



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.02

PAGE

1 di/of 245

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**INTEGRALE RICOSTRUZIONE
DELL'IMPIANTO EOLICO "GANGI"
UBICATO NEL COMUNE DI GANGI (PA)**

PROGETTO DEFINITIVO

Studio di Impatto Ambientale

File: GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.02 - Studio di impatto ambientale

02	04/12/2023	Recepte Richieste integrazione del MASE (p.tp 1.7) - Modificate figure: 4.5 (pag.59); 4.6 (pag.60); 4.17 (pag. 71) ; 4.18 (pagg.72 e 73)	V. Gionti	M. Iaquina	M. Elisio																
01	27/10/2022	Risoluzione commenti	V. Nuzzo	G. Alfano	M. Elisio																
00	16/09/2022	Prima emissione	V. Nuzzo	G. Alfano	M. Elisio																
			S. Bossi																		
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED																
GRE VALIDATION																					
			<i>T. Giudici</i>		<i>L. Iacofano</i>																
COLLABORATORS			VERIFIED BY		VALIDATED BY																
PROJECT / PLANT <i>Gangi</i>		GRE CODE																			
		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
		GRE	EEC	K	2	6	I	T	W	0	9	3	1	7	0	5	0	0	2	0	2
CLASSIFICATION					UTILIZATION SCOPE																

This document is property of Enel Green Power S.p.A. 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 S.p.A.

INDICE

1. INTRODUZIONE.....	5
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....	5
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	5
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
3. QUADRO PROGRAMMATICO	8
3.1. INQUADRAMENTO NORMATIVO	8
3.2. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	9
3.2.1. ENERGIA PULITA PER TUTTI GLI EUROPEI.....	9
3.2.2. STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)	10
3.2.3. PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC).....	10
3.2.4. PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA REGIONE SICILIA (PEARS).....	13
3.2.5. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)	14
3.3. NORMATIVA DI PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E COMPATIBILITA' PROGETTUALE.....	15
3.3.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI..	16
3.3.2. COMPATIBILITÀ NATURALISTICO - ECOLOGICA	24
3.3.3. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO - CULTURALE	31
3.3.4. COMPATIBILITÀ URBANISTICO - EDILIZIA.....	42
3.3.5. COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA - IDROGEOLOGICA.....	43
3.3.6. SINTESI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO	51
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	53
4.1. DATI GENERALI DEL PROGETTO	53
4.2. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE (FASE 1)	54
4.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI	55
4.2.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE	56
4.3. REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)	58
4.3.1. LAYOUT DI PROGETTO	59
4.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO	62
4.3.3. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA	79
4.4. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3).....	79
4.5. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 4).....	80
4.6. UTILIZZO DI RISORSE	81
4.6.1. SUOLO.....	81
4.6.2. MATERIALE INERTE	82
4.6.3. ACQUA	83
4.6.4. ENERGIA ELETTRICA	84
4.6.5. GASOLIO	84
4.7. STIMA EMISSIONI, SCARICHI, PRODUZIONE RIFIUTI, RUMORE, TRAFFICO	85
4.7.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA	85
4.7.2. EMISSIONI SONORE.....	86
4.7.3. VIBRAZIONI	87
4.7.4. SCARICHI IDRICI	87
4.7.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON	88
4.7.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI	88
4.7.7. TRAFFICO INDOTTO	90

