente, per quanto riguarda i corsi d'acqua presenti lungo il percorso dei raccordi a 380 kV e 150 kV non interferiscono di fatto con l'opera in quanto saranno attraversati in sorvolo dalla linea aerea e i tralicci saranno posti a distanze adeguate dagli alvei.

4.4.3.2. Stima impatti

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (**fase di cantiere**) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Ambiente idrico" sono:

- *emissioni in atmosfera e sollevamento polveri* (impatto indiretto dovuto alle ricadute) che potrebbero determinare un'alterazione delle caratteristiche fisico – chimiche delle

acque di eventuali corsi idrici superficiali presenti nei pressi delle aree di intervento,

- *Modifiche al drenaggio superficiale* che potrebbero determinare un'alterazione del deflusso naturale delle acque in corrispondenza delle aree di progetto.

Come già descritto nel Quadro Progettuale, le attività in progetto (sia in **fase di cantiere** che **fase di esercizio**) non prevedono né il prelievo di acque superficiali/sotterranee, né lo scarico di acque reflue. L'approvvigionamento idrico per le necessità del cantiere sarà assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte. In **fase di esercizio**, inoltre, non ci sarà alcuna modifica al drenaggio superficiale (aggiuntiva rispetto a quanto realizzato in fase di cantiere) e il funzionamento delle turbine eoliche e delle opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale, non produrrà emissioni in atmosfera di alcun agente inquinante. Tali fattori di perturbazione, pertanto, sono stati valutati come non applicabili nel progetto in esame e non determineranno alcun impatto.

Di seguito si riporta una descrizione dei fattori di perturbazione individuati e la stima degli impatti che essi potrebbero determinare sulla componente in esame (alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali e alterazione del deflusso naturale delle acque), descrivendo anche le principali misure di mitigazione previste

4.4.3.3. Fase di cantiere

Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali

Fattore di perturbazione: Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri

Le fasi di cantiere che potrebbero determinare degli impatti potenziali sulla componente "Ambiente idrico" sono rappresentate dalla **realizzazione** del nuovo impianto e delle opere di rete, così come l'eventuale **dismissione** e ripristino delle aree al termine della vita utile delle installazioni.

Gli impatti potenziali saranno legati principalmente alla movimentazione dei mezzi d'opera e dei mezzi impiegati per il trasporto delle turbine eoliche e dei loro componenti, delle sottostazioni elettriche (di trasformazione e di condivisione) e dalla stazione elettrica e dei loro componenti (emissioni inquinanti da gas di scarico), trasporto dei materiali per la realizzazione dei raccordi aerei (tralicci, cavi elettrici e tutta la necessaria componentistica), e alle attività di scavo e movimento terra in fase di costruzione e/o dismissione dell'opera (sollevamento e rideposizione di polveri).

Le ricadute al suolo dei composti presenti nelle emissioni in atmosfera, oltre che il fenomeno di sollevamento e rideposizione di polveri potrebbe determinare una possibile interferenza sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali degli eventuali corpi idrici presenti nei pressi delle aree di progetto.

Si precisa, tuttavia, come anticipato nelle premesse del presente paragrafo e descritto in modo più approfondito nelle relazioni allegate al SIA (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.010 - Relazione idrologica* e *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.011 - Relazione idraulica*), che nell'intorno delle aree di progetto sono presenti in prevalenza corsi d'acqua costituiti da aste di primo grado, caratterizzati da regime temporaneo in quanto destinati a raccogliere acque meteoriche. I corsi d'acqua superficiali significativi sono invece più distanti dall'area di progetto.

Tuttavia, considerando che le attività saranno realizzate allestendo piccoli cantieri temporanei in corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori, delle strade, dei percorsi cavidotti e dell'area della nuova sottostazione (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività), il numero limitato di mezzi d'opera utilizzati contemporaneamente (massimo 5 unità per ogni area di cantiere) e i tempi necessari per la realizzazione del nuovo parco eolico (circa 26 mesi complessivi), si ritiene che le ricadute al suolo delle emissioni prodotte (emissioni in atmosfera da gas di scarico mezzi + sollevamento polveri) siano del tutto trascurabili.

Inoltre, si ricorda che le stime effettuate nel paragrafo 4.4.1, riguardanti le emissioni d'inquinanti in atmosfera e la diffusione delle polveri dovute alle attività di cantiere, tenuto conto delle misure di mitigazione previste (ad esempio: limitazione velocità dei mezzi in cantiere, ordinaria manutenzione dei mezzi, ecc.), hanno evidenziato effetti trascurabili sulla qualità dell'aria, limitati ad uno stretto intorno delle aree di progetto.

Ciò detto, si ritiene che anche l'effetto indiretto delle ricadute delle emissioni in atmosfera e

delle polveri sui corpi idrici presenti nei pressi delle aree di progetto sia trascurabile, e che le potenziali alterazioni sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali non siano rilevanti dal punto di vista quali-quantitativo.

Pertanto, come evidenziato nella successiva Tabella di sintesi, l'impatto sulla componete "Ambiente idrico" sarà **NULLO**.

Alterazione del deflusso naturale delle acque

Fattore di perturbazione: Modifiche al drenaggio superficiale

Come anticipato nella premessa del presente paragrafo, non si hanno evidenze nei pressi delle aree di progetto della presenza di corsi d'acqua che possano originare fenomeni erosivi lineari, esiste però un'erosione superficiale diffusa a causa del dilavamento, in parte calmierato dall'effetto protettivo determinato dalla presenza della copertura vegetale.

Il progetto in esame, pertanto, prevede la realizzazione di alcune opere per una corretta gestione delle acque, al fine di garantire la durabilità di strade e piazzole, tramite un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

Gli interventi da realizzare sono stati sviluppati secondo due differenti linee di obiettivi:

- mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico" preesistenti agli interventi di realizzazione dell'impianto eolico;
- regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità in progetto, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le infrastrutture del parco eolico.

Le opere di regimazione idraulica previste in corrispondenza delle strade, descritte in maniera dettagliata nell'allegato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.12.011 - Relazione idraulica*, sono state definite a partire dal DTM (Modello Digitale del Terreno) e dalla progettazione della viabilità, individuando le vie preferenziali di deflusso, gli impluvi interferenti con le opere in progetto e le caratteristiche planimetriche ed altimetriche della nuova viabilità interna.

In particolare, gli interventi previsti riguarderanno:

- la realizzazione di fossi di guardia. Nei tratti caratterizzati da pendenze superiori all'11%, i fossi di guardia presentano briglie in legname. Tali briglie, poste in opera con una interdistanza variabile in funzione delle caratteristiche del tratto stradale, avranno lo scopo di ridurre la pendenza del fosso di guardia attraverso la naturale deposizione di materiale solido limitando così l'azione erosiva dell'acqua;
- la realizzazione di attraversamenti del rilevato stradale resi necessari per lo scarico, presso gli impluvi esistenti, delle acque meteoriche intercettate dai fossi di guardia. Al termine degli scarichi sono previste opere di dissipazione in modo tale da ridurre l'energia della corrente idrica reimmessa negli impluvi naturali e limitare quindi l'erosione dei versanti;
- la posa di canalette in legname trasversali alla viabilità per i tratti con pendenza superiore a 12%. Tali opere hanno lo scopo di limitare la lunghezza del percorso dell'acqua sul piano stradale, convogliandola presso i fossi di guardia paralleli ad essa e riducendone così il potere erosivo ed il deterioramento della viabilità.

I lavori civili per la realizzazione delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori comporteranno l'occupazione temporanea (per ogni aerogeneratore) di una superficie pari a circa 7.507 m^2 che dovrà consentire le seguenti operazioni:

- Montaggio della gru tralicciata;
- Stoccaggio pale, conci della torre, hub e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto.

Le aree delle piazzole adibite allo stoccaggio delle pale e delle sezioni torre (superficie pari a 2.755 m^2), al termine dei lavori, potranno essere completamente restituite agli usi precedenti ai lavori. Invece, la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche al termine dei lavori, per poter garantire la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle turbine eoliche. La superficie finale occupata da ogni piazzola in fase di esercizio sarà pari a circa 2.572,5 m^2.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione dell'area temporanea di cantiere (*site camp)* in corrispondenza di un'area che allo stato attuale si presenta libera da altre installazioni (prato/aree incolte). Le attività necessarie per il suo allestimento prevede la rimozione dello strato superficiale di terreno per uno spessore di 1 m, la realizzazione di scavi per fondazioni, la realizzazione di piazzali di stoccaggio e l'installazione dei cabinati e "baracche". A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento risulterà variata solo in corrispondenza delle aree occupate (superficie occupata pari a circa 1 ha). Le medesime considerazioni sono valide anche per le aree occupate dalla sottostazione di trasformazione MT/AT, dalla sotto stazione elettrica di condivisione e dalla stazione elettrica "Caltanissetta 380" (superficie occupata complessivamente pari a circa 5 ha). A cui si aggiungono le aree occupate da ciascuno dei quattro piedi di ogni sostegno dei tratti aerei dei raccordi a 380 kV e 150 kV.

Per compensare le modeste modifiche al drenaggio naturale in corrispondenza di tali aree, al fine di garantire il corretto allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche, si prevede di realizzare alcune opere ordinarie di regimazione idraulica, come ad esempio realizzazione di piccoli fossi di guardia o posa di canalette in corrispondenza delle cabine elettriche.

I cavidotti MT e AT, invece, saranno realizzati interrati e dopo la posa in opera si procederà con l'immeditato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo materiale di scavo (precedentemente accantonato) e lavori di compattazione. A fine attività la capacità drenante delle zone di intervento, pertanto, non risulterà variata.

Pertanto, considerando quanto descritto, si prevede che le attività in progetto non possano causare un'alterazione significativa delle condizioni di "equilibrio idrologico-idraulico".

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "ambiente idrico". In particolare, per la **fase di realizzazione** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche al drenaggio superficiale* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche al drenaggio superficiale (seppur modeste) persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile (in parte al termine della fase di cantiere e in parte a fine "vita utile");
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono);
- presenza di misure di compensazione (opere regimazione idraulica);
- senza ulteriori impatti secondari.

La **fase di dismissione** a fine vita utile dell'impianto, invece, comporterà il ripristino complessivo dello stato dei luoghi (e quindi anche le condizioni originarie di deflusso) e il rilascio delle aree agli usi preesistenti, con un conseguente impatto **POSITIVO**.

4.4.3.4. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO					
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**		**Fase di esercizio**	**Fase di Cantiere (Dismissione)**	
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri	Modifiche al drenaggio superficiale	---	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri	Modifiche al drenaggio superficiale
Alterazioni potenziali	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali	Alterazione del deflusso naturale delle acque	---	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali	Alterazione del deflusso naturale delle acque
Entità	---	1	---	---	---
Scala temporale	---	4	---	---	---
Frequenza	---	1	---	---	---
Reversibilità	---	1	---	---	---
Scala spaziale	---	1	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	2	---	---	---
Probabilità	---	1	---	---	---
Impatti secondari	---	1	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	-1	---	---	---
Totale Impatto	---	11	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	**ANNULLATO**	**Classe I**	**ANNULLATO**	**ANNULLATO**	**POSITIVO**

4.4.4. IMPATTO SULLA COMPONENTE CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Clima acustico e vibrazioni" sono:

- *Emissione di rumore* che potrebbe portare all'alterazione del clima acustico;
- *Emissione di vibrazioni* che potrebbe portare all'alterazione del clima vibrazionale.

In **fase di cantiere** l'incremento della rumorosità e delle vibrazioni indotte sarà dovuto principalmente all'utilizzo delle macchine operatici (escavatori e pale cingolate, betoniere, rullo, ecc…) e all'esecuzione dei movimenti di terra, scavi, riporti, ecc..

In **fase di esercizio**, invece, le principali sorgenti di emissione sonore saranno rappresentate dagli aerogeneratori. Per gli elettrodotti aerei dei raccordi la produzione di rumore è legata ai fenomeni fisici vento e l'effetto corona. Per le stazioni elettriche la produzione del rumore è legata soprattutto all'azionamento delle apparecchiature elettriche soprattutto dei trasformatori.

Di seguito si riporta una descrizione di tali emissioni e la stima degli impatti sulla componente in esame (alterazione del clima acustico e vibrazionale locale), descrivendo anche le principali misure di mitigazione già adottate.

4.4.4.1. Fase di cantiere

Alterazione del clima acustico

Fattore di perturbazione: Emissione di rumore

Le **attività di cantiere** (sia in fase di realizzazione dell'impianto e delle opere di rete, che in fase di dismissione a fine "vita utile") produrranno un incremento della rumorosità in un intorno piuttosto circoscritto delle aree intervento.

I dati ottenuti attraverso il modello acustico previsionale implementato (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 – Studio di Impatto Acustico*) hanno evidenziato per la **fase di cantiere** la compatibilità acustica dell'intervento in progetto e il rispetto dei limiti di immissione su tutti i ricettori individuati nell'area di studio.

I risultati ottenuti dallo studio acustico applicando il Criterio Differenziale, mostrano:

- Progetto nuovo parco eolico

  Per quanto riguarda il periodo di riferimento diurno (06.00-22.00), dalle considerazioni fatte nel capitolo 5, all'interno dell'ambiente abitativo non avremo livelli superiori ai 50 dBA, per cui non ci sono le condizioni per l'applicabilità del criterio differenziale.

  Per quanto riguarda il periodo di riferimento notturno (22.00-06.00) all'interno dell'ambiente abitativo non abbiamo livelli superiori ai 40 dBA, per cui anche in questo caso non ci sono le condizioni per l'applicabilità di tale criterio. Dove questa condizione non viene soddisfatta, la differenza fra rumore ambientale e residuo è comunque inferiore o uguale a 3 dB e quindi il limite risulta rispettato.

- Attività di cantiere

  Per quanto riguarda il cantiere, vi sono dei ricettori dove, in Fase 1, non viene rispettata sia la condizione dei livelli inferiori a 50 dB(A) in periodo diurno, sia la condizione della differenza massima di 5 dB fra rumore ambientale e rumore residuo. I ricettori in questione sono i ricettori RC_200, RC_202, RC_204, RC_305 RC_306, RC_308, RC_309, RC_317, RC_352, RC_353, RC_354, RC_410 e RC_465. Per questo motivo, andrà richiesta autorizzazione in deroga ai limiti di rumore, almeno per lo svolgimento delle fasi di cantiere riguardante tali aree.

Si specifica, tuttavia che tali emissioni saranno comunque limitate alle ore diurne e dovute allo svolgimento solo di alcune tra le attività previste.

I principali impatti saranno riconducibili alle operazioni di scavo e riporto effettuate con macchine operatrici (es: pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc..), alla realizzazione delle fondazioni (scavi e perforazione per la realizzazione dei pali) e al trasporto e scarico di materiali apparecchiature (automezzo, gru, ecc). Si prevede che tutte le attività

saranno completate in circa 26 mesi complessivi.

Il parco macchine, una volta trasportato nel sito di intervento resterà in loco per tutta la durata delle attività, senza quindi alterare il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto. Inoltre, viste le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere eolico, è possibile ipotizzare l'utilizzo non continuativo dei mezzi su elencati e l'attività contemporanea di un parco macchine non superiore a 5 unità.

In questa fase, considerando che le attività saranno realizzate allestendo piccoli cantieri temporanei in corrispondenza delle piazzole degli aerogeneratori, delle strade, dei percorsi cavidotti e dell'area delle nuove sottostazioni e della stazione elettrica, e dei raccordi (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività), il numero limitato di mezzi d'opera utilizzati contemporaneamente (massimo 5 unità per ogni area di cantiere) e i tempi necessari per la realizzazione del nuovo parco eolico (circa 26 mesi complessivi), si stima che le interazioni sull'ambiente saranno modeste, soprattutto in funzione della distanza tra aree di intervento e centri e luoghi abitati.

Si ricorda, a tal proposito, che:

- le attività saranno portate avanti allestendo piccoli cantieri temporanei in corrispondenza dei siti scelti per l'installazione degli aerogeneratori, lungo il percorso dei cavidotti e lungo tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo,
- la localizzazione degli aerogeneratori è stata scelta in funzione dei criteri stabiliti dal DM 10 settembre 2010. Il layout di progetto, pertanto, garantisce una distanza minima di 200 m tra turbina e abitazione civile e una distanza minima pari a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore nei confronti dei centri abitati. Analoga considerazione si può fare per gli elettrodotti dei raccordi aerei e le stazioni elettriche la cui localizzazione sul territorio risulta distante da centri abitati o altri recettori sensibili.

Infine, per limitare l'impatto acustico, in fase di cantiere è comunque prevista l'adozione di specifiche misure di mitigazione descritte nel paragrafo 4.6.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Clima acustico". In particolare, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni di rumore* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di media entità,
- medio- lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza di accadimento medio - bassa (25 - 50%) e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- localizzata al solo sito di intervento, caratterizzato da assenza di aree critiche in relazione alla componente in esame (l'area di progetto risulta scarsamente popolata, con assenza di recettori sensibili),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione.

Alterazione del clima vibrazionale

Fattore di perturbazione: Emissione di vibrazioni

Le vibrazioni connesse alle varie **fasi di cantiere** (realizzazione e dismissione) saranno principalmente legate al funzionamento dei mezzi meccanici e di movimentazione terra.

Le vibrazioni, pertanto, saranno dovute all'impiego da parte dei lavoratori addetti dei mezzi di trasporto e di cantiere leggeri e pesanti e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o attrezzature manuali, che generano vibrazioni con bassa frequenza (per i conducenti di veicoli) e vibrazioni con alta frequenza (nelle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione).

Si precisa tuttavia che i lavoratori saranno muniti di sistemi di protezione (DPI) e che tali vibrazioni, oltre che essere di breve durata, non saranno di intensità tale da propagarsi nell'ambiente circostante.

Si ribadisce, infine, che nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti principalmente recettori di tipo agricolo produttivo e alcune abitazioni "sparse", mentre nell'ambito dell'area di studio non sono presenti recettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura.

Pertanto, non si evidenziano particolari fattori di criticità connessi alla realizzazione delle attività di cantiere, peraltro di breve durata e temporanee, e si può ritenere che l'impatto sulla componente "Clima vibrazionale" sia **NULLO**.

4.4.4.2. Fase di esercizio

Alterazione del clima acustico

Fattore di perturbazione: Emissione di rumore

Durante la fase di esercizio le emissioni sonore saranno correlate al funzionamento delle nuove turbine in progetto.

Al fine di valutare i possibili impatti indotti da tale fattore di perturbazione, nell'ottica della tutela dell'ambiente e della popolazione limitrofa, sono stati condotti dei monitoraggi in campo per la valutazione del clima acustico *ante-operam* ed è stata implementata, per la fase di esercizio, una simulazione previsionale di impatto acustico mediante software SoundPlan.

I risultati del modello di simulazione mostrano la compatibilità acustica dell'intervento in progetto e il rispetto dei limiti di immissione su tutti i recettori individuati nell'area di studio.

Per quanto riguarda l'impatto acustico di una linea a 380 kV in configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A).

Occorre inoltre rilevare che il rumore si attenua con la distanza in ragione di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza stessa e che a detta attenuazione va aggiunta quella provocata dalla vegetazione e/o dai manufatti. In queste condizioni, tenendo conto dell'attenuazione con la distanza, si riconosce che già a poche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui8 al D.P.C.M. marzo 1991 e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n.447 del 26/10/1995).

Confrontando i valori acustici relative la rumorosità di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) si constata che tale rumorosità ambientale è dello stesso ordine di grandezza, quando non superiore, dei valori indicati per una linea 380 kV. Per una corretta analisi dell'esposizione della popolazione al rumore prodotto dall'elettrodotto in fase di esercizio, si deve infine tenere conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) ed al naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni); fattori questi ultimi che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea aerea a 150 kV, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate hanno evidenziato effetti insignificanti.

L'elettrodotto in cavo interrato non costituisce fonte di rumore.

Nelle stazioni elettriche saranno presenti esclusivamente apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso conforme ai limiti fissati dal D.P.C.M. 01 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e in accordo con le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili, così come modificato dal D. Lgs n. 42/2017.

Per informazioni di maggior dettaglio sul modello di simulazione implementato e sui risultati conseguiti si rimanda al documento specialistico allegato al presente SIA (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 - Studio di impatto acustico*), dal quale emerge il rispetto dei limiti posti dalla normativa.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla

componente "Clima acustico". In particolare, per la **fase di esercizio** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni di rumore* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- a lungo termine (l'impianto sarà presente in sito per più di 5 anni),
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile,
- localizzata al solo sito di intervento, caratterizzato da assenza di aree critiche in relazione alla componente in esame (l'area di progetto risulta scarsamente popolata, con assenza di recettori sensibili),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (in fase di progettazione del layout sono state rispettate le distanze minime dai centri abitati e dalle abitazioni civili indicati nel DM 10 settembre 2010).

Alterazione del clima vibrazionale

Fattore di perturbazione: Emissione di vibrazioni

In **fase di esercizio** considerando la distanza di ogni aerogeneratore dai centri abitati e dalle abitazioni civili non sono attesi impatti. L'impatto è da considerarsi nullo anche per le opere di rete in progetto.

4.4.4.3. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI						
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**		**Fase di Esercizio**		**Fase di Cantiere (Dismissione)**	
Fattori di perturbazione	Emissioni di rumore	Emissione di vibrazioni	emissioni di rumore	Emissione di vibrazioni	emissioni di rumore	Emissione di vibrazioni
Alterazioni potenziali	Alterazione del clima acustico	Alterazione del clima vibrazionale	Alterazione del clima acustico	Alterazione del clima vibrazionale	Alterazione del clima acustico	Alterazione del clima vibrazionale
Entità	3	---	1	---	3	---
Scala temporale	3	---	4	---	3	---
Frequenza	2	---	1	---	2	---
Reversibilità	1	---	1	---	1	---
Scala spaziale	1	---	1	---	1	---
Incidenza su aree critiche	1	---	**1**	---	1	---
Probabilità	1	---	1	---	1	---
Impatti secondari	1	---	1	---	1	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2	---	-2	---
Totale Impatto	11	---	9	---	11	---
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**ANNULLATO**	**Classe I**	**ANNULLATO**	**Classe I**	**ANNULLATO**

4.4.5. IMPATTO SULLA COMPONENTE BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE, FLORA, HABITAT E FAUNA)

Il settore in cui verrà realizzato il nuovo parco eolico occupa una parte della Sicilia settentrionale classificata come territorio collinare e come area di transizione fra paesaggi naturali e culturali diversi (le Madonie, l'altopiano interno, i monti Sicani), zona di confine fra la Sicilia occidentale e orientale, fra il Val di Mazara e il Val Demone.

La morfologia dell'area di progetto e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio prevalentemente collinare, con pendii scoscesi e quasi completamente privi di alberi, caratterizzato da una morfologia complessa sviluppandosi ad una quota sul livello del mare che oscilla tra i 600 m e i 1.100 m.

Più in generale, le indagini eseguite in campo, hanno evidenziato che l'area vasta si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.

Le 18 aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori e delle opere di connessione alla rete nazionale, sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo.

Oltre quanto detto, si segnala che nelle immediate vicinanze dell'area scelta per realizzare il nuovo Parco Eolico è presente il sito ZPS "Parco delle Madonie" (l'aerogeneratori più vicino all'area tutelata è WTG CVT_E11 a circa 2,9 km a nord-est rispetto al perimetro esterno del ZPS), mentre nell'area vasta, più distanti dagli aerogeneratori in progetto, sono compresi altri siti tutelati.

I potenziali impatti sulla fauna riguarderanno principalmente il comparto dell'avifauna, con particolare riferimento a quella migratrice. L'area di studio, tuttavia, allo stato attuale presenta altri aerogeneratori installati e si ritiene quindi che le specie locali siano già abituate a tale tipo di installazione. Analogamente per la realizzazione degli elettrodotti aerei dei raccordi a 380 kV e 150 kV, essendo questo un intervento effettuato su un territorio già interessato da questa tipologia di opere ed essendo esse di tipo statico, si ritiene che le specie locali siano abituate a questo tipo di installazione e non generino condizioni di particolare criticità.

Il parco eolico "Caltavuturo Estensione", inoltre, è stato progettato considerando l'uso delle più moderne tecnologie ed è stato possibile quindi ottimizzare il layout di impianto prevedendo torri posizionate ad ampia distanza reciproca. Si ritiene che tale aspetto, unitamente alla maggior altezza dei nuovi elementi rispetto alle turbine utilizzate 10/15 anni fa, contribuirà a minimizzare e rendere poco significativi gli eventuali impatti sull'avifauna.

A tal proposito si ricorda che, come meglio descritto al capitolo 5, è in corso un monitoraggio specifico dell'avifauna e della chirotterofauna della durata di un anno.

Per quanto concerne le altre specie (non comprese nell'avifauna) si ritiene che l'intervento in progetto non possa produrre alcun impatto significativo.

Infine, in relazione a quanto descritto nei precedenti paragrafi circa le modifiche morfologiche e le modifiche dell'uso e occupazione del suolo, si ritiene che i potenziali impatti sulle componenti vegetazione e habitat non saranno significativi.

Fatte tali premesse, i principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente "Biodiversità" sono:

- *Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri,*
- *Emissioni di rumore,*
- *Occupazione/modifica dell'uso del suolo,*
- *Modifiche di assetto floristico/vegetazionale,*
- *Presenza fisica mezzi, impianti e strutture,*
- *Illuminazione notturna.*

Di seguito si riporta la stima degli impatti indotti dai fattori di perturbazione su elencati sulle componenti in esame (vegetazione, habitat e fauna), descrivendo anche le principali misure

di mitigazione previste.

Si precisa, inoltre, che per tener conto della valenza naturalistico-ambientale del sito appartenente alla Rete Natura 2000 sopra citato, le opere in progetto sono state oggetto di Valutazione di Incidenza Ambientale. Pertanto, per approfondimenti relativi all'identificazione delle potenziali incidenze sugli habitat e le specie di rilevanza naturalistica si rimanda all'elaborato specialistico parte integrante allegato del presente SIA (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 - Valutazione di Incidenza Ambientale*).

4.4.5.1. Fase di cantiere

Impatto su vegetazione

Le indagini eseguite in campo, hanno evidenziato che l'area vasta si estende in un ampio territorio a bassa antropizzazione, con modeste parti ancora semi-naturali costituite, in gran parte, da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.

Le 18 aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori e le aree di posa delle stazioni elettriche e dei sostegni dei raccordi aerei, allo stato attuale, risultano prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo.

Durante la **fase di realizzazione** l'impatto potenziale sulla vegetazione riguarderà essenzialmente la sottrazione di superficie "verde" per realizzare le piazzole di installazione degli aerogeneratori, i cavidotti, le sottostazioni e stazione elettriche, la fondazione dei sostegni, la nuova viabilità, l'area temporanea di cantiere (*site camp*).

Le principali interferenze saranno dovute alle attività di movimento di terra, scavo, scotico superficiale, ecc… che comporteranno l'asportazione delle coperture vegetali superficiali.

In particolare, uno dei principali effetti della fase di cantiere sarà il temporaneo predominio delle specie ruderali annuali sulle xeronitrofile perenni. Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica non si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; semmai, si avrà un aumento delle specie annuali opportuniste che tollerano elevati tassi di disturbo.

Tuttavia, si precisa, come meglio riportato nel documento specialistico *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 - Valutazione di Incidenza Ambientale - Allegato 1 Analisi ecologica,* che nell'area di intervento non è stata rilevata la presenza di specie botaniche di particolare interesse naturalistico, né tantomeno tutelate e/o inserite nelle Liste Rosse.

Si ricorda, inoltre, che dopo l'installazione degli aerogeneratori si procederà con il ripristino parziale dello stato dei luoghi, in particolare, saranno rinaturalizzate e rilasciate agli usi pregressi gran parte della superficie delle piazzole e le aree di cantiere temporanee.

Inoltre, nessun effetto è atteso per l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei cavidotti. La trincea di scavo di questi ultimi, in particolare, sarà immediatamente interrata in modo da rendere la superficie disponibile agli usi originari.

Durante la **fase di cantiere** (sia realizzazione che dismissione), altro fattore di perturbazione che potrebbe determinare potenziali impatti sulla vegetazionale presente in prossimità delle aree di intervento, è rappresentato dall'immissione in atmosfera e successiva ricaduta di inquinanti (NOx, SOx, CO) e polveri generati dall'utilizzo dei mezzi, delle attività di movimento terra e dall'aumento del traffico veicolare.

Al fine di minimizzare tali impatti saranno messe in atto una serie di misure per mitigare l'effetto delle emissioni e del sollevamento polveri (corretta e puntuale manutenzione del parco macchine, misure volte a limitare il sollevamento delle polveri come bagnature periodiche delle strade di servizio, delle aree di lavoro e copertura con teloni del materiale trasportato dagli automezzi d'opera, ecc.).

Pertanto, considerando che gli effetti delle ricadute delle emissioni e delle polveri saranno limitati ad uno stretto intorno dell'area di progetto e cesseranno al termine della fase di realizzazione (di limitata durata temporale), si può ritenere che l'impatto sulla componente in esame non sia significativo.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Biodiversità" (vegetazione). In particolare, per la **fase di realizzazione** si ritiene che l'impatto determinato dai fattori di perturbazione *Emissioni in atmosfera e*

sollevamento polveri e *Modifiche di assetto vegetazionale* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- a medio-lungo termine (1 – 5 anni) in relazione alle emissioni in atmosfera e a lungo termine (> 5 anni) in relazione alle modifiche di assetto vegetazionale (seppur modeste) in quanto persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere;
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

A fine "vita utile", invece, si avrà un sostanziale effetto **POSITIVO** sulla componente "biodiversità" in quanto è prevista la **dismissione dell'impianto** con la rimozione delle opere e il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni *ante-operam*. L'unico impatto residuo di entità **TRASCURABILE**, analogamente a quanto descritto per la fase di realizzazione, sarà rappresentato dall'effetto delle ricadute al suolo delle emissioni in atmosfera e delle polveri.

Impatto sugli habitat

In **fase di realizzazione** la potenziale perdita di habitat potrebbe essere dovuta alla realizzazione delle piazzole di installazione degli aerogeneratori, delle aree di posa delle sottostazioni e stazione elettrica, dei sostegni dei raccordi aerei, dei cavidotti, della sottostazione, della nuova viabilità e dell'area temporanea di cantiere (*site camp*).

In termini di perdita di suolo, come già evidenziato nel paragrafo 4.4.2, non vi sarà una rilevante sottrazione di superfici, e quindi di habitat, rispetto all'attuale situazione. Le opere, inoltre, come risultato dai sopralluoghi effettuati in campo e descritto nella Relazione di Incidenza allegata al presente SIA, insisteranno su aree in cui non sono stati rilevati habitat prioritari.

L'unico aspetto da segnalare, pur essendo l'area di studio caratterizzata prevalentemente da prevalentemente da pascolo e in parte da incolti e seminativi, alcune aree limitrofe a quella d'impianto alcuni aspetti di degradazione degli Habitat di Interesse Comunitario 6220* (Percorsi substeppici di graminaceae e piante annue di *Thero-Brachypodietea*) e 5330 (Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici), comunque non direttamente connessi a quelli presenti all'interno del sito ZPS "Parco delle Madonie" (vedasi Carta degli habitat).

In linea generale, è possibile affermare che l'area di intervento è in una fase di regressione dovuta alle attività agricole che ne hanno determinato un assetto delle biocenosi alquanto povero. Di conseguenza la potenziale perdita di habitat a seguito della realizzazione del progetto può essere considerata **NULLA**.

A fine "vita utile", invece, si avrà un sostanziale effetto **POSITIVO** sulla componete "biodiversità" in quanto è prevista la **dismissione dell'impianto e delle opere di rete** con la rimozione delle opere e una completa rinaturalizzazione delle aree favorendo nuovamente lo sviluppo degli habitat e dell'ecosistema originari.

Impatto sulla fauna

La presenza di un mosaico poco eterogeneo di vegetazione fa sì che all'interno dell'area d'intervento e nelle zone limitrofe non siano molte le specie faunistiche presenti. Le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche degli habitat non consentono un'elevata densità di popolazione

animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

Il disturbo arrecato dalle attività agricole e zootecniche e la conseguente banalizzazione vegetazionale sono probabilmente i motivi che rendono poco idoneo il sito alla presenza di teriofauna di particolare pregio, perlopiù adatto agli spostamenti e al foraggiamento.

Lo sfruttamento del territorio, soprattutto per fini pastorali, si è tradotto in perdita di habitat per molte specie animali storicamente presenti, provocando la scomparsa di un certo numero di esse e creando condizioni di minaccia per un elevato numero di specie. Tutti questi fattori non hanno consentito alle poche specie di invertebrati, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi presenti, di disporre di una varietà di habitat tali da permettere a ciascuna di esse di ricavarsi uno spazio nel luogo più idoneo alle proprie esigenze.

Appare quindi evidente che l'area d'intervento non rappresenta un particolare sito per lo stanziamento delle specie animali.

L'unico aspetto di potenziale rilievo, considerando che il territorio regionale siciliano, per la sua collocazione geografica, ogni anno è interessato diffusamente da un importante flusso migratorio di uccelli, è relativo al passaggio di alcune specie migranti di avifauna.

I principali fattori di perturbazione connessi alle attività previste in **fase di cantiere** (sia di realizzazione, sia di dismissione) sono rappresentati dall'emissione di rumore.

Il rumore sarà originato dalla movimentazione dei mezzi d'opera e di trasporto e dallo svolgimento delle attività (scavi, riporti, livellamenti, ecc.) necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, oltre che dalle attività di ripristino territoriale da eseguire al termine della "vita utile" dell'impianto quando le aree saranno rilasciate e riportate allo stato *ante operam*.

A causa dell'insorgere di tali fattori di disturbo alcuni animali potrebbero momentaneamente allontanarsi dalle zone limitrofe all'area di progetto, per un tempo correlato e limitato alla durata delle operazioni di cantiere.

In particolare, l'aumento dei livelli di rumore può influenzare i sistemi di comunicazione di molte specie animali, riducendo la distanza e l'area su cui i segnali acustici possono essere trasmessi e ricevuti dagli animali.

Trattandosi di interventi che prevedono esclusivamente attività diurne, la specie faunistica maggiormente disturbata sarà l'avifauna. Per tale specie, infatti, il suono rappresenta uno degli elementi più importanti per la comunicazione e un disturbo sonoro potrebbe determinare una riduzione dello spazio attivo (definito come la distanza entro la quale un segnale può essere percepito da un ricevitore in presenza di un rumore di fondo), con conseguente allontanamento dalle aree interessate dalle attività.

Tuttavia, considerando la natura del progetto in esame, sulla base delle valutazioni effettuate nel precedente paragrafo 4.4.4.1 (Impatto sulla componente clima acustico – fase di cantiere), è possibile affermare che le emissioni sonore generate saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività) in cui operano in contemporanea un numero limitato di mezzi (massimo 5 unità per ogni area di cantiere). Le interazioni sull'ambiente che ne derivano, pertanto, saranno modeste e non determineranno alterazioni significative del clima acustico attuale.

Ciò detto, è possibile ipotizzare che l'eventuale allontanamento delle specie faunistiche dalle zone limitrofe a quelle di intervento sarà temporaneo e risolto al termine delle attività in progetto.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Biodiversità" (fauna). In particolare, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto determinato dai fattori di perturbazione *Emissioni di rumore* possa rientrare in **Classe II**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO** indicativa di un'interferenza:

- di media entità,
- a medio-lungo termine (1 – 5 anni),
- con frequenza di accadimento medio - bassa (25 - 50%) e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),

- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- lievemente estesa in un intorno del sito di intervento caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (per attenuare il rumore prodotto).

4.4.5.2. Fase di esercizio

Impatto su vegetazione

La presenza dell'impianto eolico e delle opere di rete, in relazione al potenziale fattori di perturbazione *Modifiche di assetto floristico/vegetazionale*, non avrà alcuna ulteriore incidenza sulla vegetazione rispetto a quanto già descritto per la fase di cantiere.

Inoltre, l'esercizio dell'impianto e delle opere di connessione non comporterà la produzione di emissioni in atmosfera o il sollevamento di polveri e relative ricadute.

L'unico aspetto di interesse relativo alla fase di esercizio è legato alla necessità di effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria del parco eolico. L'esecuzione di tali attività, che comporteranno la presenza nelle aree in studio di pochi mezzi, potrebbe causare l'emissione di inquinanti in atmosfera (emissioni originate dai motori) e il sollevamento di polveri (sollevate dal passaggio dei mezzi sulla viabilità).

Tuttavia, considerando la bassa frequenza con cui presumibilmente avverranno le manutenzioni, oltre al numero ridotto di mezzi necessari, si ritiene che l'impatto in **fase di esercizio** non sarà significativo e può ritenersi **NULLO**.

Impatto sugli habitat

In **fase di esercizio** non è prevista l'occupazione di ulteriore superficie libera rispetto a quanto già descritto per la fase di cantiere. Per questo motivo non si prevedono impatti sugli habitat.

Impatto sulla fauna

In fase di esercizio i potenziali impatti sulla fauna sono attribuibili principalmente ai seguenti fattori di perturbazione:

- Emissioni di rumore,
- Presenza fisica impianti e strutture,
- Illuminazione notturna.

In relazione alle **emissioni sonore** i principali disturbi alla fauna sono attribuibili alle emissioni sonore originate dal funzionamento delle nuove turbine.

A causa del rumore prodotto alcuni animali potrebbero momentaneamente allontanarsi dalle zone limitrofe all'area di progetto. In considerazione della tipologia di impianto, si prevede che la specie faunistica maggiormente disturbata sarà l'avifauna.

Come descritto nel precedente paragrafo 4.4.4.1 (Impatto sulla componente clima acustico – fase di esercizio), al fine di valutare i possibili impatti indotti da tale fattore di perturbazione sul clima acustico che attualmente caratterizza l'area di studio e sulla popolazione, è stata implementata, per la fase ante operam, una simulazione previsionale di impatto acustico.

I risultati della simulazione, tuttavia, oltre a mostrare la compatibilità acustica dell'intervento in progetto con i limiti e le prescrizioni imposti dalla vigente normativa, evidenzia bassi livelli di emissione e di immissione (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 - Studio di impatto acustico*).

Per questo motivo, pur considerando che l'impianto resterà in sito per diversi anni (vita utile di circa 25-30 anni), si ipotizza che rumore originato in fase di esercizio (bassi livelli di

immissione) non sia in grado di arrecare un disturbo significativo alla fauna potenzialmente esposta.

Altro fattore di perturbazione sulla fauna è riconducibile alla **presenza fisica dell'impianto eolico e delle opere di connessione** nel territorio e l'avifauna rappresenta senza dubbio la categoria faunistica principalmente interessata dai potenziali impatti indotti dalla presenza delle turbine, dei sostegni e dei conduttori.

In particolare, il principale impatto su tale componente faunistica sarà rappresentato dalla possibilità di collisioni degli uccelli in volo con gli aerogeneratori.

Preme precisare, tuttavia, come verificato per l'esercizio di altri parchi eolici, che il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituisce di fatto un segnale di allarme per l'avifauna.

Osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni, infatti, hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto. Gli uccelli in volo si terranno a distanza sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto eviteranno il rischio di collisione.

Tutte le specie animali difatti, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni, e solo in alcuni casi deviano percorso nei loro spostamenti per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come già dalla fase progettuale la scelta di disporre le macchine a distanze ampie e predeterminate fra loro costituirà intervento di mitigazione, e garantirà la disponibilità spazi indisturbati disponibili per il volo.

La presenza dei sostegni e dei conduttori degli elettrodotti aerei dei raccordi a 380 kV e 150 kV si ritiene non arrechino disturbo rilevante all'avifauna sia perché sono opere di natura statica e pertanto sarà più facile per le specie volatili adattarsi alla presenza dell'opera ed inoltre, come detto in precedenza, i raccordi saranno realizzati in un territorio già interessato dalla presenza di opere della stessa tipologia per cui le specie sono già in qualche modo abituate alla presenza di sostegni e conduttori.

Inoltre, come descritto in modo più approfondito nello studio specialistico allegato al SIA (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.014 - Valutazione di Incidenza Ambientale*), cui si rimanda per maggiori dettagli, si evidenziano qui i risultati di uno studio condotto dal *National Wind Coordinating Commitee (NWCC)* che ha mostrato che la probabilità di collisione tra avifauna e aerogeneratori è pari allo 0,01-0,02%, e che la mortalità associata è da ritenersi biologicamente e statisticamente trascurabile, in special modo se confrontata con tutte le altre cause antropiche come, ad esempio, le attività di caccia (durante i sopralluoghi sono state rinvenute parecchie munizioni di fucili esplose).

In relazione alle **altre specie** (mammiferi, anfibi e rettili), si può ritenere che la presenza dell'impianto non arrecherà disturbi o non ne provocherà l'allontanamento.

Infine, per quanto riguarda il fattore di perturbazione **illuminazione notturna** è possibile affermare che non si prevedono impatti. Il nuovo impianto eolico, infatti, sarà dotato solo delle classiche luci intermittenti di segnalazione.

Considerando quanto descritto, il carattere locale degli impatti e l'adozione delle opportune misure di mitigazione, si ritiene che l'impatto sulla fauna per la fase di esercizio sia da ritenere poco significativo. Le valutazioni effettuate, inoltre, saranno verificate con la contestuale l'esecuzione di un piano di monitoraggio specifico della durata di un anno, meglio descritto al capitolo 5.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Biodiversità" (fauna). In particolare, per la **fase di esercizio** si ritiene che l'impatto determinato dai fattori di perturbazione *Emissioni di rumore* e *Presenza fisica impianti e strutture* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- a lungo termine (l'impianto sarà presente in sito per più di 5 anni),

- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della vita utile,
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione e compensazione.

A **fine "vita utile",** invece, si avrà un sostanziale effetto **POSITIVO** sulla componete "biodiversità" in quanto è prevista la dismissione delle opere in progetto con la rimozione delle opere e il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni ante-operam.

4.4.5.3. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE BIODIVERSITA'															
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**				**Fase di Esercizio**						**Fase di Cantiere (Dismissione)**				
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore	Modifiche uso e occupazione del suolo	Modifiche di assetto floristico/vegetazionale	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore	Modifiche uso e occupazione del suolo	Modifiche di assetto floristico/vegetazionale	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Illuminazione notturna	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore	Modifiche uso e occupazione del suolo	Modifiche di assetto floristico/vegetazionale	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture
Alterazioni potenziali	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora, della fauna e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Perdita di habitat	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi'	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora, della fauna e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Perdita di habitat	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi'	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Disturbo alla fauna	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora, della fauna e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Perdita di habitat	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi'	Disturbo della fauna e degli ecosistemi
Entità	**1**	**3**	**--**	**1**	**--**	**1**	**--**	**--**	**1**	**--**	**1**	**3**	**--**	**--**	**--**
Scala temporale	**3**	**3**	**--**	**4**	**--**	**4**	**--**	**--**	**4**	**--**	**3**	**3**	**--**	**--**	**--**
Frequenza	**1**	**2**	**--**	**1**	**--**	**1**	**--**	**--**	**1**	**--**	**1**	**2**	**--**	**--**	**--**
Reversibilità	**1**	**1**	**--**	**1**	**--**	**1**	**--**	**--**	**1**	**--**	**1**	**1**	**--**	**--**	**--**
Scala spaziale	**1**	**2**	**--**	**1**	**--**	**2**	**--**	**--**	**2**	**--**	**1**	**2**	**--**	**--**	**--**
Incidenza su aree critiche	**2**	**2**	**--**	**2**	**--**	**2**	**--**	**--**	**2**	**--**	**2**	**2**	**--**	**--**	**--**
Probabilità	**1**	**1**	**--**	**1**	**--**	**1**	**--**	**--**	**1**	**--**	**1**	**1**	**--**	**--**	**--**
Impatti secondari	**1**	**1**	**--**	**1**	**--**	**1**	**--**	**--**	**1**	**--**	**1**	**1**	**--**	**--**	**--**
Misure di mitigazione /compensazione	**-2**	**-2**	**--**	**-2**	**--**	**-3**	**--**	**--**	**-2**	**--**	**-2**	**-2**	**--**	**--**	**--**
Totale Impatto	**9**	**13**	**--**	**10**	**--**	**10**	**--**	**--**	**11**	**--**	**9**	**13**	**--**	**--**	**--**
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**Classe II**	**A**	**Classe I**	**A**	**Classe I**	**A**	**A**	**Classe I**	**A**	**Classe I**	**Classe II**	**POSITIVO**	**POSITIVO**	**A**

4.4.6. IMPATTO SULLA COMPONENTE CAMPI ELETTROMAGNETICI (RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI)

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sono:

- *Emissioni di radiazioni ionizzanti e non* che potrebbero causare dei disturbi alla componente antropica presente in un intorno dell'area di progetto.

Il progetto di costruzione dell'impianto eolico consiste nell'installazione di n. 18 torri di generazione eolica di nuova costruzione, ciascuna equipaggiata con generatore asincrono con rotore a gabbia in bassa tensione 800 V da 4.52 MW, collegato in serie ad un convertitore di frequenza per il controllo della conversione da frequenza variabile del generatore a frequenza fissa della rete, con i desiderati livelli di potenza attiva e reattiva, servizi ausiliari, trasformatore elevatore MT/BT a 33 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna.

Le suddette apparecchiature saranno installate sulla navicella in quota sulla torre di generazione.

Oltre agli aerogeneratori, il progetto prevede:

- la realizzazione di nuova sottostazione di trasformazione (MT/AT),
- la posa in opera del sistema di cavidotti (MT) interrati per connettere gli aerogeneratori alla sottostazione di trasformazione (MT/AT),
- la posa in opera del cavidotto AT interrato per connettere la sottostazione di trasformazione (MT/AT) alla sottostazione di condivisione e questa alla stazione elettrica "Caltanissetta 380",
- la posa in opere delle sottostazioni elettriche e della stazione elettrica,
- la posa in opera dei sostegni e dei cavi aerei degli elettrodotti dei raccordi a 380 kV sulla futura linea aerea "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e a 150 kV sull'esistente linea area "Mussomeli – Marianopoli".

La valutazione dell'effetto dei campi elettromagnetici in **fase di esercizio** è riportata nella relazione specialistica *GRE.EEC.R.74.IT.W.14362.16.005 - Relazione sull'impatto elettromagnetico* allegata al SIA.

In **fase di cantiere**, invece, considerando la tipologia di attività previste, l'impatto potenziale delle *emissioni di radiazioni ionizzanti e non*, è stato valutato solo in riferimento ai possibili effetti sul personale addetto ai lavori.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi potrebbero generare sulla componente in esame descrivendo anche le principali misure di mitigazione previste.

4.4.6.1. Fase di cantiere

Disturbo alla componente antropica (personale addetto ai lavori)

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

Durante l'esecuzione delle attività civili (movimento terra, scavi, ecc…) per l'allestimento delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la posa in opera dei cavidotti, la realizzazione della sottostazione e la preparazione dell'area di cantiere (*site camp*) non si prevede l'emissione di radiazioni non ionizzanti.

Invece, durante lo svolgimento delle altre attività previste sia in fase di realizzazione, che in fase di dismissione a fine "vita utile" (montaggio/smontaggio impianto e ripristino territoriale), l'emissione di radiazioni non ionizzanti potrebbe verificarsi solo nel caso in cui fosse necessario eseguire operazioni di saldatura, tagli, ecc...

Tuttavia, le eventuali attività di saldatura e taglio saranno eseguite solo all'interno delle aree di lavoro da personale qualificato e saranno effettuate solo in caso di necessità. Tali attività, inoltre, saranno eseguite in conformità alla vigente normativa e saranno adottate tutte le

misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante, della salute e della sicurezza dei lavoratori e della popolazione limitrofa (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, Dispositivi di Protezione Individuale, verifica apparecchiature, etc).

Si precisa, infine, che le attività di cantiere non prevedono l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Complessivamente si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e, in particolare, si ritiene che in fase di cantiere l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni di radiazioni ionizzanti e non* sia **NULLO**.

4.4.6.2. Fase di esercizio

Disturbo alla componente antropica (personale addetto ai lavori)

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

L'intensità del campo magnetico prodotto dagli elettrodotti (sia linee in cavo che conduttori nudi aerei) e/o dalle apparecchiature elettriche installate nelle sottostazioni elettriche può essere calcolata con formule approssimate secondo i modelli bidimensionali indicati dal DPCM 8/7/2003 e dal DM 29/5/2008.

La fascia di rispetto comprende lo spazio circostante un elettrodotto, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, dove l'induzione magnetica è uguale o maggiore dell'obiettivo di qualità.

Secondo la Legge 36/01 e il DPCM 8/7/03 allegato A, l'obiettivo di qualità corrisponde al limite di 3 μT da rispettare nella costruzione dei nuovi elettrodotti.

Dalla proiezione al suolo della fascia di rispetto si ottiene la Dpa (distanza di prima approssimazione) misurata tra la proiezione al suolo del baricentro dei conduttori e la proiezione al suolo della fascia di rispetto.

Per il progetto in esame la valutazione dei campi elettromagnetici ha riguardato:

- sottostazione,
- trasformatore AT/MT,
- cavi MT in sottostazione,
- cavi MT del BESS,
- cavi MT nel parco eolico,
- BESS,
- Cavo AT 150 kV,
- SE RTN "Caltanissetta 380",
- Raccordi a 380 kV,
- Raccordi a 150 kV.

Considerando la configurazione del parco eolico in progetto, applicando i criteri di calcolo indicati dal Decreto 29 Maggio 2008, descritti nella *Relazione sull'impatto elettromagnetico,* si perviene alle seguenti valutazioni delle distanze di sicurezza (Dpa = distanza di prima approssimazione):

- Sottostazione: Considerando le sbarre principali in tubolare di alluminio di adeguata sezione, con una distanza tra le fasi di 2,2 m (valore unificato dal codice di rete di Terna per le stazioni a 132/150 kV), con una corrente nominale delle sbarre di 1250 A, si ottiene una fascia di rispetto e quindi una Dpa (distanza di prima approssimazione) di 18 m, oltre la quale l'induzione è inferiore ai 3 microtesla e quindi nei limiti di legge imposti dalla normativa nazionale (obiettivo di qualità del DPCM 8/7/03):

- Trasformatore AT/MT: Considerando come valore di corrente quella nominale lato secondario del trasformatore a valle (2540 A), si ottiene per la configurazione descritta un valore della distanza di prima approssimazione pari a 10,137 m. Inoltre, in analogia al paragrafo 5.1.4.5 del decreto 29 Maggio 2008 si incrementa la distanza di prima approssimazione di 1,5 volte per eventuali cambi di direzione, ottenendo un valore di 15,206 m;

- Cavi MT in sottostazione: da TR1 a QMT Dpa 1,39 m; da QMT a TSA Dpa 0,77 m;

- Cavi del BESS: da QMT-BESS a QMT Dpa 1,39 m; da QMT-BESS a PCS Dpa 1,39 m; da QMT-BESS a TR-AUX Dpa 0,77;

- Cavi MT nel parco eolico: formazione 1x300 mm^2 Dpa 1,31 m; formazione 1x630 mm^2 Dpa 1,60 m;

- BESS: il rispetto degli obiettivi di qualità sarà garantito, in sede progettuale, dall'utilizzo di container metallici per evitare l'emissione irradiata, dalla corretta messa a terra delle masse metalliche e degli schermi dei cavi, dalla posa a trifoglio con relativa trasposizione delle fasi dei cavi unipolari MT, dall'utilizzo di apparecchiature costruite secondo i requisiti di compatibilità elettromagnetica stabiliti dalle norme tecniche. I moduli di conversione realizzeranno la trasformazione da alimentazione DC, lato batterie, ad AC lato rete in modo bi-direzionale. Ogni modulo di conversione risponderà ai requisiti della normativa vigente (IEC 61000) per quanto riguarda l'emissione elettromagnetica. Ogni modulo sarà equipaggiato con un set di opportuni filtri;

- Cavidotto AT 150 kV: per la determinazione della Dpa si è utilizzata una corrente pari alla portata massima del cavo (1000 A), senza correzioni dovute alla modalità di posa, e la configurazione in piano come da posa nella buca giunti, ponendosi quindi in una condizione ampiamente cautelativa. Come da normativa il calcolo della fascia di rispetto si può intendere in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 mT. Dal calcolo si ottiene una Dpa pari, per arrotondamento, a 10 m per lato dall'asse del cavidotto. Non si ravvisano recettori all'interno di suddetta fascia;

- SE RTN "Caltanissetta 380": La stazione elettrica è normalmente esercita in teleconduzione e non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. La stazione elettrica prevede il rispetto, all'interno del perimetro di stazione, dei valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente di riferimento per la valutazione dell'esposizione di tipo professionale dei lavoratori (limiti di cui al D.Lgs. 81/08). Il rispetto di tali limiti è garantito mediante l'applicazione del Progetto Unificato Terna. All'esterno del perimetro di stazione invece vengono rispettati tutti i limiti previsti dal DPCM 08/07/2003 per la tutela della popolazione nei confronti dell'esposizione al campo elettrico e magnetico, riconducibile a quello generato dalle linee entranti in stazione.