4.8.	ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI	90
4.9.	MISURE PREVENTIVE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE.....	93
4.9.1.	FASE DI CANTIERE.....	93
4.9.2.	FASE DI ESERCIZIO	94
4.10.	CRONOPROGRAMMA	94
4.11.	ALTERNATIVE.....	95
4.11.1.	ALTERNATIVA ZERO	95
4.11.2.	ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA	95
4.11.3.	ALTERNATIVA PROGETTUALE.....	95
5.	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	96
5.1.	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO.....	96
5.1.1.	ATMOSFERA	99
5.1.2.	AMBIENTE IDRICO	111
5.1.3.	SUOLO E SOTTOSUOLO	119
5.1.4.	CONTESTO NATURALISTICO E AREE NATURALI PROTETTE	127
5.1.5.	PAESAGGIO E BENI CULTURALI	132
5.1.6.	CLIMA ACUSTICO.....	137
5.1.7.	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO.....	141
5.1.8.	SALUTE PUBBLICA	150
5.1.9.	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI	152
6.	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA SCELTA PER LA STIMA E L'ANALISI DEGLI IMPATTI	155
6.1.	IDENTIFICAZIONE AZIONI DI PROGETTO, COMPONENTI AMBIENTALI, FATTORI DI PERTURBAZIONE	156
6.2.	IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI	159
6.3.	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI.....	165
6.4.	EFFETTI AMBIENTALI SULLE DIVERSE MATRICI DESCRITTE.....	169
6.5.	IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA	169
6.5.1.	Fase di cantiere	169
6.5.2.	Fase di esercizio	171
6.5.3.	Tabella sintesi degli impatti	173
6.6.	IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO	173
6.6.1.	Fase di cantiere	174
6.6.2.	Tabella sintesi degli impatti	179
6.7.	IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO	180
6.7.1.	Fase di cantiere	180
6.7.2.	Tabella sintesi degli impatti	184
6.8.	IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E HABITAT)	185
6.8.1.	Fase di cantiere	185
6.8.2.	Fase di esercizio	190
6.8.3.	Tabella sintesi degli impatti	193
6.9.	IMPATTO SUL PAESAGGIO E SUI BENI MATERIALI: PATRIMONIO CULTURALE, ARCHEOLOGICO E ARCHITETTONICO.....	195
6.9.1.	Fase di cantiere	195
6.9.2.	Fase di esercizio	199
6.9.3.	Tabella sintesi degli impatti	202
6.10.	CONSIDERAZIONI SUGLI IMPATTI CUMULATIVI	203

6.11.	IMPATTO SULLE COMPONENTE CLIMA ACUSTICO E CLIMA VIBRAZIONALE	205
6.11.1.	Fase di cantiere	205
6.11.2.	Fase di esercizio	206
6.11.3.	Tabella sintesi degli impatti	208
6.12.	IMPATTO ELETTROMAGNETICO	209
6.12.1.	Fase di CANTIERE	209
6.12.2.	Fase di esercizio	209
6.12.3.	Tabella sintesi degli impatti	211
6.13.	IMPATTO SULLE COMPONENTI ANTROPICHE	212
6.13.1.	SALUTE PUBBLICA	212
6.13.2.	Fase di cantiere	212
6.13.3.	Fase di esercizio	214
6.13.4.	Tabella sintesi degli impatti	217
6.13.5.	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO.....	218
6.13.6.	Fase di cantiere	218
6.13.7.	Fase di esercizio	219
6.13.8.	Tabella sintesi degli impatti	220
6.14.	MOBILITÀ E VIABILITÀ	221
6.14.1.	Fase di cantiere	222
6.14.2.	Fase di esercizio	223
6.14.3.	Tabella sintesi degli impatti	224
6.15.	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI	225
7.	GESTIONE RISCHI LEGATI AL CLIMATE CHANGE	229
7.1.	CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO	229
7.2.	IDENTIFICAZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI	229
7.3.	ANALISI DEGLI SCENARI	231
7.3.1.	Identificazione degli impatti dovuti agli hazard climatici	236
7.3.2.	Identificazione elementi vulnerabili ricavati dalla caratterizzazione di tutti i fattori ambientali.....	238
7.3.3.	Analisi attività di adattamento locali	240
7.3.4.	Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici	241
7.3.5.	Rischi climatici a cui l'opera può essere vulnerabile	241
7.3.6.	Cumulo, innesco o contributo agli effetti dei cambiamenti climatici	241
9.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	244
9.1.	BIBLIOGRAFIA	244
9.2.	SITOGRAFIA	245

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Italia Srl ("EGP Italia") di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nel Comune di Gangi (PA), che attualmente risulta costituito da 32 turbine eoliche (WTG), di potenza 0,85 MW ciascuna, per un totale di 27,2 MW installati.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori dell'impianto esistente viene convogliata tramite cavidotto interrato MT alla Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata in adiacenza della Stazione E-distribuzione "Monte Zimmarà", la quale è collegata alla linea 150 kV "Petralia - Nicosia".