- Raccordi a 380 kV: Nel caso di elettrodotti aerei in doppia terna non ottimizzata a 380 kV (percorse da correnti concordi e ancora uguali al valore della portata massima definita secondo la norma CEI 11-60) ed analizzando la geometria del sostegno più sfavorevole presente (Sostegno V – vedasi elaborato *PTO "Appendice D: GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.055 - Relazione tecnica CEM*, per maggiori dettagli) i **valori di DPA** ottenuti nel caso del sostegno in doppia terna sono pari a **84 m** rispetto all'asse linea.

- Raccordi a 150 kV:

    - Tratti aerei: nel caso di due semplici terne a 150 kV affiancate (poste alla distanza di circa 30 m e percorse da correnti concordi e ancora uguali al valore della portata massima definita secondo la norma CEI 11-60) ed analizzando la geometria del sostegno più sfavorevole presente (Sostegno P e V) le APA (Aree di Prima Approssimazione) comprendono tutta la regione compresa tra i due elettrodotti e, all'esterno di essa, **l'ampiezza delle DPA ottenuto per l'obbiettivo di qualità di 3 microT, risulta, al massimo, pari a circa 22 m rispetto all'asse linea**.

    - Tratto (iniziale) interrato: secondo quanto riportato nel DM del MATTM del 29.05.2008, il calcolo delle fasce di rispetto può essere effettuato usando le formule della norma CEI 106-11, che prevedono l'applicazione dei modelli semplificati della norma CEI 211-4. Pertanto, il calcolo della fascia di rispetto si può intendere in via cautelativa pari al raggio della circonferenza che

rappresenta il luogo dei punti aventi induzione magnetica pari a 3 μT. L'applicazione delle formule di calcolo porta ad un **valore della fascia di rispetto Dpa pari a 3 m per parte**, rispetto all'asse del cavidotto. Come anticipato non si ravvisano ricettori all'interno della suddetta fascia. Nel caso di parallelismo tra i due elettrodotti, posati nella medesima trincea, con le terne di cavi distanziate di 1 metro, mediante un setto separatore, si avrà **una DPA pari a 4,4 m per parte,** rispetto all'asse delle due terne di cavi. Infine è stato valutato il caso di parallelismo tra i due elettrodotti, posati in due distinte trincee, distanziate di 8 metri; si avrà **una DPA pari a 7,2 m per parte,** rispetto all'asse delle due terne di cavi.

Dall'analisi dei risultati estrapolati dal documento *PTO "Appendice D: GRE.EEC.R.99.IT.W.14362.16.055 - Relazione tecnica CEM* si può concludere che i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente.

Infatti, le aree di prima approssimazione individuate non includono in nessun punto luoghi con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore, ed essendo contenute all'interno o nei dintorni dell'area di insediamento del nuovo parco eolico e della sottostazione annessa non coinvolgono né civili abitazioni, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago.

Infine, si osserva che i potenziali **campi elettrici** generati dal funzionamento delle apparecchiature sono risultati del tutto trascurabili o nulli.

In particolare, tutti i componenti dell'impianto presentano al loro interno schermature o parti metalliche collegate all'impianto di terra, per cui i campi elettrici risultanti all'esterno sono del tutto trascurabili o nulli. Per le linee in cavo di media tensione, essendo i cavi schermati, il campo elettrico esterno allo schermo è nullo o comunque inferiore al valore di 5 kV/m imposto dalla Norma.

Per quanto riguarda le opere di rete si riportano sinteticamente i risultati degli studi sulla valutazione dei campi elettrici e magnetici riportati all'Appendice D del PTO allegato.

- Campi elettrici e magnetici stazione di rete a 380 kV
  La stazione elettrica prevede il rispetto, all'interno del perimetro di stazione, dei valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa statale vigente di riferimento per la valutazione dell'esposizione di tipo professionale dei lavoratori (limiti di cui al D.Lgs. 81/08). All'esterno del perimetro di stazione invece vengono rispettati tutti i limiti previsti dal DPCM 08/07/2003 per la tutela della popolazione nei confronti dell'esposizione al campo elettrico e magnetico, riconducibile a quello generato dalle linee entranti in stazione.

- Campi elettrici e magnetici elettrodotto in doppia terna a 380 kV – tratto aereo (Raccordi 380 kV)
  Il calcolo dei valori di campo di induzione magnetica è riferito ad un elettrodotto aereo in doppia terna a 380 kV, con fascio trinato di conduttori, disposizione in piano e fasi non ottimizzate; per una portata complessiva in periodo freddo per la ZONA A pari a 2.955 A. Le condizioni utilizzate per i calcoli sono pertanto conservative rispetto al valore di corrente di normale utilizzo. Per il calcolo delle intensità dei campi elettrico e magnetico si è considerata un'altezza minima dei conduttori dal suolo pari a 14,0 m, corrispondente cioè all'approssimazione per eccesso del valore indicato dal D.M. 1991 per le aree ove è prevista la presenza prolungata di persone sotto la linea. Anche tale ipotesi è conservativa, in quanto la loro altezza è, per scelta progettuale, sempre maggiore di tale valore.
  Il valore dei campi elettrici e magnetici è stato calcolatoi per diverse tipologie di sostegno (Tipo N, V, C/E). I risultati mostrano che la geometria di sostegno più sfavorevole è la V, in questo caso, con il carico previsto dalla norma CEI 11-60, si raggiunge l'obiettivo di qualità di 3 μT intorno ai **80 metri** dall'asse linea.
  Relativamente al calcolo del campo elettrico generato dalla linea 380 kV in doppia terna presa in considerazione i valori sono superiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa nel caso di sostegni di tipo N e V, l'obiettivo di qualità di 5 kV/m si raggiunge ad una distanza di massimo 8 metri dall'asse linea.

- Campi elettrici e magnetici elettrodotto a 150 kV (Raccordi 150 kV)
  - *Tratto aereo*

Per l'elettrodotto aereo a 150kV il calcolo delle intensità dei campi elettrico e magnetico è stato eseguito considerando un'altezza minima dei conduttori dal suolo pari a 10,0 m, equivalente al franco minimo di progetto dell'elettrodotto. È stato considerato il caso di terne affiancate poste alla distanza di 30 m ed entrambe percorse dalla corrente di 870 A e diverse tipologie di sostegni (Tipo N, M, P, V, C, E). I risultati mostrano che la geometria di sostegno più sfavorevole sono la P e V, in questo caso, con il carico previsto dalla norma CEI 11-60, l'obiettivo di qualità di 3 μT viene raggiunto ad una distanza massima pari a **33 m** dal centro della geometria dei conduttori di entrambi gli elettrodotti, cioè ad una distanza massima di circa 18 m dall'asse di una delle due linee; mentre, la regione interna ai due elettrodotti è caratterizzata da valori di induzione superiori all'obiettivo di qualità.

Relativamente al calcolo del campo elettrico generato dalle due linee 150 kV in esame i valori sono sempre abbondantemente inferiori al limite di 5 kV/m imposto dalla normativa.

- *Tratto in cavo interrato*

  Il tratto iniziale del collegamento tra la stazione di rete "Caltanissetta 380" e l'elettrodotto aereo a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli" sarà realizzato in cavo interrato a 150 kV. Il collegamento, costituito da due terne di cavi affiancate, avrà una lunghezza di circa 350 m per ciascuna terna. Sarà impiegato un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a 1600 mm².

  Nei calcoli in oggetto, essendo il valore dell'induzione magnetica proporzionale alla corrente transitante nella linea, è stata presa in considerazione la portata massima del cavo: adottando la posa dei cavi a trifoglio ad una profondità di 1,6 m e considerando una resistività termica del terreno di 1,5 K m/W; il valore di portata è pari a circa 1000 A. Si è inoltre considerato la configurazione dell'elettrodotto in assenza di schermature, con il campo magnetico calcolato al suolo.

  Il limite di 3 microT al suolo si raggiunge ad una distanza dall'asse linea di circa 2,6-2,7 m. Il tracciato di posa dei cavi è tale per cui intorno ad esso non vi sono ricettori sensibili (zone in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) per distanze molto più elevate di quelle calcolate.

  Il campo elettrico esterno risulta nullo in quanto sarà installato un cavo schermato.

Complessivamente si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e, in particolare, si ritiene che in **fase di esercizio** l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni di radiazioni ionizzanti e non* sia **NULLO**.

4.4.6.3. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON			
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**	**Fase di Esercizio**	**Fase di Cantiere (Dismissine)**
Fattori di perturbazione	Radiazioni ionizzanti e non	Radiazioni ionizzanti e non	Radiazioni ionizzanti e non
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	---	---	---
Scala temporale	---	---	---
Frequenza	---	---	---
Reversibilità	---	---	---
Scala spaziale	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---	---
Probabilità	---	---	---
Impatti secondari	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---	---
Totale Impatto	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	**ANNULLATO**	**ANNULLATO**	**ANNULLATO**

4.4.7. IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO

Per quanto riguarda gli impatti potenziali sul patrimonio culturale e paesaggistico, le principali interferenze saranno riconducibili durante la fase di cantiere alla presenza fisica di mezzi e macchine utilizzati per realizzare le attività in progetto, e in fase di esercizio alla presenza dei 18 nuovi aerogeneratori, delle stazioni elettriche e dei sostegni dei raccordi aerei.

In particolare, l'inserimento degli elementi di maggior visibilità nel contesto territoriale potrebbe determinare un'alterazione potenziale della qualità del paesaggio in sistemi in cui sia ancora riconoscibile integrità e coerenza di relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche ed ecologiche.

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sul "Paesaggio e sui Beni materiali: patrimonio culturale, archeologico e architettonico" sono:

- *Modifiche morfologiche del suolo;*
- *Modifiche dell'uso e occupazione del suolo;*
- *Presenza fisica mezzi, impianti e strutture.*

Si precisa che l'impatto sulla componente in esame è stato valutato in con riferimento all'interferenza "visiva". Infatti, la morfologia del territorio, l'uso del suolo e l'assetto floristico vegetazionale al termine delle attività di cantiere risulteranno modificati solo in corrispondenza della piazzola di installazione degli aerogeneratori e della sottostazione, in quanto si provvederà al ripristino "parziale" dello stato dei luoghi in tutte le altre zone interessate dai lavori. Inoltre, si ricorda che al termine della "vita utile" del Parco Eolico, in ottemperanza a quanto previsto dalla vigente normativa, si provvederà al ripristino complessivo dello stato d'origine dei luoghi.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi potrebbero determinare sulla componente in esame (alterazione della qualità del paesaggio), descrivendo anche le principali misure di mitigazione previste.

4.4.7.1. Fase di cantiere

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche morfologiche del suolo

In **fase di cantiere** (realizzazione) i principali impatti previsti sono riconducibili alla necessità di approntare le piazzole di installazione dei nuovi aerogeneratori, l'area per la sottostazione di trasformazione, la sottostazione di condivisione, la stazione elettrica e le aree di posa dei sostegni dei raccordi aerei 380 kV e 150 kV, e l'area del *site camp* intervenendo su aree libere.

Le attività in progetto, come anticipato nel paragrafo 4.4.2 (componente "Suolo e sottosuolo") prevedono movimento terra, scavi, rinterri, riporti, ecc. che comporteranno una modesta modifica della morfologia locale e la sottrazione di suolo, oltre che la limitazione della funzionalità e della fruibilità di un'area libera, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione paesaggistica. Il potenziale impatto sulla componente ambientale "Paesaggio", tuttavia, sarà piuttosto limitato in quanto non sono previsti sbancamenti o eccessivi movimenti di terra.

Altro aspetto (di minor entità rispetto ai precedenti) che contribuirà a modificare la morfologia delle aree di progetto con riflessi sulla componente "Paesaggio" sarà legato alle lavorazioni previste per la realizzazione della nuova viabilità e per l'adeguamento della viabilità esistente. In particolare, il progetto in esame prevede la realizzazione di circa 18,5 km di nuova viabilità.

Per i cavidotti, infine, si prevede lo scavo per l'apertura della trincea di alloggiamento e il successivo rinterro una volta ultimata la posa in opera, senza quindi determinare impatti sugli aspetti paesaggistici delle aree interessate.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Paesaggio". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione)** si ritiene

che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche morfologiche* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- a lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche morfologiche (seppur modeste) persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della "vita utile";
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

A fine "vita utile", invece, è prevista la **dismissione dell'impianto** e una completa rinaturalizzazione delle aree occupate con il conseguente annullamento delle possibili alterazioni paesaggistiche. Si avrà pertanto un effetto **POSITIVO** sulla componente "Paesaggio".

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche uso del suolo

L'area di progetto si trova in un ambito territoriale prettamente collinare, interessato dalla presenza di terreni ed aree ad uso prevalentemente agricolo. Il paesaggio agrario di riferimento è caratterizzato principalmente dalla presenza di seminativi semplici, colture foraggere e pascolo.

Le interferenze sul "Paesaggio" saranno dovute principalmente alla realizzazione degli aerogeneratori e della nuova viabilità e della nuova sottostazione elettrica di trasformazione, della nuova sottostazione elettrica di condivisione, della nuova stazione elettrica "Caltanissetta 380" e dei sostegni dei raccordi aerei a 380kV e 150 kV che comporteranno l'occupazione di nuova superficie libera e una potenziale modificazione dell'assetto fondiario delle aree interessate.

Ad attività ultimate, ogni aerogeneratore impegnerà una superfice pari a circa 2.572,5 m^2 (per un totale di 46.305 m^2 per 18 aerogeneratori) in quanto, dopo l'installazione si procederà a ripristino territoriale (parziale) di gran parte della piazzola. Il progetto dei nuovi tratti stradali, invece, prevede tracciati lunghi circa 18,5 km. Le aree occupate dalla sottostazione di trasformazione MT/AT, dalla sotto stazione elettrica di condivisione e dalla stazione elettrica "Caltanissetta 380" risultano complessivamente pari a circa 5 ha. A cui si aggiungono le aree occupate da ciascuno dei quattro piedi di ogni sostegno dei tratti aerei dei raccordi a 380 kV e 150 kV. Le superfici impegnate, pertanto, appariranno di modesta estensione se raffrontate all'ampio areale del territorio oggetto di studio.

Modifiche dell'uso del suolo sono attese per l'approntamento dell'area del *site camp*, di estensione pari a circa 1 ha. L'utilizzo di tale area, tuttavia, sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinata agli usi naturali originari.

Nessun effetto è invece atteso per l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei cavidotti. La trincea di scavo di questi ultimi, in particolare, sarà immediatamente interrata in modo da rendere la superficie disponibile agli usi originari (è prevista una quota di imposta pari a 1,2 m dal piano campagna per i cavidotti MT e 1,8 m per i cavidotti AT, che consentirà eventualmente anche l'uso a scopi agricoli).

Pertanto, considerando le ipotesi progettuali descritte, si ritiene che la connotazione e l'uso attuale dei suoli non subirà significative trasformazioni, e il conseguente effetto sul "Paesaggio" sia del tutto trascurabile.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla

componente "Paesaggio". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione)** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche dell'uso e occupazione del suolo* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- a lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche dell'uso del suolo (seppur modeste) persisteranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della "vita utile";
- localizzata alle aree di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori sono prevalentemente occupate da seminativi semplici, colture foraggere e pascolo);
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

A fine "vita utile", invece, è prevista la **dismissione dell'impianto** e una completa rinaturalizzazione delle aree occupate con il conseguente annullamento delle possibili alterazioni paesaggistiche. Si avrà pertanto un effetto **POSITIVO** sulla componete "Paesaggio".

Alterazione della qualità del paesaggio (realizzazione)

Fattore di perturbazione: Presenza fisica mezzi, impianti e strutture

La maggior parte delle interferenze relative alla fase di cantiere saranno reversibili e cesseranno di sussistere alla fine dei lavori.

Gli impatti che interessano la componente "paesaggio" consisteranno nella limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree dovuta alla presenza del cantiere per la realizzazione dei cabinati e dei cavidotti, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione del paesaggio antropico.

Come spiegato nei precedenti paragrafi, non vi saranno alterazioni significative della morfologia e dell'uso del suolo, in quanto:

- l'area temporanea di cantiere del *site camp* sarà restituite agli usi pregressi al termine dell'installazione del parco eolico in progetto;
- il tracciato dei cavidotti sarà realizzato completamente interrato e si procederà con il ripristino dello stato dei luoghi ad avvenuta posa in opera. In superficie resterà solo la segnaletica prevista dalla vigente normativa e il suolo sarà rilasciato agli usi consentiti.
- le piazzole destinate ad ospitare gli aerogeneratori, le nuove strade, Le aree occupate dalla sottostazione di trasformazione MT/AT, dalla sotto stazione elettrica di condivisione e dalla stazione elettrica "Caltanissetta 380" e le aree occupate da ciascuno dei quattro piedi di ogni sostegno dei tratti aerei dei raccordi a 380 kV e 150 kV, appariranno di modesta estensione se raffrontate all'ampio areale del territorio oggetto di studio.

Le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno imputabili essenzialmente alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area. Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile, in quanto il cantiere interesserà spazi di superficie limitati.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Paesaggio". In particolare, per la **fase di cantiere** (realizzazione delle opere) si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Presenza fisica mezzi, impianti e strutture* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE**

indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio-lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere;
- localizzata ad uno stretto intorno del sito di intervento, caratterizzato dalla presenza di un "ambiente naturale/ aree scarsamente popolate" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie", inoltre i centri abitati di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo sono piuttosto lontani e il posizionamento di ogni aerogeneratore rispetterà la minima distanza dai centri abitati e dalle unità abitative individuata dai criteri del DM 10 settembre 2010);
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

Alterazione della qualità del paesaggio (dismissione)

Fattore di perturbazione: Presenza fisica mezzi, impianti e strutture

Durante la **fase di dismissione** dell'impianto a fine "vita utile" la rimozione di tutti gli elementi impiantistici permetterà la restituzione agli usi pregressi e/o naturali di tutte le aree precedentemente occupate (piazzole aerogeneratori, sottostazione, tracciato cavidotti) e il conseguente impatto sulla componente "Paesaggio" sarà **POSITIVO**.

4.4.7.2. Fase di esercizio

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche uso del suolo e morfologiche

Durante la fase di esercizio non sono previste attività che possano comportare ulteriori modifiche morfologiche e/o occupazione di suolo rispetto a quanto descritto per la fase di cantiere. Non è inoltre prevista una modificazione significativa dell'assetto fondiario in quanto l'esercizio dell'impianto non avrà conseguenze significative sulla componente agricola e colturale del territorio circostante. Per questi motivi l'impatto risulta **NULLO**.

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: presenza fisica mezzi, impianti e strutture

In **fase di esercizio** le modifiche dello skyline naturale e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico sono riconducibili alla presenza fisica degli aerogeneratori e delle opere di rete dato che, per la loro configurazione, saranno visibili in molti contesti territoriali in funzione della topografia e della densità abitativa, oltre che condizioni meteorologiche.

Per valutare il potenziale impatto dell'opera sulla componente "Paesaggio" è stata implementata una specifica *Relazione Paesaggistica* (finalizzata all'ottenimento nel necessario nulla osta), cui si rimanda per maggiori dettagli (elaborato *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.016*) che ha evidenziato come il progetto in esame sia compatibile con il contesto dell'area di studio.

L'impatto paesaggistico, determinato dalla componente dimensionale, costituisce uno degli effetti più rilevanti: l'intrusione visiva esercita impatto non solo da un punto di vista "estetico", ma su un complesso di valori, oggi associati al paesaggio, risultato dell'interrelazione fra fattori naturali e fattori antropici nel tempo.

La reale percezione visiva di aerogeneratore cosi come di un traliccio di elettrodotto aereo, tuttavia, dipende non solo dalla morfologia del territorio, ma anche dai vari ostacoli che si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica.

In ogni caso, per la tipologia di progetto in esame, la zona di visibilità teorica può essere

definita da un raggio di 20 Km dal baricentro dell'impianto proposto. Si può ritenere, infatti, che a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia pressoché annullato.

In aggiunta a quanto detto, in questo caso, l'impianto eolico si colloca in ambiti collinari caratterizzati da una morfologia "movimentata", con presenza di numerosi cambiamenti di esposizione e di altitudini che in parte precludono la visibilità dell'intervento.

Sarà presente durante le ore notturne, l'illuminazione intermittente di colore rosso per la segnalazione delle turbine che, tuttavia, si ritiene non provocherà alterazioni del paesaggio ulteriori a quelle sopra descritte.

Ciò detto, considerando che gli interventi in progetto risultano conformi agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti, e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che l'inserimento degli aerogeneratori, in un contesto già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile eolica, non comporterà una modifica sostanziale del paesaggio.

In quest'ottica, le turbine di ultima generazione hanno delle tonalità che bene si inseriscono nel contesto e grazie alle opere di mitigazione, che prevedono delle fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale" (con presenza di vegetazione autoctona) intorno all'aerogeneratore, si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di indurre un piacevole effetto visivo.

I sostegni aerei presentano una struttura "ad intreccio", oltre che delle colorazioni che si adattano al contesto territoriale, pertanto tali caratteristiche fungono da effetti di mitigazione favorendo quindi l'inserimento dell'opera nel paesaggio.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Paesaggio". In particolare, per la **fase di esercizio** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Presenza fisica mezzi, impianti e strutture* possa rientrare in **Classe II**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO** indicativa di un'interferenza:

- di media entità;
- a lungo termine (> 5 anni) in quanto si prevede che l'impianto resti in esercizio per 25-30 anni;
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%);
- totalmente reversibile al termine della "vita utile", quando 'impianto sarà dismesso;
- mediamente estesa nell'area di vasta, caratterizzata dalla presenza di un "ambiente naturale/aree scarsamente popolate" (le attività in progetto non interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate del sito ZPS "Parco delle Madonie". L'area di progetto risulta scarsamente popolata, con assenza di recettori sensibili),
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

4.4.7.3. Valutazione impatto archeologico

Per il progetto in esame è stata eseguita la "Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico", così come previsto dall'art. 25 del D. Lgs. 50/2016 che ha inglobato i precedenti artt. 95 e 96 del D. Lgs. n. 163/2006.

Gli esiti dell'analisi cartografica, bibliografica e dei sopralluoghi effettuati in sito sono riportati nel documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.05.015 - Relazione Archeologica (ViArch)* e nei relativi elaborati grafici, cui si rimanda per maggiori approfondimenti.

Lo studio ha avuto la finalità di fornire indicazioni sulla potenziale interferenza tra l'opera da realizzare e le possibili preesistenze archeologiche nell'area interessata dagli interventi.

Il lavoro è stato svolto in accordo alle vigenti disposizioni di legge e ha riguardato le attività preliminari di indagine archeologica relative alla raccolta dei dati di archivio e bibliografici, alla fotointerpretazione, alla lettura della geomorfologia del territorio e alle ricognizioni in

campo volte all'osservazione dei terreni.

Dall'analisi dei dati raccolti nel corso della ricerca d'archivio e in quella bibliografica eseguite nell'ambito della redazione della ViArch, è possibile notare come nessuna delle diverse aree archeologiche presenti nel territorio interessato dalle indagini ha una interferenza diretta con gli aereogeneratori e le relative piazzole in progetto.

Per quanto riguarda il nuovo cavidotto interrato AT e il percorso degli elettrodotti dei raccordi a 380 kV e 150 kV non si sono riscontrate interferenze dirette o indirette con aree di interesse archeologico.

Più in particolare, la ricognizione diretta sul terreno ha riguardato **le aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori, la viabilità di nuova realizzazione e i percorsi dei cavidotti interrati.** Nello specifico è stata esplorata un'area con un diametro di circa 200 m intorno alla zona di installazione dei nuovi aerogeneratori che è stata adattata alle condizioni morfologiche dei luoghi e una fascia di circa 80 m coassiale al tracciato della viabilità e al cavidotto interrato.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR) tenendo conto della tipologia dell'opera. A ogni aerogeneratore e alla relativa viabilità di accesso è stata associata un'Unità di Ricognizione distinta. Per i percorsi dei cavidotti interrati e della viabilità esterna agli aerogeneratori si è proceduto operando attraverso la metodologia dei "transetti". Ogni transetto, a cui è stata associata un'UR differente, è stato suddiviso tenendo conto delle aree attraversate: strade asfaltate, strade interpoderali in terra battuta o aperta campagna.

Nel caso in esame, l'area è stata suddivisa in 28 UR alle quali sono state associate delle schede (vedi Relazione Archeologica in allegato), contenute all'interno di un *database* relazionale, esplicative delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche del campo con particolare attenzione all'aspetto della metodologia utilizzata per esplorarlo e alle condizioni di visibilità al momento della ricognizione.

Gli esiti delle indagini e delle valutazioni condotte dall'archeologo incaricato hanno evidenziato per quasi tutte le UR un **grado di rischio archeologico relativo all'opera basso o molto basso** in quanto in nessuna delle attività svolte (ricerca d'archivio, fotointerpretazione, analisi geomorfologica e ricognizione di superficie) sono emersi elementi indiziari della presenza di resti archeologici.

Uniche eccezioni sono rappresentate da:

- **UR 01 (aerogeneratore CVT_E01, cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 01 in interferenza con l'area di frammentazione fittile di età greca di Pizzo Sampieri presente nel PTP di Palermo (sito n. 39), il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati**": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

- **UR 10 (aerogeneratore CVT_E06, cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 10 in interferenza con l'area di frammenti ceramici e tegole di età tardo-romana individuata nella presente indagine nei pressi di un aggrottato di probabile natura antropica, il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati**": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

Per la restante parte dell'UR 10, considerando anche la contiguità con le aree di interesse archeologico (art. 142 lettera m D.Lgs 42/2004) di Masseria Almerita (necropoli di età tardoantica) il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio** (grado di potenziale archeologico 5 "**indiziato da elementi documentari oggettivi**").

- **Parte di UR 24 (cavidotto interrato, viabilità di cantiere)**

Per la parte dell'UR 24 in interferenza con l'area di rinvenimento di tegole di età tardo-romana individuata nella presente indagine, il **rischio archeologico relativo all'opera è di grado medio-alto** (grado di potenziale archeologico 7 "**Indiziato da ritrovamenti materiali**

localizzati": rinvenimenti di materiale nel sito, in contesti chiari e con quantità tali da non poter essere di natura erratica. Elementi di supporto raccolti dalla topografia e dalle fonti. Le tracce possono essere di natura puntiforme o anche diffusa/discontinua).