L'intervento in progetto prevede l'integrale ricostruzione dell'impianto tramite l'installazione di nuove turbine eoliche di potenza massima pari a 6,0 MW ciascuna, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, e consentirà di ridurre il numero di macchine da 32 a 7, diminuendo oltre ad altri aspetti anche l'impatto visivo, e in particolare il cosiddetto "effetto selva". Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporterà un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO2 equivalente.

La soluzione di connessione che verrà adottata per il nuovo impianto in progetto ricalcherà l'esistente, prevedendo dunque una connessione in AT alla Stazione elettrica di AT "Monte Zimmarà", riadeguando l'infrastruttura esistente alla nuova taglia dell'impianto.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power Italia Srl, in qualità di soggetto proponente del progetto, è una società del Gruppo Enel che si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili facente capo a Enel Green Power Spa.

Il Gruppo Enel, tramite la controllata Enel Green Power Spa, è presente in 28 Paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Il presente documento costituisce 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 nel presente documento sono presenti:

- 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 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). Viene altresì discussa l'Alternativa Zero;
- il Quadro di Riferimento Ambientale. Nella prima parte 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 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. Infine, si riporta un capitolo con le conclusioni dello Studio di

Impatto Ambientale, mentre il Piano di Monitoraggio Ambientale è riportato nel documento *GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.001 - Piano di monitoraggio ambientale*;

È riportata inoltre nel presente documento la bibliografia utilizzata per lo Studio di Impatto Ambientale.

La redazione del presente lavoro è stata curata dal gruppo di lavoro costituito dai seguenti professionisti:

- Ing. Maurizio Elisio – Ingegnere Ambientale, iscritto all'albo degli Ingegneri di Pescara con n. 1979, in qualità di coordinatore del Gruppo di Lavoro;
- Ing. Luca Lavazza – Ing. Civile – Direttore Tecnico Stantec, Ordine degli Ingegneri della Provincia di Varese, no. A2739;
- Ing. Silvia Bossi – Ing. Ambientale;
- Ing. Valeria Nuzzo – Ing. Edile;
- Ing. Sara Brizzi- Ing. Ambientale.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito si trova nella provincia di Palermo ed interessa il territorio del comune di Gangi.

L'area è identificata dalle seguenti coordinate geografiche:

- Latitudine: 37°45'45.92"N
- Longitudine: 14°14'22.77"E

L'impianto in progetto ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Comune di Gangi: n° 51, n° 55, n° 63, n° 64

L'area di progetto ricade all'interno del foglio I.G.M. in scala 1:25.000 codificato 260-II-NO, denominato "Gangi".

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la posizione degli aerogeneratori in progetto su ortofoto.

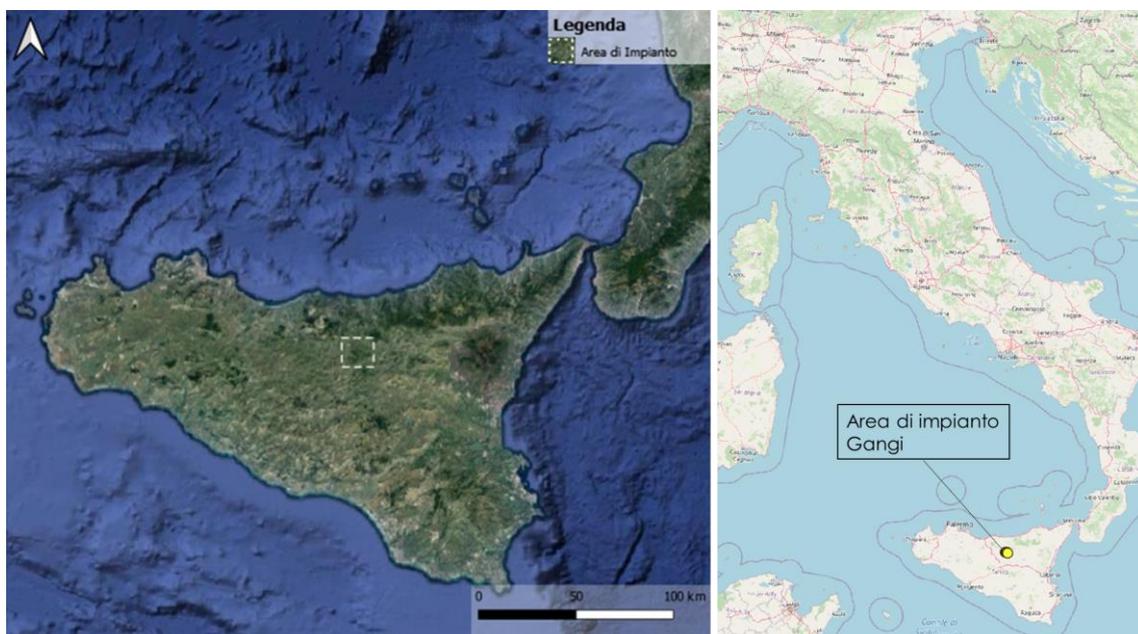


Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

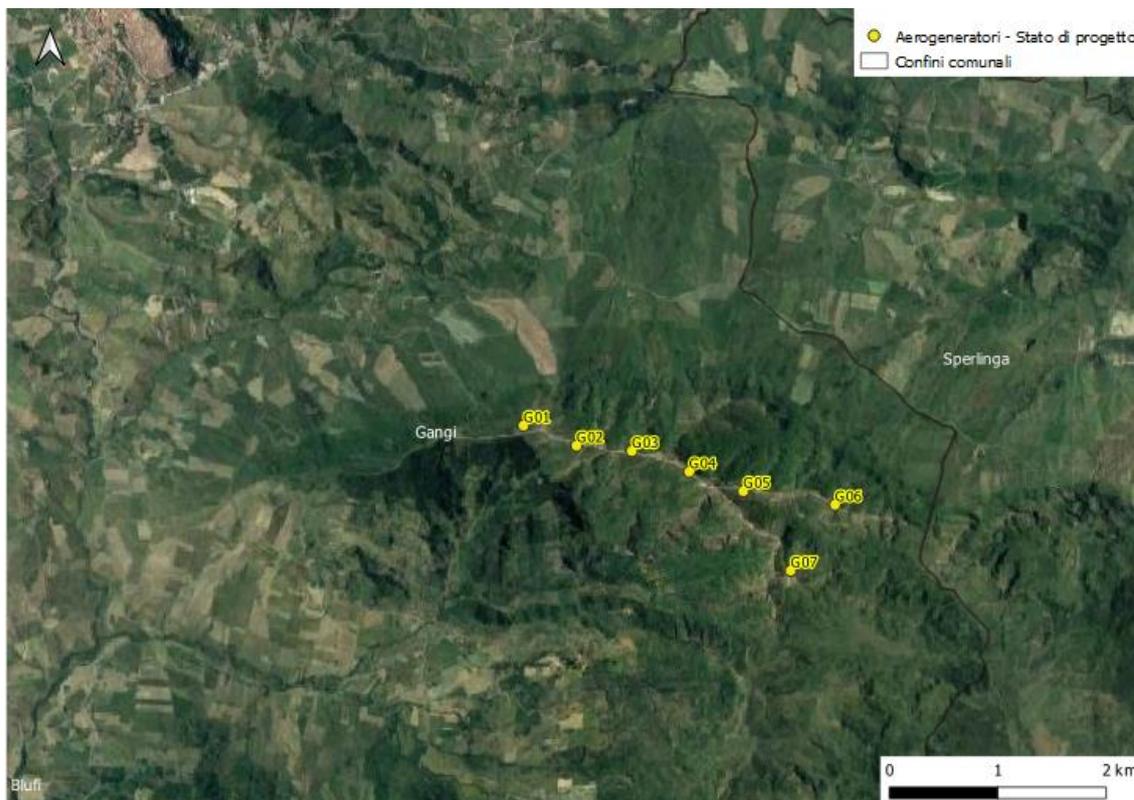


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Si riporta di seguito in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