4.4.7.4. *Tabella sintesi degli impatti*

COMPONENTE PAESAGGIO										
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**			**Fase di esercizio**			**Fase di Cantiere (Dismissione)**			
Fattori di perturbazione	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	
Alterazioni potenziali	Alterazione della qualità del paesaggio			Alterazione della qualità del paesaggio			Alterazione della qualità del paesaggio			
Entità	1	1	1	---	---	3	---	---	---	
Scala temporale	4	4	3	---	---	4	---	---	---	
Frequenza	1	1	1	---	---	1	---	---	---	
Reversibilità	1	1	1	---	---	1	---	---	---	
Scala spaziale	1	1	1	---	---	3	---	---	---	
Incidenza su aree critiche	2	2	2	---	---	2	---	---	---	
Probabilità	1	1	1	---	---	1	---	---	---	
Impatti secondari	1	1	1	---	---	1	---	---	---	
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	-2	---	---	-2	---	---	---	
Totale Impatto	**10**	**10**	**9**	---	---	**14**	---	---	---	
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**Classe I**	**Classe I**	**ANNULLATO**	**ANNULLATO**	**Classe II**	**POSITIVO**	**POSITIVO**	**POSITIVO**	

4.4.8. IMPATTO SULLE COMPONENTI ANTROPICHE

4.4.8.1. SALUTE PUBBLICA

Le possibili ricadute sulla componente "Salute Pubblica" sono state valutate con riferimento ai seguenti aspetti:

- disagi conseguenti alle *emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri* che potrebbero determinare per la popolazione esposizione a NO_x, CO e polveri;
- disagi dovuti alle *emissioni di rumore e vibrazioni* che potrebbero alterare il clima acustico e vibrazionale nell'intorno dell'area di progetto ed eventualmente arrecare disturbo alla popolazione potenzialmente esposta;
- disagi dovuti alle *emissioni di radiazioni ionizzanti e non* che potrebbero arrecare disturbo alla popolazione potenzialmente esposta.
- disagi dovuti alla *presenza fisica dell'impianto eolico* (solo in fase di esercizio) che potrebbe arrecare disturbo alla popolazione potenzialmente esposta per il fenomeno dello *shadow flickering*.

Sulla base della valutazione degli impatti sulle diverse componenti ambientali esposte nei paragrafi precedenti, di seguito viene effettuata l'analisi sui possibili impatti sulla componente "Salute Pubblica" generati durante le fasi di progetto considerate.

4.4.8.2. Fase di cantiere

Impatto sulla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri

I potenziali impatti sulla componente Salute Pubblica potrebbero essere collegati al sollevamento polveri e all'emissione dei gas di scarico originati dalla movimentazione e dall'attività di mezzi di cantiere, su strada e all'interno delle aree di lavoro in corrispondenza delle nuove installazioni (piazzole, cavidotti, ecc..).

I potenziali effetti sulla Salute Pubblica sono da valutare con riferimento al sistema respiratorio e, in particolare, all'esposizione a NOx, CO e polveri.

Le considerazioni e le stime effettuate al paragrafo 4.4.1 sulla componente "Atmosfera" hanno mostrato, tuttavia, che l'impatto generato dalle emissioni dei mezzi e dalla ricaduta delle polveri in fase di cantiere sarà **TRASCURABILE**, con i principali effetti limitati alle immediate vicinanze aree di lavoro e ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri. A supporto di tale valutazione si ricorda che per tipologia e numero di mezzi utilizzati, le attività in progetto sono paragonabili ad un normale cantiere edile di piccole dimensioni (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività, e un numero massimo si 5 unità/mezzi utilizzanti in contemporanea).

Si può inoltre aggiungere che in corso d'opera saranno adottate idonee misure di mitigazione (descritte nel paragrafo 4.6) atte a minimizzare i potenziali impatti.

In tema di "qualità dell'aria", come descritto in maniera più dettagliata nel Quadro Ambientale, si ricorda , inoltre, che il territorio in cui sarà realizzato il progetto è caratterizzato da scarso carico emissivo e bassa densità di popolazione e lo stato di qualità dell'aria nell'area vasta oggetto di valutazione non ha evidenziato criticità.

A tale considerazione si aggiunga che nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti principalmente potenziali ricettori di tipo agricolo produttivo e alcune case "sparse", mentre non sono presenti ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura. Restano più lontani i centri abitati e in ogni caso il posizionamento di ogni aerogeneratore rispetterà la minima distanza dai centri abitati e dalle unità abitative individuata dai criteri del DM 10 settembre 2010.

Pertanto, considerando quanto descritto, si prevede che gli effetti delle emissioni in atmosfera e del sollevamento polveri non determineranno disturbo alle persone residenti e/o presenti nell'intorno del sito di progetto.

L'unico effetto residuo (di scarso rilievo per il basso numero di viaggi previsti) potrebbe

essere rappresentato dal disturbo arrecato alla popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori.

Si precisa, infine, che le considerazioni sugli impatti indotti dall'emissioni di inquinanti in atmosfera e dal sollevamento polveri sono da estendere anche alle attività da svolgere in caso di **dismissione dell'impianto** a fine "vita utile" in quanto del tutto simili alle attività previste per la fase di realizzazione.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Salute Pubblica". In particolare, per la fase di cantiere si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- a lungo termine (> 5 anni) in quanto si prevede che l'impianto resti in esercizio per 25-30 anni,
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- mediamente estesa nell'area area vasta (percorsi stradali), caratterizzata da una densità di popolazione piuttosto variabile (il percorso previsto per il trasporto de materiali in sito prevede l'attraversamento di tratti densamente abitati, come la città di Termini Imerese, e tratti in cui la presenza dell'uomo è meno significativa, come nelle zone interne della regione),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (misure adottate per ridurre le emissioni in atmosfera e il sollevamento polveri).

Impatto sulla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di rumore e vibrazioni

Le emissioni sonore connesse alla **fase di cantiere** (realizzazione e dismissione) e gli eventuali effetti sulla componente "Salute Pubblica" sono collegati alle operazioni di scavo e riporto effettuate con macchine operatrici (es: pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc..), alla posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa), al trasporto e scarico di materiali apparecchiature (automezzo, gru, ecc) e, in fase di dismissione allo smontaggio degli aerogeneratori e dei tralicci.

Analogamente a quanto descritto poco sora, si tratterà quindi di emissioni assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni.

Come anticipato nel paragrafo precedente, si ricorda, inoltre, che nelle vicinanze del sito di progetto non sono presenti ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, ecc.) e che nelle immediate vicinanze dell'area di progetto sono presenti principalmente potenziali ricettori di tipo agricolo produttivo e alcune case "sparse", mentre i centri abitati risultano piuttosto lontani.

Pertanto, considerando che i lavori saranno completati in circa 26 mesi, e tenendo conto delle caratteristiche del contesto territoriale in cui sarà realizzato il progetto e delle misure di mitigazione previste (descritte nel paragrafo 4.6), si può ragionevolmente ritenere che il disturbo indotto sulla popolazione sia poco significativo e trascurabile.

Le vibrazioni connesse alla realizzazione delle attività di cantiere sono legate all'utilizzo di mezzi di trasporto e d'opera (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.). I disturbi legati a tale fattore di perturbazione interesseranno, pertanto, solo il personale addetto, mentre non sono attese interferenze sulla popolazione.

Si ricorda, infatti, che la nocività delle vibrazioni dipende dalle caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse: estensione della zona di contatto con l'oggetto che vibra (mano-braccio o corpo intero), frequenza della vibrazione, direzione di propagazione, tempo di esposizione.

Nel caso specifico, i lavoratori presenti sull'area durante le fasi di cantiere saranno dotati di

tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI), in linea a quanto previsto dalle vigenti disposizioni normative in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, e l'impatto indotto dalle vibrazioni può essere considerato **NULLO**.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Salute Pubblica". In particolare, per la fase di cantiere si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni sonore* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- medio-lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- localizzata al solo sito di intervento, caratterizzato da assenza di aree critiche in relazione alla componente in esame (l'area di progetto risulta scarsamente popolata, con assenza di recettori sensibili),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (misure adottate per ridurre le emissioni sonore).

Impatto sulla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni ionizzanti e non

La valutazione del potenziale impatto indotto sulla popolazione dal fattore di perturbazione *Emissioni ionizzanti e non* è stata eseguita nel precedente paragrafo 4.4.6 cui si rimanda per maggiori dettagli.

Complessivamente, è stata evidenziata l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e l'impatto è stato valutato **NULLO**.

4.4.8.3. Fase di esercizio

Impatto sulla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri

L'esercizio dell'impianto eolico e delle opere di rete per la connessione alla RTN non produrrà emissioni in atmosfera e non avrà impatti sulla componente antropica. Le uniche emissioni residue saranno determinate dalla presenza di mezzi nei pressi dell'impianto nel corso delle attività di manutenzione. Tuttavia, tali interventi avranno breve durata e comporteranno l'utilizzo di un numero limitato di mezzi. Si ritiene che le attività non determineranno impatti sulla componente antropica.

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di rumore e vibrazioni

Le emissioni sonore connesse alla fase di esercizio e gli eventuali effetti sulla componente "Salute Pubblica" saranno originate principalmente dal funzionamento degli aerogeneratori.

Come anticipato nel paragrafo 4.4.4, al fine di valutare i possibili impatti indotti da tale fattore di perturbazione, nell'ottica della tutela dell'ambiente e della popolazione, ed è stata implementata, per la fase di esercizio, una simulazione previsionale di impatto acustico.

I risultati del modello di simulazione mostrano la compatibilità acustica dell'intervento in progetto con i limiti e le prescrizioni imposti dalla vigente normativa.

Per informazioni di maggior dettaglio circa i risultati conseguiti si rimanda al documento specialistico allegato al presente Studio (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 - Studio di impatto acustico*).

In fase di esercizio i rumori generati dagli elettrodotti aerei dei raccordi 380 kV e 150 kV sono legati al vento che, se particolarmente intendo, può provocare il "fischio" dei conduttori,

fenomeno tuttavia locale e di modesta entità, e l'effetto corona che genera il leggero ronzio che talvolta si percepisce nelle immediate vicinanze di un elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria. Ad ogni modo come detto in precedenza, la rumorosità ambientale prodotta dell'opera, in relazione al contesto territoriale in cui si inserisce, e tenendo conto del fatto che il livello del fenomeno è sempre modesto e che l'intensità massima è legata a cattive condizioni meteorologiche (vento forte e pioggia battente) ed al naturale rumore di fondo (sibilo del vento, scroscio della pioggia, tuoni), fattori questi ultimi che riducono sia la percezione del fenomeno che il numero delle persone interessate, si ritiene del tutto trascurabile l'impatto sulla popolazione.

Nelle stazioni elettriche saranno presenti esclusivamente apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso conforme ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e in accordo con le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'emissione di vibrazioni generate durante la fase di esercizio, considerando la distanza prevista in fase progettuale tra aerogeneratori, centri abitati e abitazioni isolate (in ottemperanza ai criteri dettati dal DM 10 settembre 2010), è possibile affermare che non sono attesi disturbi/interferenze sulla popolazione.

Per i motivi descritti il potenziale impatto sulla popolazione può essere considerato **NULLO**.

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

La valutazione del potenziale impatto indotto sulla popolazione dal fattore di perturbazione *Emissioni ionizzanti e non* è stata eseguita nel precedente paragrafo 4.4.6 cui si rimanda per maggiori dettagli.

Qui si ricorda che le aree di prima approssimazione individuate non includono in nessun punto luoghi con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore, ed essendo contenute all'interno o nei dintorni dell'area di insediamento delle nuove installazioni (aerogeneratori, sottostazione, cavidotti) non coinvolgono né civili abitazioni, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago.

Complessivamente si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissioni di radiazioni ionizzanti e non* sia **NULLO**.

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture

OMBRA – SHADOW FLICKERING

Gli aerogeneratori, al pari di tutte le altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree circostanti in presenza di irraggiamento solare diretto.

Lo *shadow flickering* (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente impiegata per descrivere una fluttuazione periodica dell'intensità luminosa osservata. Tale effetto (stroboscopico) è causato dalla proiezione, su una generica superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Nel caso specifico di un impianto eolico il fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un ricettore (abitazione), dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione allorquando il sole si trova alle loro spalle.

Dal punto di vista di un potenziale ricettore il disturbo si traduce in una variazione alternata e ciclica di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, è assente di notte, quando il sole è oscurato da nuvole o dalla nebbia, o quando, in assenza di vento, le pale dell'aerogeneratore non sono in rotazione.

Al fine di verificare la presenza e l'intensità del fenomeno dello *shadow flickering* indotto dal parco eolico in progetto sono state effettuate una serie di simulazioni con software dedicato i cui risultati sono riportati nella relazione specialistica allegata al SIA (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.029 - Studio evoluzione ombra (Shadow Flickering*)).

Le simulazioni sono state eseguite, a vantaggio di sicurezza, in condizioni **non realistiche**, ipotizzando che, per un determinato ricettore potenzialmente soggetto a *shadow flickering*, si verifichino contemporaneamente le condizioni **più sfavorevoli**, ovvero la concomitanza dei seguenti fattori: assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta.

Gli esiti dello studio effettuato, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e i ricettori considerati, evidenziano che il fenomeno dello *shadow flickering* non interesserà alcun ricettore sensibile individuato.

Il fenomeno, in particolare, si manifesta su un numero limitato di ricettori esclusivamente quando il sole presenta un'altezza inferiore ai 20° sull'orizzonte producendo, tuttavia, effetti di durata maggiore alle 30 ore/anno (valore limite di accettabilità stabilito dalle linee guida), incidendo in maniera molto limitata e poco significativa, in quanto il valore atteso massimo è risultato di poco superiore alle 60 ore l'anno.

Pertanto, rimarcando che i risultati della simulazione implementata rappresentano il caso peggiore e non realistico, è ragionevole ritenere che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- medio-lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- localizzata al solo sito di intervento, caratterizzato da assenza di aree critiche in relazione alla componente in esame (l'area di progetto risulta scarsamente popolata, con assenza di recettori sensibili),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione.

4.4.8.4. Tabella sintesi degli impatti

COMPONENTE SALUTE PUBBLICA										
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**			**Fase di esercizio**				**Fase di Cantiere (Dismissione)**		
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore e vibrazioni	Emissioni di Radiazioni ionizzanti e non	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore e vibrazioni	Emissioni di Radiazioni ionizzanti e non	Presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissioni di rumore e vibrazioni	Emissioni di Radiazioni ionizzanti e non
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione			Disturbo alla popolazione				Disturbo alla popolazione		
Entità	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Scala temporale	3	3	---	---	---	---	4	3	3	---
Frequenza	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Reversibilità	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Scala spaziale	3	1	---	---	---	---	2	3	1	---
Incidenza su aree critiche	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Probabilità	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Impatti secondari	1	1	---	---	---	---	1	1	1	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	---	---	---	---	-3	-2	-2	---
Totale Impatto	10	8	---	---	---	---	9	10	8	---
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**Classe I**	**A**	**A**	**A**	**A**	**Classe I**	**Classe I**	**Classe I**	**A**

4.4.8.5. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

I possibili impatti sul contesto socio-economico determinati dalle attività in progetto (fase di cantiere e fase di esercizio) possono ricondursi a interferenze (positive/negative) con le attività economiche e con le dinamiche antropiche determinate dai seguenti fattori di perturbazione:

- *Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture* determinata dalla realizzazione dell'impianto eolico e, successivamente, dalle attività di ripristino territoriale;
- *Presenza antropica* determinata dalla presenza del personale addetto nel territorio in cui saranno realizzate le attività.;

4.4.8.6. Fase di cantiere

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture

Gli impatti previsti in **fase di realizzazione** consisteranno in una eventuale limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree, dovuta alla presenza fisica e alla movimentazione dei mezzi d'opera necessari per la realizzazione degli aerogeneratori, delle sottostazioni di trasformazione e di condivisione, della stazione elettrica, dei raccordi a 380 kV e 150 kV, e dei cavidotti, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione del paesaggio antropico.

Analizzando l'area vasta in cui insisterà l'opera, tuttavia, non si osserva la presenza di una concentrazione abitativa tale per cui la presenza di mezzi d'opera per un periodo limitato di tempo possa provocare o recare disturbo alle abitazioni o alle persone residenti.

Nelle immediate vicinanze dell'area di progetto, infatti, sono presenti principalmente potenziali ricettori di tipo agricolo produttivo e alcune case "sparse". I centri abitati sono piuttosto lontani

A ciò si aggiunga che per tipologia e numero di mezzi utilizzati, le attività in progetto sono paragonabili ad un normale cantiere edile di piccole dimensioni (si prevede un numero massimo di 3 cantieri operanti in contemporanea che di volta in volta saranno spostati al termine delle attività, e un numero massimo si 5 unità/mezzi utilizzanti in contemporanea) a cui la popolazione è ormai abituata.

In **fase di realizzazione**, per quanto detto, si ritiene che il fattore di perturbazione *Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture* non possa determinare effetti negativi sulla componente "Contesto socio-economico". L'impatto è da ritenere **NULLO**.

Invece, in **fase di dismissione** a fine "vita utile" dell'impianto, con il previsto lo smontaggio del parco eolico, si avrà un impatto **POSITIVO** determinato dal ripristino dello stato dei luoghi e dalla rimozione degli elementi di maggior visibilità (aerogeneratori).

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza antropica

In linea generale, in **fase di cantiere** (realizzazione e dismissione) l'aumento della presenza antropica nel territorio in esame indotto dallo svolgimento delle attività in programma, comporterà la necessità da parte del personale addetto di usufruire dei servizi di ricettività presenti nell'area d'interesse, con conseguenze positive sugli aspetti socio–economici.

Pertanto, anche se le attività avranno breve durata, si attende un impatto **POSITIVO** sul contesto socio-economico locale.

4.4.8.7. Fase di esercizio

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture

Durante la **fase di esercizio** è prevista la permanenza in sito del nuovo parco eolico,

elemento di maggior visibilità, per un periodo di tempo pari a circa 25-30 anni ("vita utile").

La presenza dei mezzi, invece, sarà notevolmente inferiore rispetto a quanto descritto per la fase di cantiere e dovuta solo alle attività di manutenzione.

Come anticipato nel precedente paragrafo 4.4.7 (Impatto sul Paesaggio), per valutare la compatibilità del nuovo impianto con il contesto territoriale è stata predisposta una specifica *Relazione Paesaggistica* (finalizzata all'ottenimento del necessario nulla osta).

In ogni caso, per la tipologia di progetto in esame, la zona di visibilità teorica può essere definita da un raggio di 20 Km dal baricentro dell'impianto proposto. Si può ritenere, infatti, che a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia pressoché annullato.

Si sottolinea, tuttavia, che il "bacino di visibilità" individuato deve essere valutato in modo conservativo, infatti, il modello utilizzato per definire l'intervisibilità restituisce punti di osservazione anche dove nella realtà, per la presenza di ostacoli fisici, non sono presenti.

Nel modello, in particolare, si prende in considerazione la sola altitudine del terreno e non viene contemplata la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio, quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area vasta.

Considerando inoltre il valore del paesaggio dell'area in esame, caratterizzato da una naturalità modesta, derivante dalla diffusa antropizzazione a scopi agricoli, e già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile per la presenza di altri impianti eolici, si può stimare che l'impatto paesaggistico dell'intervento sia piuttosto trascurabile. Inoltre, si ricorda che nessun elemento che caratterizza il paesaggio esistente subirà conseguenze e/o modificazioni irreversibili.

Pertanto, fatte salve tutte le considerazioni circa il contesto territoriale in cui sarà realizzato l'impianto approfondite nell'ambito del presente Studio, si ritiene che il fattore di perturbazione *Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture* non possa determinare effetti negativi sulla componente "Contesto socio-economico". L'impatto è da ritenere **NULLO**.

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Aumento di presenza antropica

L'aumento della presenza antropica nel territorio in esame, legato alle saltuarie attività di manutenzione del nuovo parco eolico e delle opere di rete, comporterà la necessità da parte del personale addetto (numero limitato di persone) di usufruire dei servizi di ristorazione e ricettività presenti nei dintorni dell'area d'interesse solo per brevissimi periodi di tempo.

Pertanto, a differenza di quanto detto per la fase di cantiere, in questo caso non si attendono benefici apprezzabili sul socio-economico e l'impatto sarà da ritenere **NULLO.**

4.4.8.8. *Tabella sintesi degli impatti*

COMPONENTE CONTESTO SOCIO-ECONOMICO						
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**		**Fase di esercizio**		**Fase di Cantiere (Dismissione)**	
Fattori di perturbazione	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica	Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture	Presenza antropica
Alterazioni potenziali	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche		Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche		Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche	
Entità	---	---	---	---	---	---
Scala temporale	---	---	---	---	---	---
Frequenza	---	---	---	---	---	---
Reversibilità	---	---	---	---	---	---
Scala spaziale	---	---	---	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---	---	---	---	---
Probabilità	---	---	---	---	---	---
Impatti secondari	---	---	---	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---	---	---	---	---
Totale Impatto	---	---	---	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	**A**	**POSITIVO**	**A**	**A**	**POSITIVO**	**POSITIVO**

4.4.8.9. *MOBILITÀ E TRAFFICO*

La viabilità di accesso al sito è stata oggetto di uno studio specialistico (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.15.015 – Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey)*) cui si rimanda per dettagli.

Tale studio descrive le caratteristiche dimensionali dei nuovi componenti e dei mezzi che verranno impiegati per il loro trasporto, illustra i possibili percorsi utili per raggiungere l'area in cui sorgerà il nuovo parco eolico evidenziando quello maggiormente indicato, e analizza nel dettaglio il percorso scelto, valutando per ogni segmento saliente eventuali interventi di adeguamento della viabilità esistente.

Il percorso maggiormente indicato per il trasporto dei componenti in sito è risultato quello che prevede lo sbarco al porto di Termini Imerese e l'utilizzo di un percorso autostradale (A19) fino all'uscita di Tremonzelli, per imboccare la SS120 fino all'altezza di Caltavuturo. Da lì si giungerà al sito percorrendo la SP 64.

Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali lungo l'autostrada e con il blade lifter, nel tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Per quanto riguarda il raggiungimento delle aree su cui sarà realizzato il cavidotto AT non si prevedono criticità in quanto esso sarà interrato sotto sedi stradali esistenti.

Per le aree su cui saranno realizzati i sostegni dell'elettrodotto aereo, non si prevedono difficoltà particolari in quanto lungo tracciato dell'opera si ha la presenza di strade comunali, oltre che provinciali (SP231, SP30, SP16) e statali (SS121) che renderanno agevole l'accesso alle aree di interesse nelle fasi di realizzazione, esercizio (per le operazioni di manutenzione)

e dismissione.

L'accesso alla stazione di condivisione e alla SE "Caltanissetta 380" è reso agevole dal posizionamento dell'area in adiacenza della SS121.

Le attività in progetto, pertanto, anche se solo temporaneamente, potrebbero determinare un'interferenza sulla viabilità esistente a causa del traffico generato dai mezzi di trasporto e d'opera necessari allo svolgimento dei lavori.

Nei successivi paragrafi si descrivono i potenziali fattori di perturbazione individuati e la relativa valutazione degli impatti, implementata sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

4.4.8.10. Fase di cantiere

Interferenze con viabilità esistente

Fattori di perturbazione: Traffico veicolare

Nelle fasi di cantiere il traffico dei mezzi sarà dovuto a:

- Realizzazione dei cavidotti interrati sotto la sede stradale.
- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori e altri componenti (64 pale, 18 mozzi, 18 navicelle, 90 sezioni di torre, 1 trasformatore);
- Trasporto dei sostegni, dei conduttori dei componenti dei raccordi 380 kV e 150 kV e dei componenti delle stazioni elettriche;
- (in fase di dismissione) Trasporto dei medesimi componenti degli aerogeneratori, elettrodotti, componenti elettriche, smantellati verso centri autorizzati per il recupero o verso eventuali altri utilizzatori;
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico è rappresentata dalla realizzazione del cavidotto interrato di collegamento fra la sottostazione di trasformazione in progetto nel comune di Sclafani Bagni, per l'innalzamento da media ad alta tensione e la stazione elettrica di condivisione, la quale sarà collegata sempre tramite cavidotto in AT a 150 kV alla nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di trasformazione "Caltanissetta 380". Esso consiste in una linea interrata della lunghezza di circa 16.400,00 m che interesserà la viabilità esistente.

Per minimizzare gli effetti sul traffico veicolare le operazioni di scavo e posa dei cavi saranno concordate con gli enti preposti prevedendo particolari modalità di gestione del traffico veicolare (movieri, semaforo per senso unico alternato…), nonché la realizzazione di relativa segnaletica nel pieno rispetto degli schemi previsti dal Codice della Strada, sarà adottato quando la strada lo consenta per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione.

Altra fase intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori, che si prevede sbarcheranno al porto di Termini Imerese e giungeranno in sito seguendo il percorso descritto nelle premesse del presente paragrafo. La durata prevista per il completamento del trasporto è stimata in via preliminare pari a circa 2 mesi.

I mezzi meccanici e di movimento terra, invece, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e non influenzeranno il normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

Il percorso dei mezzi per raggiungere l'area di progetto dal porto di Termini Imerese, studiato soprattutto nella fase di trasporto del materiale più ingombrante (pale delle nuove turbine), è stato scelto per sfruttare il più possibile la viabilità esistente, cercando di non arrecare troppo disturbo alle aree urbanizzate che saranno attraversate.

Le attività in progetto, tuttavia, seppur temporaneamente, potrebbero determinare un'interferenza sulle attività economiche e le dinamiche antropiche a causa del traffico.

Le strade presenti nell'intorno dell'area di progetto, sono utilizzate quasi esclusivamente per l'accesso ai fondi agricoli, e solo in alcuni casi per il collegamento tra le varie località della zona. Il livello di traffico attuale, pertanto, risulta poco significativo e caratterizzato da un basso numero di transiti giornalieri finalizzati, per la maggior parte, al raggiungimento di fondi agricoli o pascoli data la natura del territorio descritta nei paragrafi precedenti.

Il medesimo scenario sopra descritto è da considerarsi valido anche durante la **fase di dismissione** durante la quale sarà rimosso l'impianto e sarà eseguito il ripristino territoriale delle aree occupate (cavidotti, stazioni elettriche).