Tabella 2-1: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
G01	Gangi	433594,19	4179907,20	1199
G02	Gangi	434083,00	4179721,00	1234
G03	Gangi	434593,00	4179671,00	1279
G04	Gangi	435122,00	4179478,00	1302
G05	Gangi	435621,29	4179298,27	1300
G06	Gangi	436466,97	4179171,98	1248
G07	Gangi	436058,00	4178560,00	1301

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;
- 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.

3. QUADRO PROGRAMMATICO

3.1. 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 che il sito rientra in un'area appartenente alla Rete Natura 2000 (come indicato nel paragrafo 3.3.2.1), 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 per la Valutazione di Incidenza Ambientale (vedi elaborato "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013 - Studio per la Valutazione di Incidenza Ambientale").

Inoltre, ai sensi dell'art. 32 del decreto-legge del 31 maggio 2021 n. 77 "Norme di semplificazione in materia di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e semplificazione delle procedure di repowering" successivamente convertito in Legge 29 luglio 2021 n.108, e successive modifiche apportate dal decreto-legge 1 marzo 2022 n. 17, convertito in legge con legge di conversione n. 34 del 27 aprile 2022 "Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali", il progetto si configura come una modifica non sostanziale dell'impianto eolico esistente (Par. 3.3.1.1).

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 Legislativo n.42 del 22/01/2004, "Codice dei beni culturali e del paesaggio";
- Decreto Legislativo n. 152 del 03/04/2006, "Norme in materia ambientale";
- 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 del 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 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”;

- Legge 29 luglio 2021, n. 108, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure;
- D.Lgs 8 novembre 2021 n. 199 di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (RED II).

3.2. **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:

- Energia pulita per tutti gli europei;
- Strategia Energetica Nazionale (SEN);
- Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC);
- Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS).

3.2.1. **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.

3.2.2. 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.

3.2.3. 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 (oggi Ministero della Transizione Ecologica)

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 CO₂, 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		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Figura 3-1: 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 3-2: 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 3-3: 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.

3.2.4. 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".

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

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.

Nella Tabella successiva si riporta il prospetto della potenza eolica che sarà installata al 2030. Tabella 5.12 Sviluppo della potenza eolica al 2030.

Tabella 3-1: Sviluppo della Potenza eolica al 2030 (Fonte: PEARS 2021)

Potenza installata al 31/12/2019	1.893,5 MW
Nuova potenza dal repowering	1.000 MW
Potenza da dismettere	333 MW
Potenza delle nuove installazioni	446 MW
Potenza al 2030	3.000 MW

Relazione con il progetto

Il presente progetto di repowering del parco eolico di Gangi 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.

3.2.5. PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAES)

Il comune di Gangi, all'interno della "Città a Rete Madonie Termini", ha aderito all'iniziativa europea del "Patto dei sindaci", un'iniziativa nata per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità energetica ed ambientale allo scopo di anticipare gli obiettivi di sostenibilità che l'Europa si è data entro il 2020.

In particolare, i paesi firmatari del "Patto dei sindaci" si impegnano a superare gli obiettivi formali fissati per l'UE al 2020 tra cui i principali:

- ✓ **riduzione del 20% delle emissioni climalteranti;**
- ✓ **+20% di energia rinnovabili;**
- ✓ **+ 20% di efficienza negli usi dell'energia;**
- ✓ preparare un inventario base delle emissioni (baseline) come punto di partenza per il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile;
- ✓ presentare il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile entro un anno dalla formale ratifica al Patto dei Sindaci;

Con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 27 del 26.04.2013 è stata approvata la convenzione per la definizione dei ruoli e delle funzioni inerenti all'attuazione del PAES della "Città a rete Madonie Termini"; con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 40 del 04.07.2013 ha determinato la predisposizione del PAES comunale di Gangi.