In virtù della breve durata delle attività (realizzazione e successiva dismissione a fine "vita utile") e in considerazione delle caratteristiche attuali delle strade esistenti, si stima che l'interferenza generata dal traffico veicolare sulla viabilità attuale non sia significativa.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 4.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Mobilità e traffico". In particolare, per la fase di cantiere si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Traffico veicolare* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità,
- medio-lungo termine (1 – 5 anni);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- mediamente estesa nell'area area vasta (percorsi stradali), caratterizzata da una densità di popolazione piuttosto variabile (il percorso previsto per il trasporto de materiali in sito prevede l'attraversamento di tratti densamente abitati, come la città di Termini Imerese, e tratti in cui la presenza dell'uomo è meno significativa, come nelle zone interne della regione),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (ad esempio corretta pianificazione delle attività).

4.4.8.11. Fase di esercizio

Interferenze con viabilità esistente

Fattori di perturbazione: Traffico veicolare

Durante la fase di esercizio il traffico veicolare sarà legato unicamente ai servizi di manutenzione e controllo ordinari e straordinari.

Tali servizi saranno di breve durata, pianificati e molto diluiti nel tempo; inoltre interesseranno un numero ridotto di mezzi e personale.

Per questi motivi si ritiene che il fattore di perturbazione *Traffico veicolare* non possa determinare interferenze negative sulla componente "Mobilità e traffico". L'impatto è da ritenere **NULLO**.

4.4.8.12. *Tabella sintesi degli impatti*

COMPONENTE MOBILITA' E TRAFFICO			
Fasi di progetto	**Fase di Cantiere (Realizzazione)**	**Fase di esercizio**	**Fase di Cantiere (Dismissione)**
Fattori di perturbazione	Traffico veicolare	Traffico veicolare	Traffico veicolare
Alterazioni potenziali	Interferenza con la viabilità esistente	Interferenza con la viabilità esistente	Interferenza con la viabilità esistente
Entità	1	---	1
Scala temporale	3	---	3
Frequenza	1	---	1
Reversibilità	1	---	1
Scala spaziale	3	---	3
Incidenza su aree critiche	1	---	1
Probabilità	1	---	1
Impatti secondari	1	---	1
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2
Totale Impatto	**10**	---	**10**
CLASSE DI IMPATTO	**Classe I**	**A**	**Classe I**

4.5. CONSIDERAZIONI SUGLI IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto significativo.

Nello specifico, l'impianto eolico di Caltavuturo Estensione andrà ad inserirsi in un ambito territoriale già interessato dalla coesistenza di altri impianti eolici.

Di seguito, dunque, si riporta la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla potenziale interazione tra gli impianti individuati nell'Area di Impatto Potenziale, anche di altri operatori, siano essi in esercizio, in fase di autorizzazione o di costruzione (come reperibile dal portale delle procedure V.I.A. in corso del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare o della Regione), di cui si fornisce un elenco dettagliato in Tabella 30.

Tabella 30: Impianti eolici presenti nell'area di intervento

Operatore	Comune	Potenza [MW]	n. turbine	Altezza mozzo [m]	Diametro rotore [m]	Stato
Asja	Alia	25,5	30	55	52	In esercizio
Asja	Alia	5	2	93	114	In esercizio
Enel Green	Caltavuturo	17	20	55	52	In esercizio

Power						
Enel Green Power	Sclafani Bagni	17,8	23	55	47/52	In esercizio
Enel Green Power	Montemaggiore Belsito	15,3	18	55	52	In esercizio
Enel Green Power	Cerda	4,3	5	55	52	In esercizio
AM Energie Rinnovabili	Castellana Sicula	27	9	89	122	In esercizio
Falck Renewables	Petralia Sottana	22,1	26	55	52	In esercizio
Energia Pulita	Caltanissetta	22	11	120	114	In esercizio
ERG	Vicari	37,5	15	80	90	In esercizio
Minieolico	Vari	-	99	26	25	In esercizio/ Autorizzati

Intervisibilità cumulata

In relazione alla componente paesaggistica, al fine di valutare gli impatti cumulativi del progetto in esame, si è proceduto come di seguito descritto:

- Realizzazione della carta di intervisibilità dell'impianto eolico in progetto,
- Determinazione dell'area di impatto potenziale (massima distanza alla quale è teoricamente visibile ogni aerogeneratore in progetto),
- Realizzazione della carta di intervisibilità cumulata (comprensiva sia dell'impianto eolico in progetto, sia degli impianti eolici esistenti).

La carta dell'intervisibilità dell'impianto eolico in progetto ha permesso di individuare da quali punti percettivi risultano potenzialmente visibili gli aerogeneratori in progetto.

Tale operazione risulta di particolare interesse nel caso in esame in quanto la morfologia del luogo è caratterizzata dalla presenza di creste e valli che complicano il quadro di intervisibilità.

Si sottolinea, inoltre, che l'analisi effettuata è conservativa in quanto il modello restituisce punti di osservazione anche dove nella realtà, per la presenza di ostacoli fisici, non sono presenti. Nel modello, infatti, si prende in considerazione la sola altitudine del terreno e non viene contemplata la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area di studio.

Le successive figure riportano lo stralcio della **Carta di Intervisibilità** dello stato di fatto e dello stato di progetto (*GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.020- Carta dell'intervisibilità cumulata – stato attuale*, *GRE.EEC.X.73.IT.W.14362.05.021 - Carta dell'intervisibilità cumulata – stato di progetto*).

Per valutare l'effetto "cumulo" sono state analizzate le aree in cui si evidenzia un potenziale incremento o decremento del numero massimo di aerogeneratori visibili, considerando tutti gli impianti eolici presenti nel bacino visivo.

L'elaborazione grafica ottenuta mostra che l'intervisibilità cumulata dello stato di progetto è piuttosto simile a quella dello stato di fatto.

Non si rilevano quindi potenziali impatti cumulati significativi.

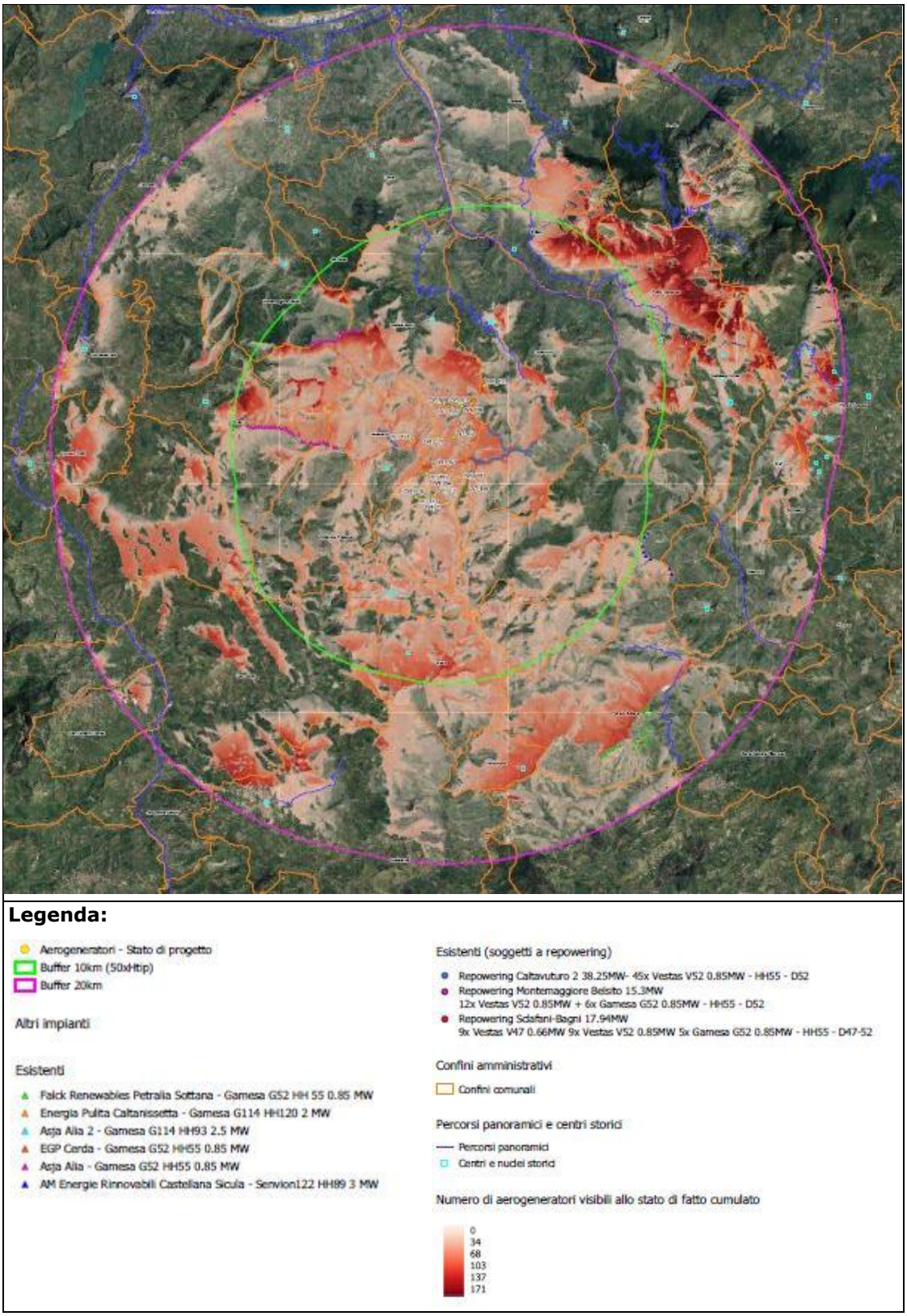


Figura 4-1: Carta dell'intervisibilità cumulata stato di fatto

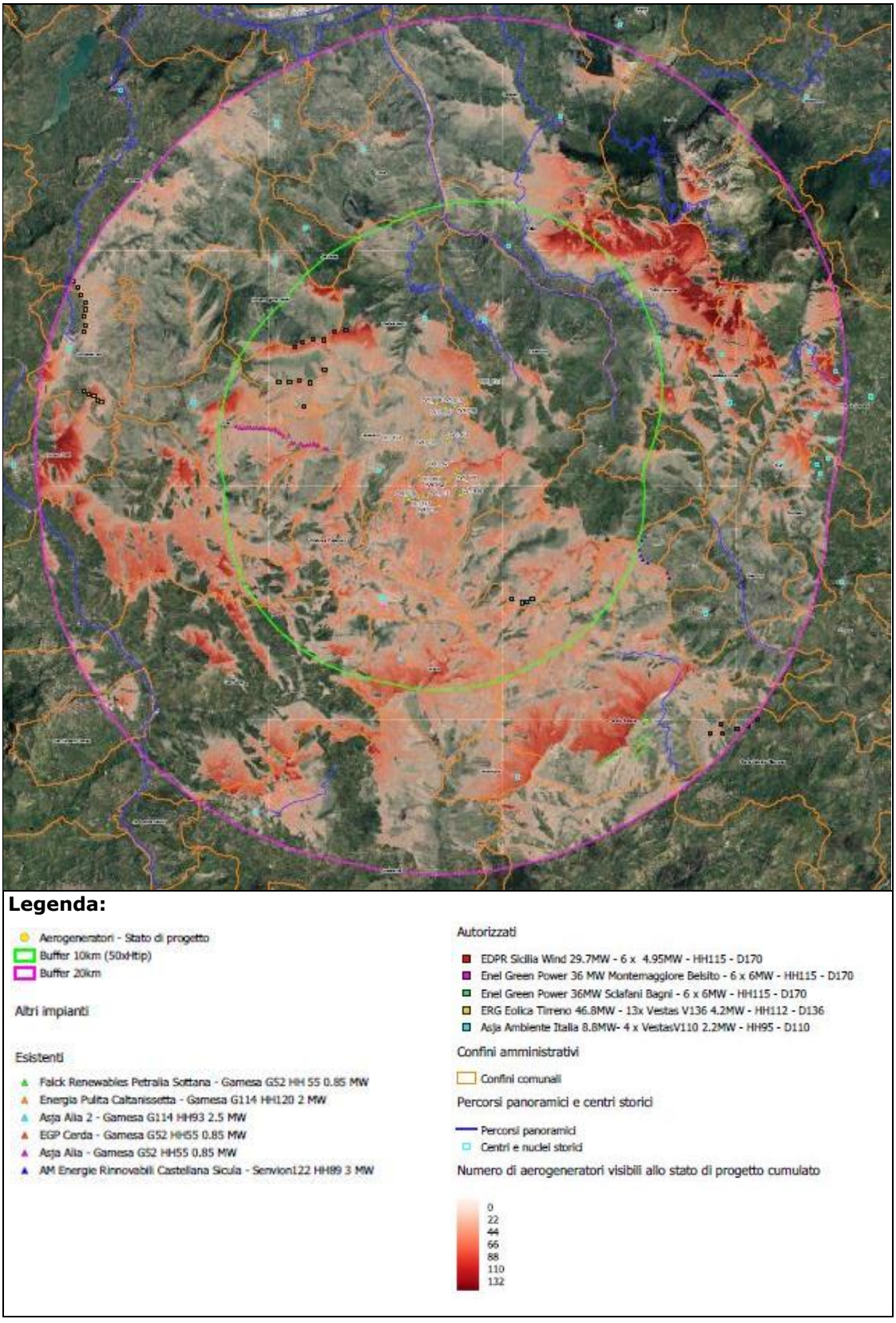


Figura 4-2: Carta dell'intervisibilità cumulata stato di progetto – impianti esistenti e autorizzati

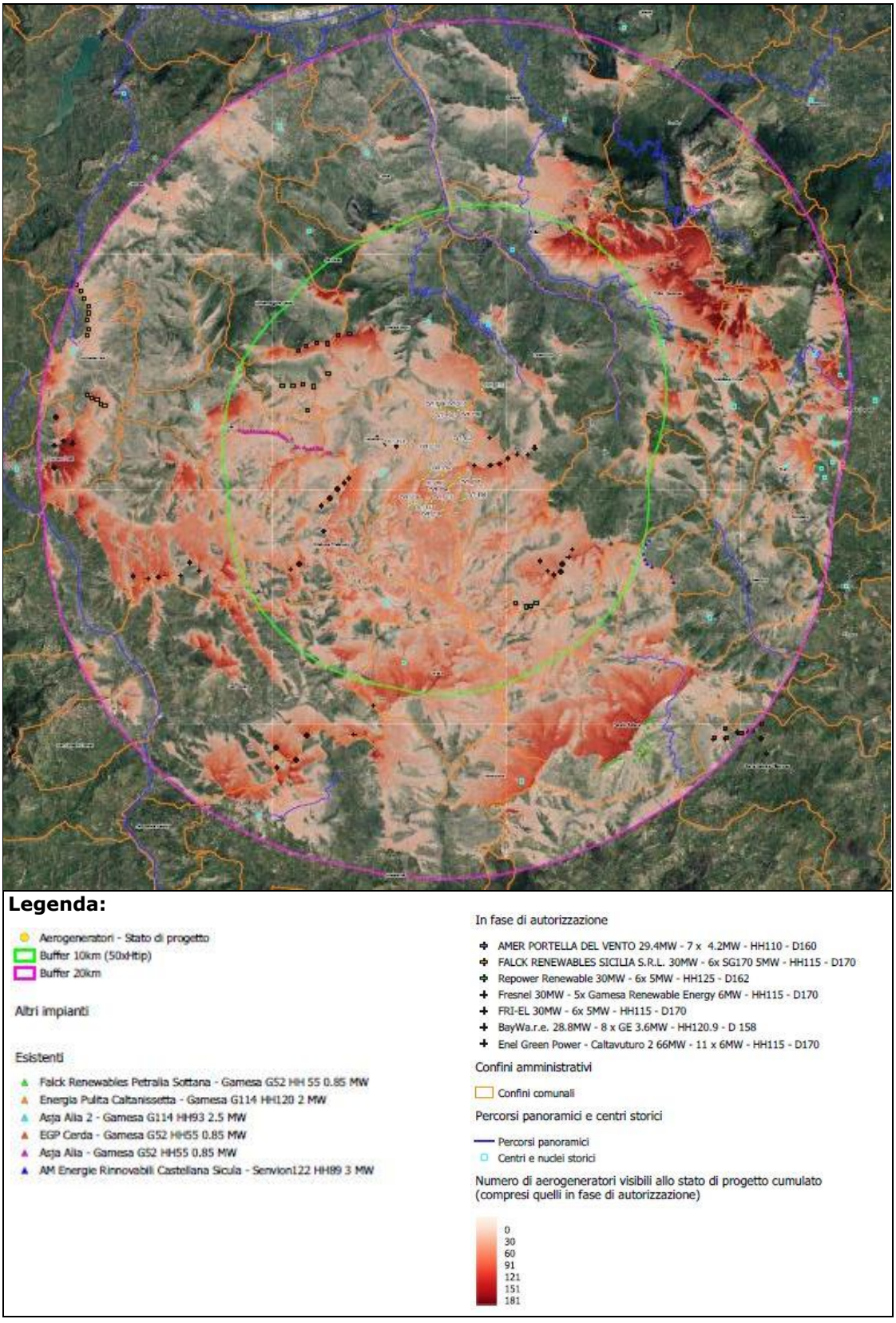
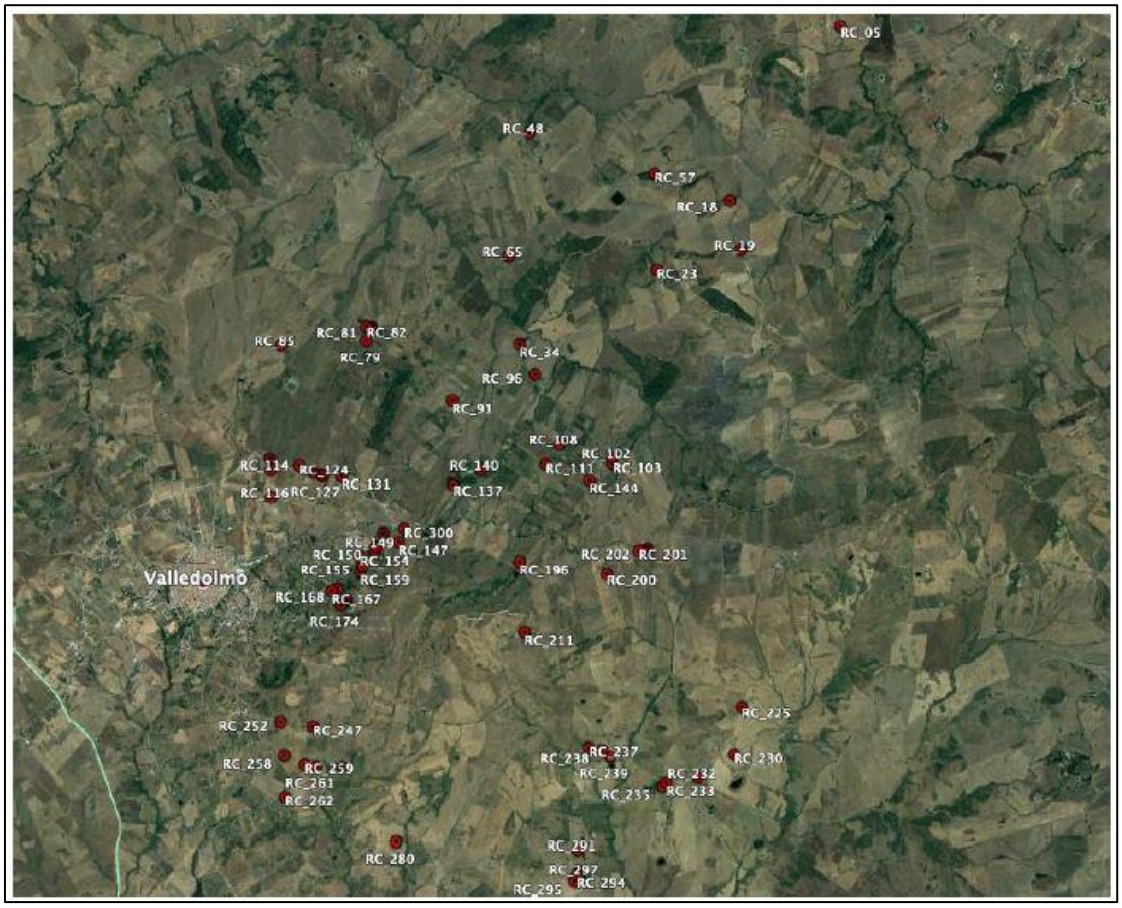


Figura 4-3: Carta dell'intervisibilità cumulata stato di progetto – impianti esistenti e in fase di autorizzazione

Impatto acustico cumulato

Per quanto riguarda la componente rumore, approfondita in *GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 – Studio di Impatto Acustico*, è stato valutato l'impatto cumulato tra i due parchi Caltavuturo Estensione (oggetto di questo Studio) e Caltavuturo 2 (progetto di ripotenziamento di un impianto esistente, attualmente in fase di progettazione da parte dello stesso Proponente).

Pertanto sono stati esaminati i risultati delle indagini fonometriche condotte sui recettori visibili in Figura 4-3.



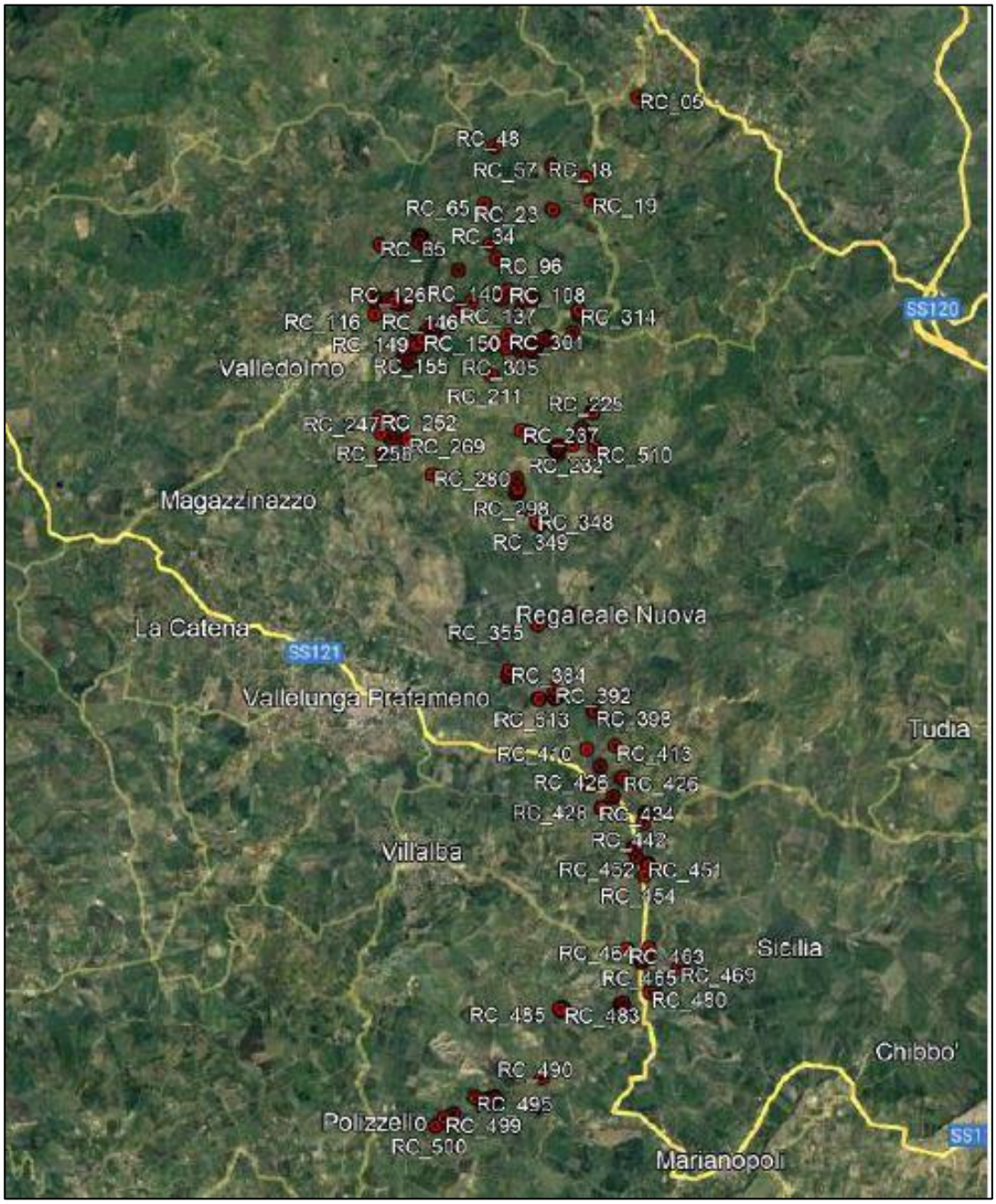


Figura 4-4: Ubicazione recettori

Considerazioni sul rispetto dei limiti

I valori di Immissione possono essere confrontati con i limiti provvisori previsti dal DPCM 1/3/1991, che vedono l'area inquadrata come "Tutto il Territorio Nazionale" con valori di 70 dBA nel periodo di riferimento diurno (06.00-22.00) e 60 dBA nel periodo di riferimento notturno.

Su tutti i ricettori presenti nell'area tali limiti vengono ampiamente rispettati.

4.6. MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI

Il presente paragrafo contiene la descrizione delle misure da adottare durante le fasi previste per la realizzazione dell'opera in progetto volte a mitigare i potenziali impatti sulle componenti ambientali, così come discusso nei capitoli precedenti.

In particolare, di seguito, saranno descritte sia le misure di mitigazione proposte per fase di cantiere e la fase di esercizio, che gli accorgimenti adottati sin dalla fase di progettazione che sono volti ad ottimizzare l'inserimento dell'opera nel contesto territoriale esistente, oltre che a mitigare i principali impatti dovuti alla natura stessa progetto.

4.6.1. MISURE DI MITIGAZIONE O COMPENSAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Per mitigare l'effetto della diffusione di polveri saranno adottate le seguenti misure:

- spegnimento dei macchinari nella fase di non attività;
- transito dei mezzi a velocità molto contenute nelle aree non asfaltate al fine di ridurre al minimo i fenomeni di risospensione del particolato;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto;
- bagnatura area di cantiere per abbattimento polveri, qualora necessaria;
- effettuazioni delle operazioni di carico di materiali inerti in zone appositamente dedicate.

Per mitigare le emissioni in atmosfera originate dal funzionamento del parco macchine si effettuerà la periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione.

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

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- utilizzo di tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute;
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature.

4.6.2. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI PROGETTAZIONE

La predisposizione del layout del nuovo impianto e delle opere di rete necessarie per la connessione alla rete di trasmissione nazionale, è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche.

In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori, le stazioni elettriche e i sostegni dei nuovi raccordi a 380 kV e 150 kV, nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout di impianto è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, in particolare dei seguenti indirizzi:

- è stato previsto che gli aerogeneratori siano distanziati tra di loro non meno di 3 volte il diametro del rotore;
- gli aerogeneratori distano non meno di 6 volte l'altezza massima dal più vicino centro abitato;
- gli aerogeneratori sono collocati a più di 200 m dalle unità abitative presenti nell'area del progetto;
- la distanza degli aerogeneratori dalle strade nazionali e provinciali non è inferiore a 200 m;
- la massima di gittata di una pala rotta pari a 209,07 m (*GRE.EEC.R.73.IT.W.14362.00.013 - Relazione gittata massima elementi rotanti*).

Essendo il rischio d'impatto per l'avifauna uno dei temi più importanti per l'installazione dei parchi eolici, in fase progettuale è stata posta attenzione alla disposizione delle turbine. l rischio di collisione per l'avifauna risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine ravvicinate fra loro.

Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 170 m), velocità nominale di rotazione del rotore inferiore ai 10 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 10 rpm), installati a distanze minime superiori a 2-3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un alert per l'avifauna.

Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni ha permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine quel tanto che basta per evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitando il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, quel tanto che basta per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo.

L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore, ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere fatto sottraendo alla distanza fra le torri il diametro del rotore aumentato di 0,7 volte il raggio, che risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala[1]. Indicata con D la

[1] Si ritiene il dato di 0,7 raggi un valore sufficientemente attendibile in quanto calcolato con aerogeneratori da oltre 16 rpm. Le macchine di ultima generazione ruotano con velocità inferiori ed in particolare la velocità di rotazione massima dell'aerogeneratore previsto in progetto è pari a 10 rpm.

distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato S= D- 2(R+R*0,7).
Per l'impianto proposto (R=85m) si ha:

Tabella 31: Stima di prima approssimazione spazio libero minimo aerogeneratori

Aerogeneratori	Distanza minima torri: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]
CVT_E01-CVT_E02	561	323
CVT_E02-CVT_E03	688	450
CVT_E03-CVT_E04	741	503
CVT_E04-CVT_E06	1040	802
CVT_E07-CVT_E08	512	274
CVT_E07-CVT_E09	510	272
CVT_E09-CVT_E010	580	342
CVT_E010-CVT_E011	1230	992
CVT_E012-CVT_E014	1486	1248
CVT_E013-CVT_E014	914	676
CVT_E015-CVT_E016	515	298
CVT_E015-CVT_E018	793	307
CVT_E016-CVT_E017	1320	336

4.6.3. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Per migliorare l'inserimento dell'impianto nel contesto territoriale si installeranno aerogeneratori e sostegni con soluzioni cromatiche neutre e a base di vernici antiriflettenti, in linea con i migliori standard maggiormente utilizzati, al fine di rendere le strutture in progetto più facilmente inseribili nell'ambiente circostante oltre alla realizzazione di aree a verde nelle aree interessate.

Si segnala i risultati del modello di simulazione implementato (*GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.029 - Studio evoluzione ombra*) hanno evidenziato che il fenomeno dello *shadow flickering* non interesserà alcun ricettore sensibile e, pertanto, non sarà necessario attuare alcuna misura di mitigazione.

4.6.3.1. Scelta delle specie vegetali

La sistemazione a verde del sistema viario, delle aree attorno agli aerogeneratori e il ripristino ambientale delle aree di cantiere, attraverso la formazione di fasce tampone alberate ed aree verdi, apporterà senza dubbio un miglioramento spontaneo alla qualità paesaggistico-ambientale del territorio interessato dall'opera.

Per massimizzare la funzione ecologica del verde è però necessario definire la scelta delle specie da utilizzare: infatti, trattandosi di un ambito extraurbano, è opportuno impiegare essenze autoctone scelte fra quelle appartenenti alle serie di vegetazione potenziale selezionate e consociate in modo da massimizzare le funzioni attese; ciò garantirà la massima naturalità dell'intervento e contribuirà ad incrementare la percentuale di attecchimento, in virtù della loro capacità di adattamento alle condizioni climatiche e geomorfologiche del sito, e ai fattori limitanti di natura biotica e abiotica. Con tali presupposti, gli interventi progettati potranno innescare dei processi evolutivi della vegetazione, che acquisteranno nel tempo sempre maggiore autonomia, valorizzando e potenziando il livello di naturalità del territorio. Dal punto di vista paesaggistico, la differenziazione e l'aspetto naturaliforme garantiranno

inoltre, sin dai primi anni un impatto visivo gradevole.

Sarà poi necessario porre particolare attenzione nella scelta dei materiali vivaistici, che dovranno essere, stanti le dimensioni dell'opera e la relativa vicinanza con Siti Natura 2000, rigorosamente di provenienza locale, onde evitare fenomeni di inquinamento genetico delle specie e degli ecotipi che vegetano in natura. Si dovrà pertanto valutare anche la provenienza del materiale e privilegiando, quando possibile, ecotipi locali (utilizzare piante originate da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora).

Le serie vegetazionali individuate per le aree di progetto sono:

- *Serie del Genisto aristate-Quercetum suberis*
- *Serie del Sorbo torminalis-Quercetum virgilianae*
- *Serie dell'Oleo-Quercetum virgiliane*
- *Serie del Quercetum leptobalanae*
- *Serie del Pistacio lentisci-Quercetum ilicis*

4.6.3.2. Fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale"

Le opere tipo previste, riguardanti la vegetazione da mettere a dimora, seguono schemi modulari con impianto di macchie, siepi, e filari. Queste possono essere ripetute n volte, e possono avere a che una disposizione sinusoidale e non rigidamente ortogonale. Ovviamente la scelta delle specie varia in funzione della vegetazione potenziale e di quella reale, nonché delle esigenze tecniche, ecologiche e funzionali.

Le opere tipo previste, riguardanti la vegetazione da mettere a dimora, seguono schemi modulari con impianto di macchie, siepi, e filari. Queste possono essere ripetute n volte, e possono avere a che una disposizione sinusoidale e non rigidamente ortogonale. Ovviamente la scelta delle specie varia in funzione della vegetazione potenziale e di quella reale, nonché delle esigenze tecniche, ecologiche e funzionali.

Per quanto riguarda in situazioni particolari di mancanza di spazio vanno comunque evitate le siepi e/o le fasce boscate mono-specifiche con specie esotiche a morfologia geometrica e realizzati invece filtri verdi polispecifici con essenze arbustive e arboree autoctone disposte in modo alternato.

Nel caso di rinaturalizzazione delle aree in prossimità degli aerogeneratori, con funzione di buffer zone, andrà seguita una disposizione ad altezze crescenti a partire dall'aerogeneratore verso l'esterno (prato–arbusti–alberi medio fusto) per vari motivi di sicurezza e non interferenza. Tale disposizione a "macchia seriale", ha anche lo scopo di ricreare le condizioni ecotonali; inoltre adottando una forma circolare si esalta l'effetto di protezione interna creando habitat per specie faunistiche silvicole.

I sesti di impianto e disposizione delle varie specie vanno realizzati a mosaico. Vanno evitate disposizioni a file e forme geometriche di impianto, che si discostano eccessivamente dalle morfologie naturali. Per soddisfare la necessità di sfalci meccanici per il controllo delle invasive, nonché per le irrigazioni di soccorso, si possono prevedere file curve o a spirale.

Figura 4-5 – Esempio di fascia di rinaturalizzazione a macchia seriale (buffer zone).

4.6.3.3. Tecniche di impianto

Per la sistemazione a verde in generale la tecnica codificata e riconosciuta come ottimale è quella della messa a dimora meccanizzata o manuale di giovani piantine, con piccolo pane di terra, abbinata all'uso di eventuali forme di pacciamatura e concimazione. In queste condizioni, un impianto ben eseguito porta a percentuali di attecchimento che superano spesso il 90%, e ad una ripresa delle piante molto vigorosa.

In ragione delle tipologie previste, si farà pertanto largo uso di detta tecnica. Le condizioni e le necessità funzionali delle diverse aree su cui andranno posizionati gli aerogeneratori suggeriscono peraltro di utilizzare, pur in minor misura, anche piante a pronto effetto e materiale semisviluppato, soprattutto ove l'immediatezza della copertura rivesta un'importanza che compensa i maggiori costi e i maggiori rischi di buona riuscita a medio e lungo termine.

Per la piantumazione si propone l'utilizzo di piantine con pane di terra, che preferibilmente dovranno esser di due diverse età in maniera tale da costituire una struttura mista disetanea che rispecchia comunque i criteri di naturalità e contemporaneamente migliora l'aspetto d'impatto visivo.

In questo modo al momento dell'impianto, nelle zone piantumate con le piante di età maggiore, si potrà avere un'idea più precisa di macchia mediterranea già affermata, in quanto la densità d'impianto risulterà essere quella definitiva prevista a maturità.

Le aree verdi in prossimità degli aerogeneratori dovranno essere costituite almeno da un filare di alberi (interdistanza pari a 5 metri), da 2-3 file di arbusti (interdistanza pari a 1,5 metri) e da 1-2 file di cespugli e/o piante erbacee (interdistanza pari a 0,5 metri). In alternativa al filare, si può prevedere la realizzazione di nuclei vegetati in quanto mostrano anche un'alta valenza ecologica; infatti tali nuclei sono in grado di svolgere funzioni di appoggio per la fauna (*stepping stones*) e, se adeguatamente dimensionati, possono anche essere in grado di ospitare in modo permanente piccole o grandi popolazioni di organismi.

Indicativamente la densità di impianto dovrà prevedere circa 100-125 piante ogni 1000 mq, di cui:

- 70 % arbusti
- 30 % alberi medio fusto

Per quanto riguarda la disposizione si dovrà evitare di adottare schemi troppo rigidi, bensì di tipo naturaliforme e seguendo un ordine seriale secondo lo schema seguente:

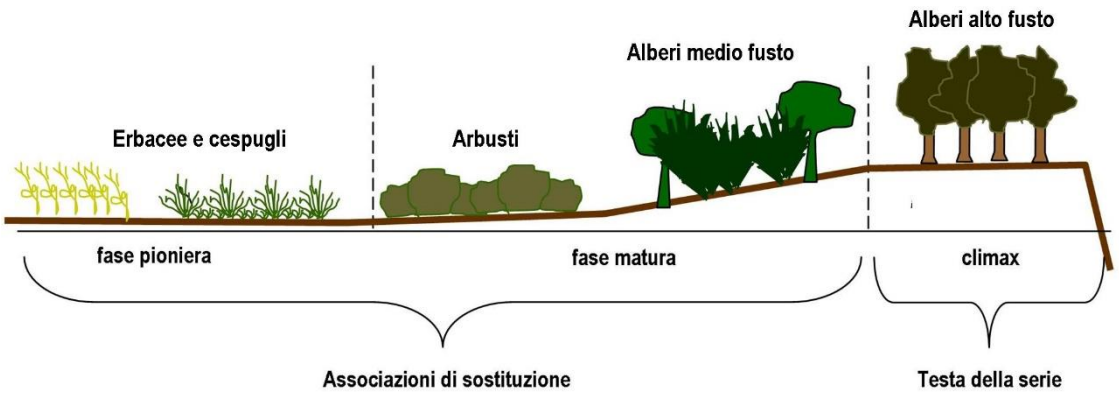


Figura 4-6 – Ordine seriale della vegetazione.

La messa a dimora delle specie arboree ed arbustive comporterà la preparazione di buche per l'impianto di 2 mq per gli alberi e 1 mq per gli arbusti.
Per quanto riguarda la profondità dello scavo si dovrà prevedere dapprima una ripuntatura a 50-80 cm di profondità per rompere la suola di lavorazione e favorire il drenaggio idrico, successivamente la profondità della buca dovrà essere circa il doppio del volume dell'apparato radicale (o della zolla). Per le piante che saranno fornite si può considerare sufficiente una

profondità di 30 cm per gli arbusti e di 40 cm per gli alberi.
Per migliorare nettamente la struttura e la ricchezza in sostanza organica del terreno, come discusso precedentemente, può essere fatta, prima della piantumazione, una distribuzione di letame maturo (5-8 kg ogni mq) o di ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq). Tuttavia potrebbe esser necessario aggiungere terreno vegetale.
Le piante che verranno consegnate si possono presentare a radice nuda, in zolla o in vasetto. Come dice il termine stesso, le piante a radice nuda si presentano con l'apparato radicale privo di terra, essendo state scosse in vivaio. Queste piante devono essere lasciate il meno possibile esposte all'aria e alla luce (ciò vale anche se sistemate in locali chiusi). Occorre, quindi, coprirne le radici con panni da mantenere umidi oppure, meglio ancora, disporle, anche in mazzi, sotto sabbia bagnata fino al momento dell'impianto.
Nel caso di piante in zolla di terra le operazioni di conservazione e di impianto sono semplificate, grazie alla protezione offerta dal terreno prelevato insieme alla radice.
Ancora più semplice è la cura preimpianto delle piante con vasetto, per le quali sono agevolate occasionali operazioni di spostamento senza pregiudicare l'apparato radicale. Per le piante in zolla o in vasetto occorre comunque provvedere a proteggere dal gelo la parte radicale e al contempo mantenere inumidito il terreno, avendo inoltre particolar cura nel maneggiare le piante in zolla per evitare la rottura di radici. Solo nel caso di piante dalla chioma molto sbilanciata si può prevedere, al momento della messa a dimora, una leggera potatura per bilanciare la pianta. Inoltre si potranno potare eventuali rami o radici spezzate.
Andrà verificata, per ogni pianta, la conformazione dell'apparato radicale, che deve essere equilibrato, con buon capillizio, privo di attorcigliamenti e malformazioni, soprattutto nel caso delle coltivazioni in contenitore. L'altezza della pianta è, invece, un parametro di per sé non significativo; importante invece che ci sia equilibrio fra il diametro al colletto della pianta e l'altezza della stessa (rapporto ipsodiametrico): il valore ottimale è 80. In linea di massima si avrà 40/60 cm di altezza e 1/2 cm di diametro per gli alberi e 20/30 cm di altezza e 0,5/0,8 cm di diametro per gli arbusti.
Infine andranno valutati attentamente la gemma e il getto apicale. La prima dovrà essere sana e vigorosa, senza malformazioni, il secondo diritto e ben lignificato, così da non risultare esposto a gelate precoci. Un'ultima considerazione in merito alla scelta delle piante. Va valutata anche la provenienza del materiale, privilegiando, quando possibile, ecotipi locali. Utilizzare quindi piante originate da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora.
È molto importante posizionare correttamente la pianta tenendo presente che il "colletto" (cioè il punto di passaggio tra le radici e il fusto) deve rimanere qualche centimetro sopra il livello del terreno. Una pianta messa a dimora con colletto troppo basso rischierà l'asfissia radicale, mentre il colletto troppo alto comporterà crisi idriche durante l'estate.
Durante la messa a dimora è opportuno pressare leggermente il terreno attorno alla radice, scuotendo saltuariamente la pianta mentre si provvede al riporto di terra.
Anche la disposizione delle radici deve essere ben eseguita aprendone i getti e mantenendoli diretti verso il basso mentre si riempie la buca.

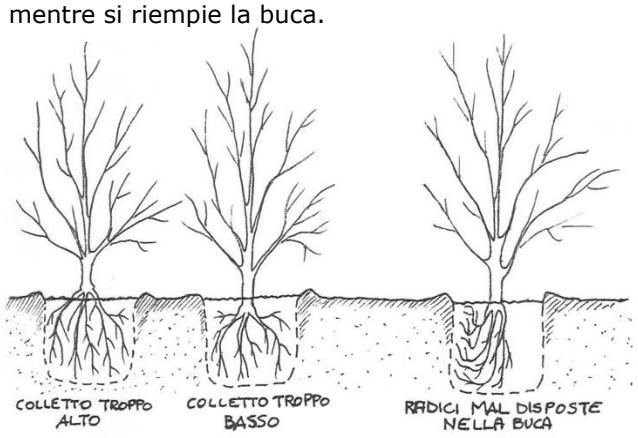


Figura 4-7 –Ordine seriale della vegetazione.

Le piante arboree, se fornite di grandi dimensioni (oltre i due metri), necessitano nel primo anno di vegetazione di un "tutore" (può andare benissimo una vecchia canna di bambù, o piccole pertiche di legno) a cui andranno legate con legacci cedevoli (plastiche tenere, tipo legacci per la vite) per evitare successive strozzature.
Per le piante arboree più piccole e le piante arbustive l'aiuto di un tutore è consigliato per piante oltre gli 80 cm, soprattutto per le zone dell'area maggiormente esposte al vento.

Una volta terminata la messa a dimora è opportuno bagnare abbondantemente cosicché la terra si assesti ben bene. Può risultare molto utile la creazione di un piccolo "catino" per aumentare il contenimento dell'acqua durante l'irrigazione.

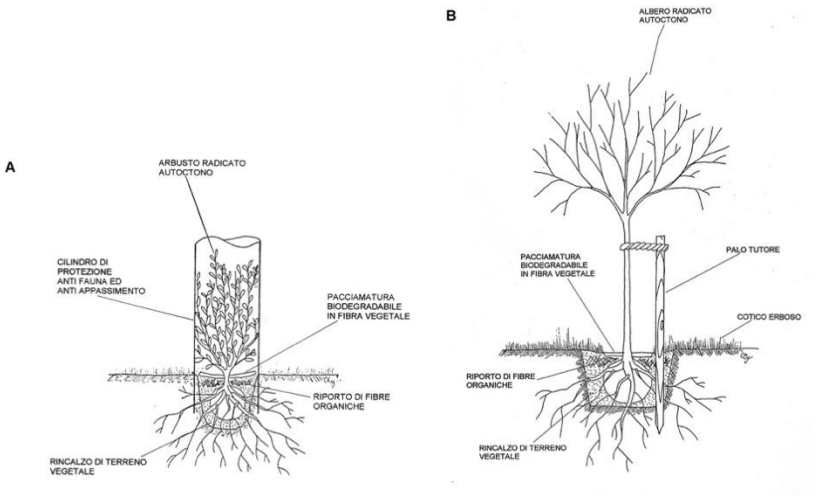


Figura 4-8 – Piantagione di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B)

4.6.3.4. Cromatismi

Per quanto riguarda il cromatismo degli aerogeneratori una possibile soluzione da prendere in considerazione è l'utilizzo di gradazioni cromatiche decrescenti sui pali degli aerogeneratori. Tuttavia è necessario evidenziare che non si può procedere con l'uso eccessivo di cromatismi sulle parti superiori degli aerogeneratori in quanto gli stessi devono essere coordinati e approvati dall'ente di controllo del traffico aereo e devono essere decisi anche in stretto rapporto alle esigenze avifaunistiche del sito che, come noto, richiedono talvolta un uso più marcato del colore e non una mimetizzazione delle opere.

Figura 4-9: Esempio di gradazione cromatica alla base del palo.

4.6.3.5. Misure per impedire la collisione di Avifauna e Chirotterofauna

Qualora, a seguito del monitoraggio ante operam, dovessero emergere interferenze di rilievo con l'avifauna e la chirotterofauna, per prevenirne una eventuale collisione contro le pale degli aerogeneratori si potranno prevedere le seguenti misure:

1. relativamente all'adozione di sistemi radar di gestione della rotazione delle pale questi verranno utilizzati/implementati qualora il monitoraggio sull'avifauna e la chirotterofauna ne evidenzi l'effettiva necessità in funzione delle popolazioni e numero

di individui rilevati, così come della presenza di siti riproduttivi. Altresì su ogni aerogeneratore, qualora sia opportuno (anche a seguito dei dati rilevati dal monitoraggio post operam), saranno installati degli avvisatori acustici che utilizzano una tecnologia basata sull'emissione di suoni percepibili. Ogni avvisatore/dissuasore di uccelli sonoro viene configurato con una scheda audio che è specifico per le specie che si vuole allontanare.

Ogni scheda audio contiene otto suoni dati dalla combinazione di:

- suoni di rapaci diurni e notturni in quanto predatori naturali della maggior parte di passeriformi e altre famiglie di uccelli;
- suoni di aiuto degli uccelli da allontanare;
- altri suoni elettronici di molestia.

Il dissuasore rappresenta la soluzione più efficace ed economica per allontanare l'avifauna in ambienti in grado di ricoprire estensioni, da 0,6 a 12 ettari.

Figura 4-10: Esempio di avvisatore acustico

2. Per quanto riguarda la colorazione delle pale, si è constatato che secondo uno studio condotto nel parco eolico dell'arcipelago norvegese di Smøla, è stato sufficiente dipingere di nero una sola pala delle tre appartenenti a quattro aerogeneratori per far diminuire del 70% la mortalità annuale degli uccelli che incrociavano la loro rotta con quella delle pale.
   Lo studio si è svolto dal 2006 al 2016 e sono state osservate otto turbine. Nel 2013, in quattro di queste è stata ricolorata una pala di nero.
   Dopo il 2013, nei successivi tre anni, il tasso di mortalità annuale degli uccelli, stabilito dalle carcasse ritrovate con l'uso di cani in un raggio di 100 metri da ogni aerogeneratore, si è ridotto del 70%. Mentre il numero di carcasse registrate è aumentato nei pressi degli aerogeneratori non colorati, è diminuito nelle vicinanze di quelli colorati.
   Gli stessi ricercatori propongono quindi di ripetere lo studio in altri siti per verificare se risultati simili potranno essere ottenuti altrove, e per determinare in che misura l'effetto sia generalizzabile. Prevedono inoltre di condurre la ricerca applicando altri colori, oppure usando colorazioni a fasce rosse intervallate come per l'aviazione.
   Per quanto riguarda la colorazione delle pale, si ritiene che la colorazione a fasce rosse intervallate sia idonea come segnalatore per l'avifauna.

Figura 4-11: Esempio di aerogeneratore con pale a bande rosse

5. MISURE PREVISTE PER IL MONITORAGGIO ANTE E POST OPERAM

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) ha l'obiettivo di programmare il monitoraggio delle componenti ambientali, relativamente allo scenario ante operam e alle previsioni di impatto ambientale in corso d'opera e post operam. Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Per la redazione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale si è fatto riferimento alle "*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA.

Nella fattispecie il Monitoraggio Ambientale (MA) rappresenta l'insieme di azioni, successive alla fase decisionale, che consentono di verificare attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi, attesi dal processo di VIA, generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio. Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (**monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base**);

2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (**monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali**); tali attività consentiranno di:
    a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
    b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Dalle analisi effettuate, per la particolare tipologia di opera da realizzare, si conclude che le componenti ambientali realmente interessate e in ordine di impatto generato sono:

- Avifauna e Chirotterofauna;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Paesaggio e beni culturali;
- Flora, vegetazione e habitat;
- Atmosfera;
- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo.

5.1. AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA

Il monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna, sarà effettuato facendo riferimento al documento redatto da ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, Legambiente, in collaborazione con ISPRA, avente titolo Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

La metodologia di seguito descritta adotterà inoltre l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento, ovvero del parco eolico in oggetto. Tuttavia si baserà esclusivamente, in questa fase, sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) della realizzazione del parco eolico.

Tabella 32: informazioni progettuali/ambientali di sintesi

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione
Costruzione	Installazione aerogeneratori e opere connesse	Disturbo	Avifauna	
Esercizio	Funzionamento aerogeneratori	• Collisione • Disturbo • Barriera • Perdita e modificazione dell'habitat	Avifauna e Chirotterofauna	Gli aerogeneratori di ultima generazione previsti hanno una velocità di rotazione bassa (10 rpm). Inoltre, gli aerogeneratori saranno reciprocamente posti ad una distanza superiore a 500 m. Queste rappresentano le principali misure di mitigazione che potranno ridurre al

				minimo collisioni e/o disturbo ed effetto barriera.

La tabella che segue mostra le metodologie del piano di monitoraggio da applicarsi per le fasi ante operam, costruzione, esercizio:

Tabella 33: Piano di monitoraggio ante operam, corso opera e post operam

Attività	Ante operam	Costruzione	Esercizio
Ricerca delle carcasse di avifauna collisa con le pale degli aerogeneratori	no	no	si
Monitoraggio siti riproduttivi rapaci diurni	si	no	si
Monitoraggio avifauna lungo transetti lineari	si	no	si
Monitoraggio rapaci diurni	si	no	si
Punti di ascolto con play-back indirizzati agli uccelli notturni nidificanti	si	no	si
Rilevamento di passeriformi da punti di ascolto	si	no	si
Monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna	si	no	si
Monitoraggio chirotteri	si	no	si

5.1.1. MONITORAGGIO ANTE OPERAM

L'attività di monitoraggio ante operam prevede un tempo d'indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie, nonché l'eventuale presenza di specie in pericolo di estinzione in Italia.

Di seguito si riportano le modalità previste per il monitoraggio ante operam dell'avifauna e della chirotterofauna.