Attraverso questa iniziativa il comune di Gangi si è impegnato a ridurre le proprie emissioni di CO₂ di almeno il 20% al 2020 rispetto all'anno base, in modo da restare in linea con gli obiettivi fissati dalla Commissione Europea ed a presentare, il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Inoltre, nel 2014, ha sviluppato e attuato il proprio PAES concentrandosi su una serie di linee strategiche, le principali delle quali sono:

- ✓ miglioramento delle prestazioni degli edifici comunali esistenti;
- ✓ **ricorso alle fonti rinnovabili (si è deciso di puntare principalmente sulla fonte eolica e su quella solare) in sostituzione a quelle fossili;**
- ✓ pianificazione sostenibile a livello comunale;
- ✓ incremento dell'efficienza e del risparmio energetico, che possa coinvolgere tutti i settori di consumo ripercuotendosi a diversi livelli sulla cittadinanza.
- ✓ diffusione di una cultura basata sul rispetto dell'ambiente, risparmio energetico

e gestione energetica consapevole.

Al fine di promuovere e sostenere presso i comuni l'adesione al "Patto dei sindaci", la Regione Siciliana ha emesso il Decreto del Dirigente Generale del Dipartimento dell'Energia n.413 del 04/10/2013, pubblicato nella GURS (Parte Prima) n. 55 del 13 dicembre 2013, Supplemento ordinario n. 1 relativo al Programma di ripartizione di risorse ai comuni della Sicilia "Promuovere la sostenibilità energetico-ambientale nei comuni siciliani attraverso il Patto dei Sindaci" (Covenant of Mayors -PAC Nuove Iniziative Regionali).

Produzione fonti rinnovabili

Al 2013 nel comune di Gangi risultavano attivi 20 impianti fotovoltaici per un totale di 231,27 Kwp, mentre al 2011 erano attivi, 7 impianti per 117,36 Kwp che, considerando una produttività pari ad 1330 Kwh/KWp, danno una produzione di energia pari a 156,088 MWh, pari ad appena lo 0,75% dell'energia consumata nel 2011 nel territorio comunale.