5.1.1.1. Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto il parco eolico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- Cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- Cartografia dell'area di studio in scala 1:2000, con indicazione della posizione delle torri;
- cartografia dell'area di studio in scala 1:5000, con indicazione della posizione degli aerogeneratori;
- Binocoli 10 x 42 mm;
- Binocolo ad infrarossi HD 4,5-22,5 x 40 mm
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede;
- macchine fotografica reflex digitali dotate di focali variabili
- GPS
- Drone

5.1.1.2. Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo saranno condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio saranno condotte 4 giornate di campo previste nel calendario in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio saranno pertanto svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo di eventuali pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo sarà effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si utilizzerà il cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini saranno condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

n. rilevatori impiegati: 1

5.1.1.3. Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, saranno predisposti due percorsi (transetti) di lunghezza minima pari a 8 km; analogamente sarà predisposto un secondo percorso, per ciascun transetto, nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto terrà comunque conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficacie le l'identificazione delle specie di Passeriformi, tuttavia saranno annottate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono la mappatura quanto più precisa di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h. In particolare sono previste un minimo di 5 uscite sul campo, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

n. rilevatori impiegati: 2

5.1.1.4. Verifica presenza/assenza rapaci diurni

È prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo, laddove possibile. I rilevamenti saranno effettuati nel corso di almeno 5 uscite sul campo, tra il 1° maggio e il 30 di giugno, e si prevede di completare il percorso dei transetti tra le ore 10 e le ore 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x42 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante i siti in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche.
I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala opportuna, annottando inoltre, in apposita scheda di rilevamento, le traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), il comportamento (caccia, voli in termica, posatoi…etc), l'orario delle osservazioni, l'altezza o intervalli di queste approssimativa/e dal suolo.

n. rilevatori impiegati: 2

5.1.1.5. Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Saranno effettuati dei rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi e Caprimulgiformi.
I rilevamenti saranno condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.
La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto saranno posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

n. rilevatori impiegati: 2

5.1.1.6. Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.
I punti di ascolto saranno individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un'area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; saranno ugualmente effettuati non meno di 18 punti.
I conteggi, che saranno svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, saranno ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra la stagione primaverile e l'inizio della stagione estiva), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

n. rilevatori impiegati: 2

5.1.1.7. Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

Saranno acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo da l punto di osservazione il rilevatore sarà dotato di binocolo 10x40 mm lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti saranno condotti nel periodo che va da marzo a novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione sarà svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono previste nel periodo tra aprile e maggio e 4 sessioni tra ottobre e novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisferà i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni aerogeneratore.
- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

n. rilevatori impiegati: 2

Tabella 34: Riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di osservazione per le diverse fasi di attività di monitoraggio dell'avifauna

Codice punto	Specie	N. individui	Totale complessivo

5.1.1.8. Verifica presenza/assenza chirotteri

Il monitoraggio, che sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si svilupperà nelle seguenti fasi operative, di cui forniamo un computo di risorse necessarie e costi:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 Km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo/ottobre):

Attività di campo per la valutazione dell'attività dei pipistrelli mediante la registrazione dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa, stabiliti nel piano operativo, presso ogni sito in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche come da progetto, ed in altrettanti punti di medesime caratteristiche ambientali presso un'area di controllo. Saranno previste delle uscite in campo nei seguenti periodi:

- tra marzo e maggio
- tra giugno e luglio
- ad agosto
- tra settembre ed ottobre

L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Verrà utilizzato un Bat detector Song Meter SM Mini Bat, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Kaleidoscope Pro della Wildlife Acoustics (vedi punto seguente).

3. Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza. Le elaborazioni descriveranno il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

4. Stesura relazioni con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati ed i riferimenti cartografici.

Tabella 35: riepilogo delle informazioni principali da raccogliere per ciascun giorno di

osservazione per l'attività di monitoraggio della chirotterofauna

Data	Codice punto	Coordinate punto		Ora inizio	Ora fine	Temperatura	Condizioni meteo	Condizioni vento	Specie	N. Individui	Totale complessivo
		E	N								

5.1.1.9. Tempistica

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; ciò risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie.

5.1.2. MONITORAGGIO POST OPERAM

Al fine di adottare una metodologia generalmente riconosciuta sia dagli ambiti scientifici che da quelli delle amministrazioni pubbliche territoriali, si sono consultati una serie di documenti che costituiscono dei protocolli di riferimento che, pur non essendo dei riferimenti obbligatori per legge, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per le metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo genere di indagine. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, ISPRA Legambiente
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS.

Dall'atra parte è necessario premettere che i documenti sopra citati spesso indicano una metodologia corretta ed opportuna per quei casi in cui non siano state svolte approfondite indagini faunistiche ante operam; nel caso specifico invece tale piano di monitoraggio costituisce il proseguo di un'intensa attività di verifica svolta secondo il programma indicato nel piano di monitoraggio ante operam nell'ambito dello stesso progetto di parco eolico. I risultati del monitoraggio pre-istallazione in sostanza costituiranno già di per sé un valido supporto di informazioni e dati di partenza sufficientemente esaustivi, tuttavia le attività di monitoraggio ante operam saranno comunque condotte anche nei primi tre anni di esercizio del parco eolico.

A seguito di tali premesse il piano di monitoraggio post operam riguarderà non solo le attività di monitoraggio descritte per la fase ante operam, bensì le metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascun aerogeneratore per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chirotteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

5.1.2.1. Ricerca carcasse

Tale attività andrà eseguita in fase di esercizio del nuovo impianto in aggiunta alle stesse attività condotte per la fase ante operam.

Si tratta di riconoscere la specie a partire dalla carcassa o da eventuali piume rinvenute alla base dell'aerogeneratore. A partire dal numero di carcasse rilevate si stima l'indice di collisione.

I principali obiettivi che si prefigge un piano di monitoraggio post-operam di questo tipo sono:

- Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chirotterofauna;
- Stima del tasso di mortalità;
- Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 100 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Qualora sia riscontrata la presenza di animali morti o feriti saranno annotati i seguenti dati:

a) coordinate GPS della specie rinvenuta;
b) direzione in rapporto all'eolico;
c) distanza dalla base della torre;
d) stato apparente del cadavere;
e) identificazione della specie;
f) probabile età;
g) sesso;
h) altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
i) condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna

Inoltre sarà determinato un coefficiente di correzione, coefficiente di scomparsa dei cadaveri, proprio del sito utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti al Corpo Forestale dello Stato e/o ai centri di recupero fauna selvatica affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche.

Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al.,2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di prelazione);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa - ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi prelazione).

Sarà, inoltre, annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento.

Tabella 36: riepilogo delle informazioni principali da raccogliere

Località	Data	ID Torre	Specie	Direzione	Distanza dalla torre	Tipo vegetazione	Altezza vegetazione	Ubicazione (coordinate nel sistema UTM WGS84)		Condizioni meteo
					m		m	E	N	

Nei tre anni di monitoraggio sono previste delle relazioni semestrali sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale dovrà riportare, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chirotterofauna, gli impatti registrati per ogni aerogeneratore, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

5.1.2.2. Tempistica

Il monitoraggio deve essere effettuato nei 36 mesi successivi all'avvio dell'impianto e con una cadenza indicativamente settimanale, affinché possa essere valutato l'effettivo impatto in fase di esercizio.

5.2. RUMORE

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "*l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi*" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali.

5.2.1. TIPOLOGIE DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) effettuato sia per tutte le tipologie di cantiere (ed esteso al transito dei mezzi ingresso/uscita dalle aree di cantiere), ha come obbiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

5.2.2. LOCALIZZAZIONE E PUNTI DI MONITORAGGIO

In linea generale, la definizione e localizzazione dell'area di indagine e dei punti (o stazioni) di monitoraggio è effettuata sulla base di:

- presenza, tipologia e posizione di ricettori e sorgenti di rumore;
- caratteristiche che influenzano le condizioni di propagazione del rumore (orografia del terreno, presenza di elementi naturali e/o artificiali schermanti, presenza di condizioni favorevoli alla propagazione del suono).

Per l'identificazione dei punti di monitoraggio si fa riferimento allo studio di impatto acustico, depositato con il progetto (elaborato *GRE.EEC.K.73.IT.W.14362.05.025 Studio di Impatto Acustico*), con particolare riguardo a:

- ubicazione e descrizione dell'opera di progetto;
- ubicazione e descrizione delle altre sorgenti sonore presenti nell'area di indagine;
- individuazione e classificazione dei ricettori posti nell'area di indagine, con indicazione dei valori limite ad essi associati;
- valutazione dei livelli acustici previsionali in corrispondenza dei ricettori censiti;
- descrizione degli interventi di mitigazione previsti (specifiche prestazionali, tipologia, localizzazione e dimensionamento).

Nella seguente immagine è possibile osservare i punti di misura dell'area di indagine.

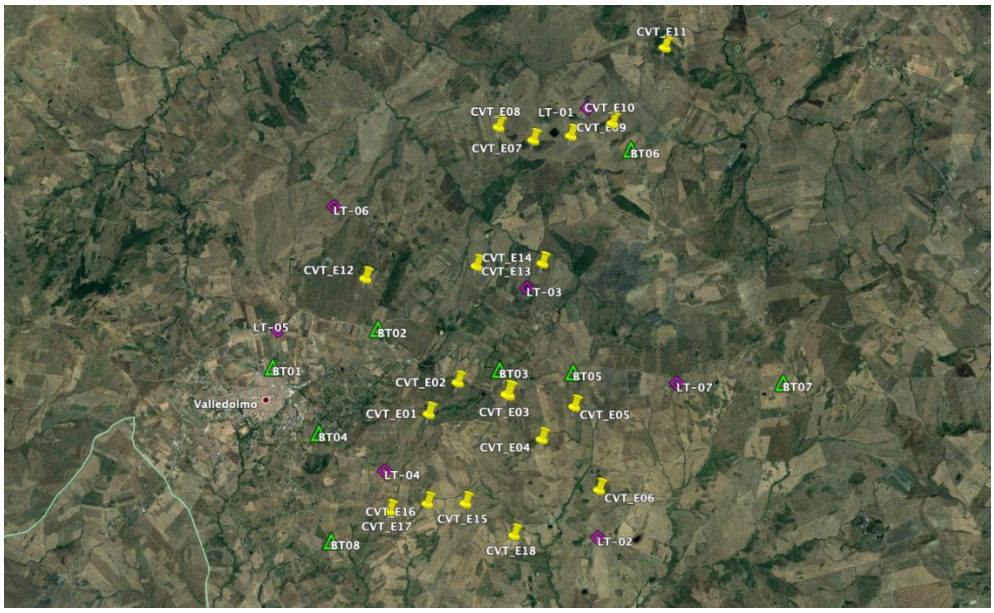


Figura 5-1: Punti di misura a lungo (denominati LT-XX) e breve termine (denominati BT-YY)

Accanto ai punti da 24 ore (in viola) sono riportati quelli a breve termine (in verde), e la futura disposizione delle turbine (indicate con CVT-Exx).

5.2.3. FREQUENZA E DURATA DEI MONITORAGGI

La durata delle misurazioni, funzione della tipologia delle sorgenti in esame, deve essere adeguata a valutare gli indicatori/descrittori acustici individuati; la frequenza delle misurazioni e i periodi di effettuazione devono essere appropriati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori, al fine di tenere conto di tutti i fattori che influenzano le condizioni di rumorosità (clima acustico) dell'area di indagine, dipendenti dalle sorgenti sonore presenti e dalle condizioni di propagazione dell'emissione sonora.

Per il monitoraggio CO la frequenza è strettamente legata alle attività di cantiere: in funzione del cronoprogramma della attività, si individuano le singole fasi di lavorazione significative dal punto di vista della rumorosità e per ciascuna fase si programma l'attività di monitoraggio. Generalmente, i rilievi fonometrici sono previsti:

- ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti;
- alla realizzazione degli interventi di mitigazione;
- allo spostamento del fronte di lavorazione (nel caso di cantieri lungo linea).

Per il monitoraggio post operam si propone una frequenza triennale, con una durata della misurazione minima di 10 minuti.

5.2.4. SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio del rumore ambientale è composto generalmente dai seguenti elementi, strettamente interconnessi tra loro:

- postazioni di rilievo acustico;
- postazione di rilevamento dei dati metereologici;
- centro di elaborazione dei dati (CED) rappresentato da un qualunque tipo di apparato in grado di memorizzare, anche in modalità differita, i dati registrati dalle postazioni di rilevamento.

Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei seguenti parametri metereologici utili alla validazione delle misure fonometriche:

- precipitazioni atmosferiche;
- direzione prevalente e velocità massima del vento;
- umidità relativa dell'aria;
- temperatura.

Le caratteristiche minime della strumentazione di misura delle postazioni di rilievo dei dati metereologici sono:

- per la velocità del vento, risoluzione < ± 0.5 m/s
- per la direzione del vento, risoluzione < ± 5°;
- frequenza di campionamento della direzione e della velocità del vento tale da garantire la produzione di un valore medio orario e di riportare il valore della raffica, generalmente base temporale di 10' per le misure a breve termine;
- per la temperatura dell'aria, l'incertezza strumentale relativa < ± 0.5 °C;
- per l'umidità dell'aria, l'incertezza strumentale relativa < ± 10% del valore nominale.

Nei casi di postazione di rilevamento dei dati metereologici integrate alla postazione di rilievo fonometrico, la posizione della sonda meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad una altezza dal suolo pari ad almeno 3m. Qualora non si abbia la possibilità di una stazione metereologica dedicata in campo, per i parametri metereologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione metereologica appartenente a reti ufficiali come SIAS., ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare purché la misura sia perfettamente rappresentativa della situazione meteoclimatica del sito di misura. Per determinare la qualità complessiva delle attività di monitoraggio dell'inquinamento acustico possono inoltre essere definite delle modalità di verifica del sistema di monitoraggio sulla base di:

- Verifica dei requisiti;
- Verifica dell'efficienza.

5.2.5. MISURA ED ELABORAZIONE DEI DATI

Le misure sono inoltre distinte in misure a lungo termine e misure di breve termine. Le misure a lungo termine devono avere una durata di 24 ore; se le condizioni di propagazione o di emissione hanno caratteristiche di stagionalità è necessario effettuare più misurazioni durante l'anno solare per ottenere livelli sonori rappresentativi delle condizioni medie caratteristiche del sito. Le misurazioni di breve periodo devono essere condotte selezionando un intervallo di tempo comunque non inferiore ad un'ora (TM≥ 1h).

I punti salienti del processo di valutazione sono stati realizzati attraverso le seguenti fasi:

- Analisi della documentazione progettuale;
- Valutazione degli aspetti territoriali in cui si colloca il progetto;
- Analisi del clima acustico presente sul territorio tramite misure fonometriche;
- Calcolo dei livelli di pressione e potenza sonora delle torri eoliche attraverso analisi statistiche basate sulla correlazione fra velocità del vento e livelli di rumore rilevati;
- Modellazione acustica della morfologia del territorio;
- Inserimento nel modello delle sorgenti sonore impattanti;
- Valutazione dei livelli sonori sul territorio nella fase attuale;
- Inserimento del progetto oggetto della valutazione con le sorgenti previste;
- Valutazione dei livelli sonori presenti sul territorio dopo la realizzazione del progetto e la loro conformità ai limiti previsti dalla normativa;
- Confronto tra le due situazioni per comprendere le modificazioni del clima acustico.

5.2.6. DESCRITTORI ACUSTICI

I descrittori acustici per il monitoraggio, sia delle attività di cantiere che per il parco eolico in esercizio, sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui allegato A del DM 16/3/1998;

- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici della determinazione dei descrittori specifici all'allegato B del DM 16/3/1998. I rilievi fonometrici sono da effettuarsi nella situazione più gravosa tra le condizioni di regime:

- Piena attività di cantiere;
- Parco eolico in esercizio.

Pertanto, il monitoraggio dovrà essere condotto non solamente in relazione alla sorgente oggetto di indagine, ma anche in relazione alla variabilità delle altre sorgenti che contribuiscono a determinare il clima acustico dell'area di indagine. I rilievi dovranno essere effettuati in ambiente esterno per la valutazione del livello assoluto di immissione e del livello di emissione, e in ambiente interno, per la valutazione del livello differenziale di immissione. Per le misure in ambiente esterno, il microfono è posizionato in prossimità di spazi aperti fruibili da persone o comunità, ad un'altezza di 1,5 m dal suolo (in accordo alla reale o ipotizzata posizione del ricettore), nel punto in cui il livello sonoro prodotto dall'opera oggetto d'esame è massimo, oppure in prossimità di un edificio ricettore, sempre ad un'altezza di 1,5 m dal suolo e a non meno di 1 m di distanza dalla parete dell'edificio.

Per la valutazione del livello assoluto di immissione, i rilievi fonometrici sono eseguiti con misurazioni per integrazione continua o con tecnica di campionamento sull'intero periodo di riferimento. In presenza di un considerevole numero di ricettori distribuiti su un'area vasta si può ricorrere ad una procedura di rilevamento che permette di ottimizzare il campionamento spazio-temporale del rumore; la procedura consiste nell'individuare:

- Postazioni di monitoraggio in prossimità della sorgente (possibilmente in prossimità del confine di proprietà del sito di attività), generalmente di tipo fisso, nelle quali effettuare misurazioni per integrazione continua, sul medio o lungo periodo (misurazioni sulle 24 h e/o settimanali), allo scopo di caratterizzare in maniera univoca le emissioni/immissioni della sorgente oggetto di indagine (in particolare la presenza di eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale).
- Postazioni presso i ricettori, generalmente del tipo mobile/rilocabile, in cui effettuare rilevamenti acustici di breve periodo (o "spot"), eseguiti con tecnica di campionamento, in sincronia temporale con le misurazioni effettuate presso le postazioni fisse in prossimità della sorgente. Attraverso funzioni di trasferimento che individuano correlazioni spaziali e temporali certe fra i livelli sonori misurati nelle postazioni in prossimità della sorgente e i livelli sonori misurati nelle postazioni presso i ricettori, si determinano i livelli di immissione sui ricettori individuati da confrontare con i valori limite normativi.

Per la valutazione del livello di emissione sono eseguiti rilievi in ambiente esterno, con misurazioni per integrazione continua o con tecnica di campionamento sull'intero periodo di riferimento, del livello di rumore ambientale e del livello di rumore residuo; al fine della verifica con i valori limite normativi, il rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del punto di misura si ottiene come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo

I punti di misura per valutare i livelli di immissione e di emissione possono coincidere oppure no, potendo, nel caso del livello di emissione, essere individuati non necessariamente presso un ricettore abitativo, ma anche, in generale, presso spazi utilizzati da persone e comunità. Per la valutazione del livello differenziale di immissione si esegue almeno una misura all'interno dell'edificio ricettore del livello di rumore ambientale e del livello di rumore residuo. Il rilievo fonometrico è effettuato con tempi di misura (TM) sufficienti a caratterizzare in

maniera adeguata i livelli di rumore ambientale e residuo. Per sorgenti che presentano una tipologia di emissione stabile nel tempo può essere sufficiente l'utilizzo di un TM minimo di 5 min; negli altri casi, è cura del tecnico valutare il tempo di misura più idoneo in base alla variabilità temporale dell'emissione della sorgente. Nel caso non sia possibile effettuare misure di rumore residuo, per l'impossibilità di disattivare la sorgente oggetto di indagine, si fa riferimento alla norma UNI 10855 per stimare l'entità dell'emissione sonora della sorgente in esame e quindi calcolare il livello di rumore residuo come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale misurato e il livello di emissione stimato. Qualora non risulti agevole l'accesso alle abitazioni per le misure in ambiente interno, è possibile stimare il rumore immesso secondo la procedura indicata dalla norma UNI 11143-1. In ogni caso, risulta comunque necessario conoscere il livello acustico in corrispondenza della facciata più esposta del ricettore individuato, valutando gli indici di abbattimento del rumore nelle situazioni a finestre aperte e chiuse mediante le caratteristiche fonoisolanti dei singoli elementi che compongono le pareti secondo le indicazioni della norma UNI 12354-3. In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;

- in 21 dB a finestre chiuse.

Nel caso di un impianto a ciclo continuo esistente, ovvero realizzato e/o autorizzato alla data di entrata in vigore del DM 11/12/1996, oggetto di modifica, la valutazione del livello differenziale di immissione è applicata limitatamente alle parti di impianto modificate, mentre per un impianto a ciclo continuo realizzato e/o autorizzato successivamente all'entrata in vigore del DM 11/12/1996, la valutazione del livello differenziale deve essere necessariamente effettuata; l'impossibilità di disattivare la sorgente comporta la necessità di valutare il livello di emissione della sorgente secondo quanto indicato dalla norma UNI 10855 e, quindi, il livello residuo è calcolato come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale misurato e il livello di emissione stimato. I parametri acustici rilevati dal monitoraggio sono: LAeq, LAF, LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin, con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata. L'elaborazione dei parametri acustici misurati prevede:

- eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
- depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
- stima dei livelli LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
- riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
- correzione dei livelli LAeq con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT, KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del D.M. 16/03/1998;
- valutazione dei livelli di immissione, emissione e differenziale;
- determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

Tabella 37: parametri acquisiti/elaborati per un sito di attività impianto eolico

Parametri	**Metodologie di acquisizione dati**		
x - Necessario a - applicabile c - consigliato	POSTAZIONI FISSE	POSTAZIONI FISSE	MODELLI PREVISIONALI
Ubicazione	x	x	x
Funzionamento	x	x	x
Periodo misura /Periodo riferimento	x	x	x
Parametri di acquisizione			
Laeq	x	x	x
Laeq immissione notturno	x	x	x
Laeq emissione diurno	x	x	x
Laeq emissione notturna	x	x	x
Valore di incertezza misura diurna	x	x	x
Valore di incertezza misura notturna	x	x	x
Parametri metereologici			
Eventi meteorici particolari	x	x	x
Situazione metereologica	x	x	x

5.2.7. MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

La progettazione/programmazione del monitoraggio CO prevede due tipologie di verifiche:

- verifiche acustiche (monitoraggio del rumore ambientale);
- verifiche non acustiche.

La progettazione/programmazione delle verifiche acustiche non può prescindere dalla conoscenza delle attività di cantiere, pertanto è preceduta da un adeguato studio acustico che riporta almeno le seguenti informazioni:

- tipologia di macchinari e loro emissioni acustiche;
- scenari/fasi di lavorazione, con indicazione dei macchinari utilizzati per ogni scenario/fase;
- livelli sonori attesi ai ricettori, per ogni scenario/fase di lavorazione;
- interventi di mitigazione progettati.

Tale studio acustico, per gli elementi di dettaglio che richiede, è elaborato generalmente nella fase di progettazione esecutiva dei cantieri. Il PMA della fase di progettazione definitiva può quindi risultare privo di quel necessario grado di dettaglio che permette di indicare in modo puntuale posizione dei punti di monitoraggio, tipologia e frequenze delle misurazioni. Il PMA nella fase di progettazione definitiva è stato quindi realizzato in maniera da rendere flessibile il monitoraggio: frequenza e localizzazione dei campionamenti sono stabiliti sulla base dell'effettiva evoluzione delle attività di cantiere. Per il monitoraggio del rumore ambientale si deve inoltre tenere conto che il rumore dovuto alle attività di cantiere si compone di diversi contributi:

- rumore prodotto dalle lavorazioni eseguite con macchine da cantiere;
- attività associate (carico/scarico/deposito di materiale);
- sorgenti fisse a supporto delle aree di cantiere e/o associate alle attività del cantiere (gruppi elettrogeni, ecc.);
- rumore da traffico di mezzi pesanti sulle piste di cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere.

I descrittori acustici per valutare gli impatti di un'attività di cantiere sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998.

La normativa nazionale individua le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici all'Allegato B del DM 16/3/1998. Il monitoraggio del rumore ambientale prevede rilevamenti fonometrici in ambiente esterno e in ambiente interno, eseguiti secondo quanto disposto dal DM 16/3/1998 (Allegato B). Per il monitoraggio del rumore prodotto dai mezzi pesanti sulle piste da cantiere e/o sulle infrastrutture di trasporto adiacenti alle aree, in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, si fa riferimento a quanto già indicato nei paragrafi specifici. In sintesi, la progettazione delle verifiche acustiche prevede la specificazione di:

- tipologia di misurazioni;
- metodo di misura per estrapolare il solo rumore derivante dall'attività di cantiere in presenza di altre sorgenti rilevanti (es. strade, ferrovie, ecc.);
- postazioni di monitoraggio: tipologia di postazione (fissa/mobile), localizzazione del punto di monitoraggio, tipologia di strumentazione, ecc.;
- parametri monitorati.
- frequenza delle misurazioni.

Gli obiettivi delle verifiche acustiche sono:

1. verificare le situazioni di massimo impatto;

2. valutare l'emissione sonora del solo cantiere.

Il monitoraggio deve garantire che le misure si svolgano durante le lavorazioni più rumorose e che siano effettuate in prossimità dei ricettori più esposti e/o critici (non necessariamente gli stessi ricettori per tutti gli scenari di lavorazione). La valutazione dell'emissione sonora

del solo cantiere risulta necessaria per attribuire il superamento/non rispetto del valore limite/valore soglia al solo cantiere e quindi per individuare la conseguente azione correttiva. La valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere comporta lo scorporo dal valore misurato del contributo delle altre sorgenti presenti nel sito di misura (sorgenti interferenti), necessario nei casi in cui:

- le altre sorgenti sono infrastrutture di trasporto e i ricettori più impattati si trovano all'interno delle fasce di pertinenza: per verificare il rispetto dei limiti di zona (DPCM 14/11/97 art 3 comma 2 e 3), il livello di rumore delle infrastrutture di trasporto non deve essere sommato a quello del cantiere;
- è rilasciata un'autorizzazione in deroga ai limiti di legge (come previsto dall'art 6, comma 1, lettera f) della L.Q. n. 447/95): generalmente i limiti massimi prescritti con la deroga si riferiscono solo ai livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere. Le procedure utili per separare il rumore delle attività del cantiere da quello delle altre sorgenti presenti nel sito di misura sono individuate nella norma UNI 10855.

I parametri acustici rilevati dall'attività di monitoraggio sono: LAeq, LAF, LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin, con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

- eliminazione dei dati acquisiti in condizioni meteo non conformi;
- depurazione dei livelli sonori attribuibili ad eventi anomali e/o accidentali;
- scorporo dei livelli attribuiti a sorgenti interferenti;
- stima di LAeq, nei periodi di riferimento diurno e notturno, effettuata secondo quanto indicato nel DM 16/3/1998;
- riconoscimento degli eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore,
- componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale;
- correzione dei livelli di rumore misurati con l'applicazione dei fattori correttivi KI, KT e KB, come indicato nell'Allegato A, punto 17 del DM 16/03/1998;
- determinazione del valore di incertezza associata alla misura.

La progettazione delle verifiche non acustiche è relativa agli interventi di carattere procedurale/gestionale ed è finalizzata al rispetto di normative (ad esempio Direttiva 2000/14/CE), procedure, vincoli autorizzativi, operativi definiti in ambito di progettazione (Progetto e SIA).

La progettazione delle verifiche non acustiche prevede la specificazione di:

- Tipologia delle prescrizioni da verificare;
- Metodo di verifica: sopralluoghi, videoregistrazioni, acquisizione di documenti relativi alle caratteristiche delle macchine, registrazioni di cantiere per determinare il numero di transiti sulla viabilità, indotti dal cantiere, ecc.;
- Frequenza delle verifiche: da stabilire sulla base della criticità e della variabilità della mitigazione sotto controllo.

I valori limite per la tutela della popolazione, individuati dalla L. 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, sono distinti per tipologia di sorgente e per destinazione urbanistica (classe acustica) del territorio.

Per la determinazione dei valori limite applicabili ai siti di attività industriale e alle attività di cantiere è individuata la classe di zonizzazione acustica e/o la definizione urbanistica del territorio in cui la sorgente e i ricettori si collocano.

I valori limiti applicabili ai siti di attività industriale e/o alle attività di cantiere sono:

- limiti della zonizzazione acustica:
- valori limite assoluto di immissione e di emissione (Tabella C e Tabella 14/11/1997);
- limiti di accettabilità (art.6 DPCM 01/03/1991);
- valore limite differenziale di immissione (art.4 DPCM 14/11/1997 e DM 11/12/1996 per gli impianti a ciclo continuo);
- per le attività di cantiere, i valori soglia/limiti previsti dalle autorizzazioni in deroga rilasciate dai Comuni.

5.2.8. VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO

I valori limite per la tutela della popolazione, individuati dalla L. 447/1995 e dai relativi decreti attuativi, sono distinti per tipologia di sorgente e per destinazione urbanistica (classe acustica) del territorio.

Per la determinazione dei valori limite applicabili ai siti di attività industriale e alle attività di cantiere è individuata la classe di zonizzazione acustica e/o la definizione urbanistica del territorio in cui la sorgente e i ricettori si collocano.

I valori limiti applicabili ai siti di attività industriale e/o alle attività di cantiere sono:

Limiti della zonizzazione acustica

- valori limite assoluto di immissione e di emissione (Tabella C e Tabella 14/11/1997);
- limiti di accettabilità (art.6 DPCM 01/03/1991).
- valore limite differenziale di immissione (art.4 DPCM 14/11/1997 e DM 11/12/1996 per gli impianti a ciclo continuo);
- per le attività di cantiere, i valori soglia/limiti previsti dalle autorizzazioni in deroga rilasciate dai Comuni.

Il piano di monitoraggio ambientale per la costruzione dell'impianto eolico in argomento è stato predisposto in conformità alle linee guida per la predisposizione del monitoraggio ambientale delle opere soggette a procedure di VIA.

5.3. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

Con riferimento alla componente paesaggio e beni culturali, si approfondiscono i seguenti aspetti:

- Fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto.

Come prescritto dalle Linee Guida, per la componente ambientale interessata si dovranno definire:

a) Aree di indagine e punti di monitoraggio;
b) Parametri analitici descrittori;
c) Tecniche di campionamento, misura analisi e relativa strumentazione;
d) Frequenza di campionamento e durata complessiva dei monitoraggi;
e) Metodologia di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio;
f) Eventuali azioni da intraprendere in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese;
g) Aspetti compendiati in apposite tabelle.

Va da sé che per la particolare componente ambientale si potrà prevedere un monitoraggio non tanto strumentale ma assicurato dalla presenza di personale esperto.

5.3.1. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per tale motivo, i criteri di scelta delle machine e di progettazione del layout per l'impianto in questione sono ricaduti non solo sull'ottimazzione della risorsa eolica presente in zona, ma su una gestione ottimale delle viste e di armonizzazione con l'orografia e con segni rilevati.

Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala. Studi condotti hanno dimostrato che aerogeneratori di grossa taglia a tre pale che ruotano con movimento lento, generando un effetto percettivo più gradevole rispetto agli altri modelli disponibili in mercato con una rotazione veloce.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. La colorazione degli aerogeneratori potrebbe essere oggetto di prescrizione relativa alla sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna.

L'attività di monitoraggio persegue i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali; caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante; caratteri socio-culturali, storici ed archiettonici nel territorio;

2. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
3. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

Tabella 38: riepilogo dei criteri da attenzionare per la componente paesaggio riferita alla specifica fase in esame

Criterio	Attuazione	Descrizione
Parametri analitici	Si	Percezione visiva; Controllo del colore del materiale utilizzato per lo strato di finitura di viabilità e piazzole; Rispetto dei colori previsti in progetto per le strutture in acciaio tubolari di sostegno degli aerogeneratori.
Tecniche di campionamento	No	Sopralluoghi in campo.
Frequenza di campionamento	No	Una tantum, al termine della fase di costruzione
Controllo qualità dati	No	Verifica fotografica

5.4. FLORA, VEGETAZIONE E HABITAT

Oggetto del monitoraggio sono le componenti flora, vegetazione e habitat in fase post operam.

Gli obiettivi sono quelli di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione dopo i lavori per la realizzazione dell'impianto eolico, in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione ed esercizio che interesseranno le aree di progetto al fine di verificare la presenza di specie invasive.
- garantire per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione di flora, vegetazione e habitat al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

La vegetazione da monitorare è quella naturale e seminaturale, e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area limitrofa alle opere in progetto.

All'interno di quest'area la matrice di paesaggio vegetale è costituita da pascolo e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono.

5.4.1. LOCALIZZAZIONE AREE DI INDAGINE E PUNTI DI MONITORAGGIO

L'area presa in esame ai fini del monitoraggio comprende settori adiacenti alle aree di cantiere e le aree test scelte per la loro rappresentatività e idonee a rilevare le eventuali interferenze con le azioni descritte nel Progetto.

In particolare le fitocenosi, nonché gli habitat, oggetto di monitoraggio saranno le seguenti:

- Formazioni ad *Ampelodesmus mauritanicus e Hyparrenia hirta*
- Formazioni a Palma nana
- Prati mediterranei subnitrofili (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)

5.4.2. PARAMETRI DESCRITTORI (INDICATORI)

Obiettivo del monitoraggio è la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione.

Il monitoraggio sarà condotto in relazione alle specie vegetali individuate come specie target, (quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte) caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Le specie target considerate sono:

- specie alloctone infestanti
- specie protette ai vari livelli conservazione

Gli indicatori considerati sono i seguenti:

- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche
- rapporto tra specie alloctone e specie autoctone
- presenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN) all'interno delle formazioni
- frequenza delle specie protette (o presenti nelle Liste rosse IUCN)
- rapporto tra specie protette e specie autoctone

5.4.3. SCALE TEMPORALI E SPAZIALI D'INDAGINE/FREQUENZA E DURATA

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente flora, vegetazione e habitat sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

Monitoraggio ante operam: Il monitoraggio della fase ante–operam è stato avviato nella fase di progettazione definitiva (vedasi elaborato *GRE.EEC.R.73.W.13824.00.015 - Relazione di Incidenza Ambientale - Allegato 1_Analisi ecologica*) e si concluderà prima dell'inizio delle attività interferenti, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una descrizione dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera. Il monitoraggio ante operam si concluderà con la caratterizzazione delle fitocenosi e dei relativi elementi floristici presenti nell'area direttamente interessata dal progetto e relativo stato di conservazione. Prima dell'avvio dei lavori saranno stati acquisiti dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie. I rilievi necessari al completamento di questa fase verranno effettuati durante la stagione vegetativa in modo tale da coprire la durata di un anno.

Monitoraggio in corso d'opera: Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Il monitoraggio in corso dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate. I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno. I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Monitoraggio post operam: Il monitoraggio post operam comprende le fasi di pre–esercizio ed esercizio dell'impianto, e inizierà al completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate. I rilievi verranno effettuati durante le stagioni vegetative e avranno la durata tre anni.

5.4.4. METODOLOGIE DI RILEVAMENTO E ANALISI DEI DATI

5.4.4.1. Raccolta dei dati

Individuazione delle aree test: Il piano di monitoraggio prevede l'individuazione di aree Test su cui effettuare le indagini. All'interno dell'area buffer, nella fase ante operam, saranno individuate 3 aree test rappresentative delle formazioni presenti adiacenti alle aree interessate dalla costruzione delle strutture, aree di scavi e riporti, aree di accumuli temporanei di terreno, aree di adeguamento della viabilità esistente e di attraversamento dei fossi. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) e in fase post operam i rilievi saranno ripetuti.

Rilievo fitosociologico: In queste aree saranno eseguiti alcuni rilievi fitosociologici, all'interno di quadrati di 80-100 mq di superficie, omogenee dal punto di vista strutturale. I rilievi dovranno essere eseguiti due volte all'anno, in primavera e in autunno per poter avere un quadro più possibile comprensivo della composizione floro-vegetazionale dell'area. L'analisi fitosociologica viene eseguita con il metodo di Braun-Blanquet, in cui alle specie vengono assegnati valori di copertura e sociabilità, secondo la scala di Br.-Bl. modif. Piagnatti. Per ogni specie vengono assegnati due coefficienti, rispettivamente di copertura e di sociabilità. Il valore di copertura è una valutazione della superficie occupata dagli individui della specie entro l'area del rilievo. La sociabilità si riferisce alla disposizione degli individui di una stessa specie all'interno di una data popolazione. I rilievi saranno successivamente riuniti in tabelle fitosociologiche. Tale metodo si rivela particolarmente idoneo a rappresentare in maniera quali-quantitativa la compagine floristica presente e a valutare le variazioni spazio-temporali delle fitocenosi.

Rilievi strutturali: Per la caratterizzazione delle componenti strutturali che formano la cenosi, i rilievi saranno condotti attraverso: individuazione dei piani di vegetazione presenti; altezza dei vari strati di vegetazione (arboreo, arbustivo ed erbaceo); grado di copertura dello strato arboreo, arbustivo e erbaceo; rilievo del rinnovamento naturale.

Rilievo floristico: All'interno di ognuno dei quadrati utilizzati per i rilievi fitosociologici, saranno individuate un numero idoneo di aree campione (di 0,5 mq), scelte casualmente, all'interno delle quali verrà prodotto un inventario floristico

Rilievi fenologici: per le specie con copertura maggiore del 50% si indicherà lo stadio fenologico.

5.4.4.2. Elaborazione dei dati

Elaborazione dei dati vegetazionali: I rilievi delle aree in esame potranno essere confrontati con dati esistenti in bibliografia per zone limitrofe ed essere saranno sottoposti ad elaborazione numerica (classificazione e/o ordinamento), insieme a questi ultimi, per ottenere indicazioni sulle differenze floristiche ed ecologiche dei siti e sul dinamismo della vegetazione ed eventuali variazioni dovute ai disturbi ipotizzati. Attraverso il confronto tra le varie tabelle sarà possibile: precisare l'attribuzione fitosociologica delle cenosi, individuare i contatti e le relazioni esistenti tra diverse tipologie di vegetazione (analisi sinfitosociologica) compresi i rapporti di tipo seriale (successionale) e catenale.

Elaborazione dei dati floristici: Per analizzare la significatività delle differenze può essere utilizzata l'analisi della varianza, effettuata sulla tabella di frequenze delle specie. Sulla base delle forme biologiche e dei corotipi dedotti dall'elenco floristico, sarà anche possibile definire l'ecologia delle cenosi (sinecologia), in relazione a territori simili.

5.5. ATMOSFERA

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente Atmosfera e Clima riguarderà la sola fase di in corso d'opera. Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- Controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);
- Verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto;
- Controllo dello stato di manutenzione degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- Verifica dei cumuli di materiale temporaneo stoccato e delle condizioni meteo (raffiche di vento, umidità dell'aria etc..).

In fase di cantiere le operazioni di controllo giornaliere saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell'area di studio tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteoclimatici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- Dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- Indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare innalzamento di polveri;
- Controllo degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possano quindi favorire l'innalzamento polveri;
- Far adottare le misure di mitigazione in tempi congrui per evitare l'innalzamento di polveri.

5.6. AMBIENTE IDRICO

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente Ambiente idrico riguarderà le fasi in corso d'opera e post operam. Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Monitoraggio in corso d'opera

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- Controllo periodico giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazioni superficiali e profonde (durante la realizzazione delle opere di fondazione).

Monitoraggio post operam

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità);
- Verifica visiva dello stato di manutenzione e pulizia delle cunette.

In fase di cantiere le operazioni andranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono:

- Controllo di perdite, con interventi istantanei nel caso di perdite accidentali di liquidi sul suolo e nel sottosuolo;
- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).

In fase di regime ed esercizio di cantiere la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco che dovrà provvedere a:

- Controllo di ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque.
- Pulizia e manutenzione annuale delle canalette.

5.7. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente Suolo e Sottosuolo riguarderà le fasi in corso d'opera e post operam. Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

Monitoraggio in corso d'opera

- Controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo durante le fasi di lavorazione salienti;
- Prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare lo stoccaggio avvenga sulle stesse, inoltre verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1.5 mt e con pendenze superiori all'angolo di attrito del terreno;
- Verificare le tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- Al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica;
- Verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero sia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta

apportate allo stesso.

In fase di cantiere le operazioni di controllo saranno effettuate dalla Direzione Lavori.

Gli interventi e le azioni da prevedere sono in fase di cantiere sono:

- Coerenza degli scavi, stoccaggi e riutilizzo del materiale di scavo come previsti dal piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, con controllo giornaliero durante le operazioni di movimento del materiale di scavo;
- Individuazione e verifica del deposito del materiale scavato sulle aree di stoccaggio, coerenti a quelle previste in progetto;
- Verifica del ripristino finale delle piazzole e strade di cantiere come da progetto;
- Verifica dell'assenza di materiale di scavo a termine dei lavori.

Monitoraggio post operam

- Verificare l'instaurarsi di fenomeni d'erosione annualmente e a seguito di forti eventi meteorici;
- Verificare con cadenza annuale gli interventi di mitigazione eventualmente realizzati per garantire la stabilità dei versanti e limitare i fenomeni di erosione;
- Prevedere eventuali interventi di ripristino e manutenzione in caso di evidenti dissesti.

In fase di esercizio la responsabilità del monitoraggio è della Enel Green Power Solar Energy, che dovrà occuparsi delle seguenti operazioni:

- Pulizia e manutenzione annuale delle aree di piazzale rinaturalizzate;
- Verifica dell'instaurarsi di fenomeni di erosione e franamento, prevedendo opportuni interventi di risanamento qualora necessari;
- Manutenzione di eventuali interventi di mitigazione eventualmente realizzati per limitare fenomeni d'instabilità.

5.8. CAMPO ELETTROMAGNETICO

Linee elettriche in corrente alternata

Per quanto riguarda il rispetto delle distanze da ambienti presidiati ai fini dei campi elettrici e magnetici, si è tenuto conto del limite di qualità dei campi magnetici, fissato dalla suddetta legislazione a 3 μT, anche se per la particolarità dell'impianto le aree al suo interno sono da classificare ai sensi della normativa come luoghi di lavoro, e quindi con livelli di riferimento maggiori rispetto a questi ultimi, in quanto frequentate da persone professionalmente esposte.

Il Monitoraggio Ambientale relativo alla componente Campo elettromagnetico riguarderà la fase ante operam (con una sola misura per ogni punto, al fine di acquisire i valori di bianco) e per la fase in corso d'operam. I punti di misura che si prevede di analizzare sono due, uno interno ed uno esterno al perimetro dell'impianto. Le operazioni di monitoraggio previste sono le seguenti:

- Sopralluogo preliminare dell'area circostante il recettore a fine di individuare la presenza di sorgenti locali di campo magnetico a frequenza industriale;
- Individuazione di un punto di misura da scegliersi in funzione della tipologia del sito e della presenza di impianti elettrici sorgenti di campo magnetico;
- Esecuzione del monitoraggio dei punti individuati per un periodo di almeno 24 ore registrando i valori di induzione magnetica ogni minuto.

Le misurazioni saranno eseguite secondo le modalità dettate dalle guide CEI:

- *Norma CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana" (2001);*
- *Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana" (2001).*

Tabella 39: cronoprogramma del piano di monitoraggio ambientale

Componente ambientale	Fase Ante operam	Fase Corso d'opera	Fase post operam
Avifauna e Chirotterofauna	12 mesi	-	36 mesi
Rumore		Valutare in base alle risultanze dello studio acustico	Una tantum, nelle condizioni di funzionamento più impattanti
Paesaggio e beni culturali			Una tantum
Flora, vegetazione e habitat	12 mesi	intera durata cantiere	24 mesi
Atmosfera e clima		intera durata cantiere	
Ambiente idrico		intera durata cantiere	24 mesi
Suolo e sottosuolo		intera durata cantiere	24 mesi
Campo elettromagnetico	Una tantum	-	Una tantum

6. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto per la realizzazione di un nuovo impianto eolico denominato "Caltavuturo Estensione" di potenza installata pari a 81,36 MW, da ubicarsi nei comuni di Caltavuturo (Pa), Sclafani Bagni (Pa) e Valledolmo (Pa) e delle necessarie opere di rete per la connessione alla rete elettrica nazionale che interessano anche i comuni di Polizzi Generosa (PA), Castellana Sicula (PA), Villalba (CL), Mussomeli (CL).

Il progetto in esame risulta soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale in quanto rientra nella seguente categoria di opere elencate nell'Allegato II alla Parte seconda del D.Lgs. 152/06 e smi:

- punto 2) Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".

Inoltre, considerando la prossimità dell'area di progetto siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (come descritto Quadro di Riferimento Programmatico), con riferimento all'art. 10 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., lo Studio di Impatto Ambientale è stato integrato con la Relazione d'Incidenza prevista dal DPR n. 357 del 1997 e smi.

Le attività in progetto prevedono:

- l'installazione di 18 nuovi aerogeneratori, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata pari a 81,36 MW;
- la realizzazione delle fondazioni per gli aerogeneratori in progetto;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- l'utilizzo temporaneo, attraverso opportuni adeguamenti, di un'area per il Site Camp.
- la realizzazione di una nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utenza 150/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- Sistema di accumulo elettrochimico BESS di taglia pari a 35 MW/140 MW;

- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 150 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione allo stallo della stazione di condivisione e da questa alla SE "Caltanissetta 380" in progetto;
- la realizzazione di una stazione di condivisione a 150 kV in prossimità della nuova Stazione Elettrica "Caltanissetta 380";
- la realizzazione della Stazione Elettrica (di seguito SE) RTN 380/150 kV di trasformazione denominata "Caltanissetta 380" nel comune di Villalba (CL);
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 380 all'elettrodotto in progetto a 380 kV in doppia terna "Chiaramonte Gulfi-Ciminna";
- la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esci a 150 kV all'esistente elettrodotto a 150 kV "Mussomeli-Marianopoli".

Per maggiori dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale del presente Studio.

L'esame degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, analizzati in dettaglio nel Quadro di Riferimento Programmatico, ha evidenziato che:

- l'impianto eolico in progetto non interferisce direttamente con Aree Naturali Protette (L. Quadro 394/1991), siti Rete Natura 2000, siti IBA (Direttiva 92/43/CEE e Direttiva 79/409/CEE) e Zone Umide (convenzione Ramsar 1971). Il sito protetto più vicino all'area di progetto è il ZPS "Parco delle Madonie";
- le opere in progetto non sono direttamente interessate da aree classificate a pericolosità/rischio geomorfologico e idraulico secondo quanto previsto dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), fatte eccezione per brevi tratti di viabilità e cavidotto interrato, una limitata porzione di una piazzola e una porzione dell'area della sottostazione elettrica e alcuni tratti del cavidotto interrato AT a 150 kV (livello di pericolosità e rischio 1);
- gli aerogeneratori, così come le altre opere in progetto, rientrano in zone agricole così come classificate dai vigenti P.R.G. di Caltavuturo, Sclafani Bagni e Valledolmo,
- l'area di progetto ricade in area con vincolo idrogeologico, pertanto, sarà richiesto specifico Nulla Osta;
- Le opere di rete non ricadono in area soggetta a vincolo idrogeologico a meno di un tratto del cavidotto interrato AT 150 kV, del sostegno 2O del raccordo aereo a 380 kV sulla "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" e del tratto di elettrodotto aereo del nuovo raccordo a 150 kV sull'esistente "Mussomeli – Marianopoli", che va dal sostegno n. 2N al sostegno n. 11N e dal n. 2S al n. 11S (quest'ultimo sostegno escluso);
- l'area di progetto rientra in Zona Sismica 2, per le opere in progetto ricadenti nei territori comunali di Caltavuturo (PA), Valledolmo (PA), Sclafani Bagni (PA), Polizzi Generosa (PA) e Castellana Sicula (PA) e in Zona Sismica 3 per le opere in progetto ricadenti nei territori comunali di Villalba (CL) e Mussomeli (CL) (Deliberazione Giunta Regionale del 24 febbraio 2022, n. 81);
- gli aerogeneratori in progetto e le opere di rete non interferiscono Beni Paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. Tali interferenze sono però previste per alcuni tratti di nuova viabilità, alcuni tratti di cavidotti MT e del cavidotto AT a 150 kV, e limitate porzioni di piazzole e per questo motivo sarà richiesta l'Autorizzazione Paesaggistica.

Nel Quadro di Riferimento Ambientale, come previsto dalla legislazione vigente, sono stati individuati ed analizzati, mediante una stima quali-quantitativa, i potenziali impatti che le diverse fasi dell'attività in progetto potrebbero generare sulle diverse componenti ambientali circostanti l'area di progetto, considerando le diverse fasi operative, suddivise in attività di cantiere e minerarie. Ove possibile, la quantificazione degli impatti è stata approfondita tramite la predisposizione di elaborati specialistici (Valutazione di Impatto Acustico, Relazione di compatibilità elettromagnetica, Studio di intervisibilità e fotosimulazioni, Studio evoluzione ombra - Shadow Flickering, Relazione archeologica - ViArch).

La valutazione dei potenziali impatti generati dalle attività in progetto sulle diverse componenti analizzate, sulla base dei criteri di valutazione adottati, degli studi specialistici implementati e della letteratura di settore, oltre che delle esperienze pregresse maturate nel

corso dello svolgimento di analoghe attività, ha rilevato che nel complesso i potenziali impatti risulteranno poco significativi (valutati per larga parte nulli e trascurabili), anche alla luce delle misure di mitigazione adottate.

La valutazione dell'impatto cumulativo, considerando il tipo di opera in progetto è stata condotta in relazione agli aspetti paesaggistici e agli aspetti acustici. Per verificare l'inserimento dell'impianto eolico "Caltavuturo Estensione" in un contesto territoriale in cui sono già presenti altri impianti analoghi, è stata implementata una mappa dell'intervisibilità cumulata che ha evidenziato come lo stato di progetto sia piuttosto simile a allo stato di fatto. Pertanto, non sono stati rilevati potenziali impatti cumulati significativi. Anche dalla valutazione dell'impatto acustico cumulato non sono emerse criticità.

Infine, si vuole ribadire che la realizzazione di un impianto di produzione energia da fonte rinnovabile contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati dai Piani e dagli Strumenti di Pianificazione Nazionali e Comunitari in quanto consentirà sia la produzione di energia elettrica senza utilizzo di combustibile fossile, sia la riduzione di immissione in atmosfera di gas inquinanti e climalteranti (NOx, SOx, CO, CO2, ecc…).

Grazie alla continua crescita dello sviluppo di queste fonti energetiche, infatti, a livello globale è stato possibile nel corso degli anni notare una progressiva diminuzione del fattore di emissione di CO2 in relazione all'energia elettrica prodotta. Nel paragrafo 4.4.1 (Stima degli Impatti – Componente Atmosfera) è possibile visionare la stima relativa alla CO2 potenzialmente risparmiata e notare l'impatto positivo che l'esercizio dell'opera avrà sul contesto locale e globale.

In conclusione, sulla base delle informazioni reperite e riportate nel presente Studio di Impatto Ambientale e delle valutazioni effettuate, si ritine che l'opera in progetto sia compatibile con il contesto territoriale e non arrecherà impatti negativi e significativi all'ambiente e alla popolazione.

7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

7.1. BIBLIOGRAFIA

- Linee Guida SNPA "Valutazione d'impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi d'impatto ambientale" – Approvato dal consiglio SNPA, maggio 2020;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – "Norme in materia ambientale"
- Energia pulita per tutti gli europei: liberare il potenziale di crescita dell'Europa, Commissione Europea, novembre 2016;
- Strategia Energetica Nazionale (SEN): per un'energia più competitiva e sostenibile - Ministero dello Sviluppo Economico, marzo 2013;
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) , Ministero dello Sviluppo Economico, gennaio 2020;
- Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS) 2030 – Preliminare di Piano, Regione Sicilia, giugno 2019;
- Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 – "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", Ministero dello Sviluppo Economico, settembre 2010
- Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017, n. 26 – "Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48", Regione Siciliana, ottobre 2017;
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva "Habitat");
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva "Uccelli");
- Legge 6 dicembre 1991, n.394 – "Legge quadro sulle aree protette";
- Piano Faunistico-Venatorio della Regione Siciliana 2013-2018, Regione Siciliana;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 e s.m.i. – "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 – "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali";
- Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale - Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana - Regione Siciliana, 1999;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Caltavuturo;
- Piano di Fabbricazione (PdF) del Comune di Sclafani Bagni;
- Legge Regionale 6 aprile 1996, n.16 e s.m.i. ""Riordino della legislazione in materia forestale e di tutela della vegetazione";
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della regione Siciliana, Relazione Generale - Assessorato Regionale Territorio e Ambiente - Regione Siciliana, 2000;
- Regio Decreto-legge 30 dicembre 1923, n.3267 – "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani";
- Ordinanza 28 aprile 2006, n.359 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone";
- Piano di Tutela delle Acque della Sicilia – Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche e la Tutela delle Acque in Sicilia - Regione Siciliana, dicembre 2007;
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (Ciclo di Pianificazione 2015-

2021), giugno 2016;

- Zonizzazione del Territorio Regionale ai sensi del D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 - Assessorato Regionale Territorio e Ambiente - Regione Siciliana, 2012;
- Annuario dei dati ambientali della Regione Sicilia 2019, ARPA Sicilia;
- Climatologia della Sicilia, Assessorato Agricoltura e Foreste, Regione Sicilia;
- Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PIIM), Regione Sicilia, 2014;
- Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana, Assessorato regionale della salute, Regione Sicilia, 2019;
- "CATERPILLAR PERFORMANCE HANDBOOK" a publication by Caterpillar, Peoria, Illinois, U.S.A.

7.2. SITOGRAFIA

- Geoportale Nazionale: http://www.pcn.minambiente.it/mattm/
- SITAP Beni Culturali: http://www.sitap.beniculturali.it/
- Vincoli in Rete: http://vincoliinrete.beniculturali.it/
- Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR) Regione Sicilia: http://www.sitr.regione.sicilia.it/
- Sistema Informativo Forestale (SIF) Regione Siciliana: https://sif.regione.sicilia.it/
- Linee guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale: http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm
- Regione Siciliana – Assessorato dei Beni culturali e dell'Identità siciliana: http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html
- ARPA Sicilia: https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/acque
- http://dati.istat.it/;
- Dati ISTAT – elaborazione https://www.tuttitalia.it/;
- Geo Smart Camere (unioncamere.gov.it)