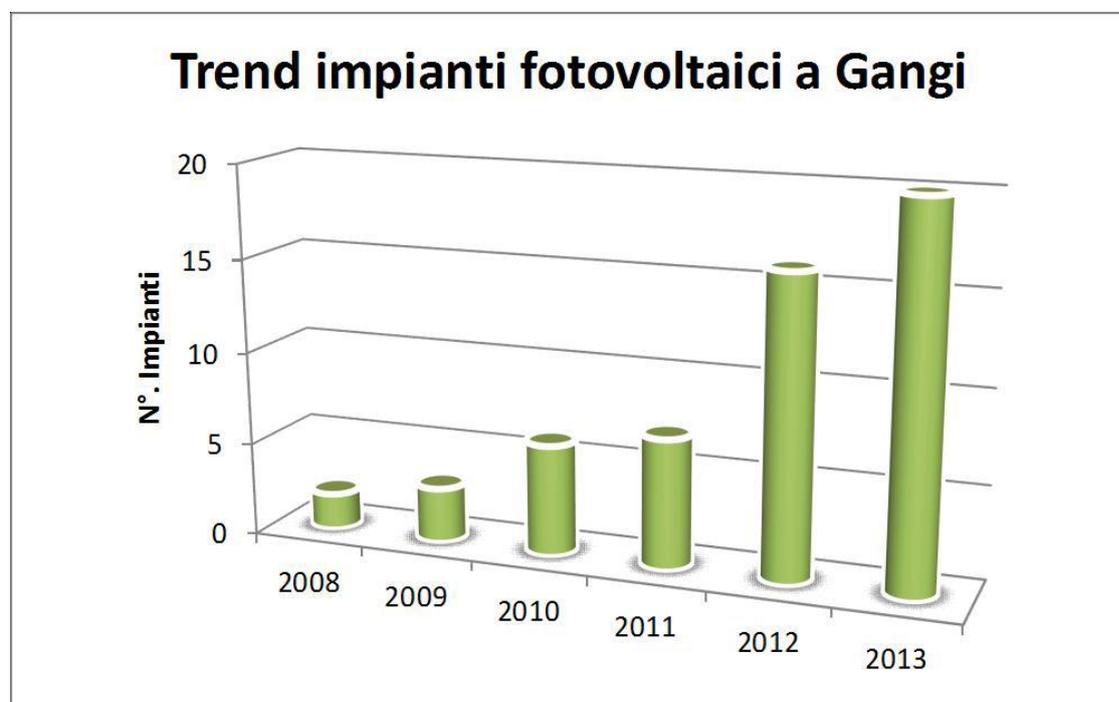


Figura 3-4: Trend impianti fotovoltaici a Gangi dal 2008 al 2013 – Fonte: PAES comunale

Relazione con il progetto

Il progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico di Gangi si considera perfettamente in linea con la politica energetica del territorio comunale in quanto rientra tra le azioni del PAES da mettere in atto per il raggiungimento degli obiettivi di incremento di energia prodotta proveniente da fonti rinnovabili.

3.3. **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 3-2: Analisi di compatibilità ambientale del progetto

Tipo di compatibilità	Dettaglio analisi di compatibilità
Compatibilità con normativa per la realizzazione di impianti eolici	D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28 e successive modifiche
	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
	Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)
	Zone Umide della Convenzione di Ramsar
	Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP) - L. 394/91
	Geositi
	Oasi di Protezione Faunistica
	Rete Ecologica Siciliana (RES)
Compatibilità Paesaggistico - Culturale	D.Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)
	Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale
	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) Regione Sicilia
	Piano Territoriale Provinciale di Palermo
Compatibilità Urbanistico - Edilizia	Piano Regolatore Generale del Comune di Gangi
Compatibilità Geomorfologica - Idrogeologica	Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)
	Piano di Tutela delle Acque (PTA)
	Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (R.D. n.3267 del 30 dicembre 1923)
	Piano di gestione del distretto idrografico della Sicilia
	Zonizzazione Sismica

Si riportano nei seguenti paragrafi i dettagli riguardo la compatibilità del progetto con quanto riportato in Tabella 3-2.

3.3.1. COMPATIBILITÀ CON NORMATIVA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI

3.3.1.1. D.LGS 3 MARZO 2011 N. 28 E SUCCESSIVE MODIFICHE

Il D.Lgs 3 marzo 2011 n. 28 rappresenta l'attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/.

Il D.Lgs. n. 28 del 2011, art. 5, comma 3, (comma così sostituito dall'art. 56, comma 1, della legge n. 120 del 2020, poi modificato dall'art. 32, comma 1, lettera a), legge n. 108 del 2021, e infine dall'art. 9, comma 01, lettera a), legge n. 34 del 2022) definisce espressamente quali interventi non sono considerati sostanziali e, come tali, sottoposti alla disciplina di cui all'art. 6, comma 11, (comunicazione al Comune).

[...] Non sono considerati sostanziali e sono sottoposti alla disciplina di cui all'articolo 6, comma 11, gli interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengono realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati. Fermi restando il rispetto della normativa vigente in materia di distanze minime di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, e dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti, nonché il rispetto della normativa in materia di smaltimento e recupero degli aerogeneratori i nuovi aerogeneratori, a fronte di un incremento del loro diametro,

dovranno avere un'altezza massima, intesa come altezza dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale, non superiore all'altezza massima dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente moltiplicata per il rapporto fra il diametro del rotore del nuovo aerogeneratore e il diametro dell'aerogeneratore già esistente. Restano ferme, laddove previste, le procedure di verifica di assoggettabilità e valutazione di impatto ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Nel caso di interventi di modifica non sostanziale che determinino un incremento della potenza installata e la necessità di ulteriori opere connesse senza incremento dell'area occupata, la realizzazione delle medesime opere connesse è soggetta alla procedura semplificata di cui all'articolo 6-bis. Per le aree interessate dalle modifiche degli impianti non precedentemente valutate sotto il profilo della tutela archeologica resta fermo quanto previsto dall'articolo 25 del codice dei contratti pubblici, di cui al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50.

3-bis. (comma così sostituito dall'art. 9, comma 01, lettera b), legge n. 34 del 2022):

Per "sito dell'impianto eolico" si intende:

a):

nel caso di impianti su un'unica direttrice, il nuovo impianto è realizzato sulla stessa direttrice con una deviazione massima di un angolo di 20°, utilizzando la stessa lunghezza più una tolleranza pari al 20 per cento della lunghezza dell'impianto autorizzato, calcolata tra gli assi dei due aerogeneratori estremi, arrotondato per eccesso;

b):

nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è al massimo pari alla superficie autorizzata più una tolleranza complessiva del 20 per cento; la superficie autorizzata è definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni.

3-ter.:

Per "riduzione minima del numero di aerogeneratori" si intende:

a)

nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro $d1$ inferiore o uguale a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare il minore fra $n1 \cdot 2/3$ e $n1 \cdot d1 / (d2 - d1)$;

b)

nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro $d1$ superiore a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare $n1 \cdot d1 / d2$ arrotondato per eccesso dove:

1) $d1$: diametro rotori già esistenti o autorizzati;

2) $n1$: numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati;

3) $d2$: diametro nuovi rotori;

4) $h1$: altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato.

3-quater. (comma così sostituito dall'art. 9, comma 01, lettera c), legge n. 34 del 2022):

Per "altezza massima dei nuovi aerogeneratori" ($h2$) raggiungibile dall'estremità delle pale si intende il prodotto tra l'altezza massima dal suolo ($h1$) raggiungibile dall'estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente e il rapporto tra i diametri del

rotore del nuovo aerogeneratore (d2) e dell'aerogeneratore esistente (d1):
 $h2=h1*(d2/d1)$.

Relazione con il progetto

Nel caso in esame, il progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico di Gangi, si configura come modifica non sostanziale ai sensi della Legge 29 luglio 2021 n.108 e della Legge 27 aprile 2022 n. 34 prevedendo l'installazione di n. 7 nuove turbine aventi le seguenti caratteristiche dimensionali rispetto all'impianto esistente.

Tabella 3-3 Confronto caratteristiche dimensionali impianto eolico Gangi esistente e nuovo

Impianto eolico Gangi	Caratteristiche dimensionali WTG				
	n° turbine	Hmozzo [m]	Raggio [m]	Diametro [m]	Hmax [m]
Impianto esistente	32	55	26	52	81
Nuovo impianto	7	115	85	170	200

Inoltre, si rammenta che il Dlgs 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", all'art. 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili) commi 1e 8 sancisce che:

[...]

1. Con uno o più decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, da adottare entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabiliti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal Pniec per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili [...]

8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

[...]

Pertanto, con riferimento al progetto di potenziamento dell'impianto eolico di Gangi, oggetto di questo studio, si evidenzia che le aree su cui insiste l'impianto esistente e su cui si prevede di realizzare gli interventi di modifica non sostanziale sono da ritenersi idonee, ai sensi del già citato Dlgs 8 novembre 2021, n. 199.

3.3.1.2. 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, da rispettare 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 3.3.1.3, per cui è stata verificata la compatibilità progettuale.

Relazione con il progetto

L'elaborato progettuale "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.016 - Carta delle Linee Guida DM 10 settembre 2010", di cui si riporta uno stralcio in Fasce di rispetto secondo le Linee Guida DM 10 settembre 2010

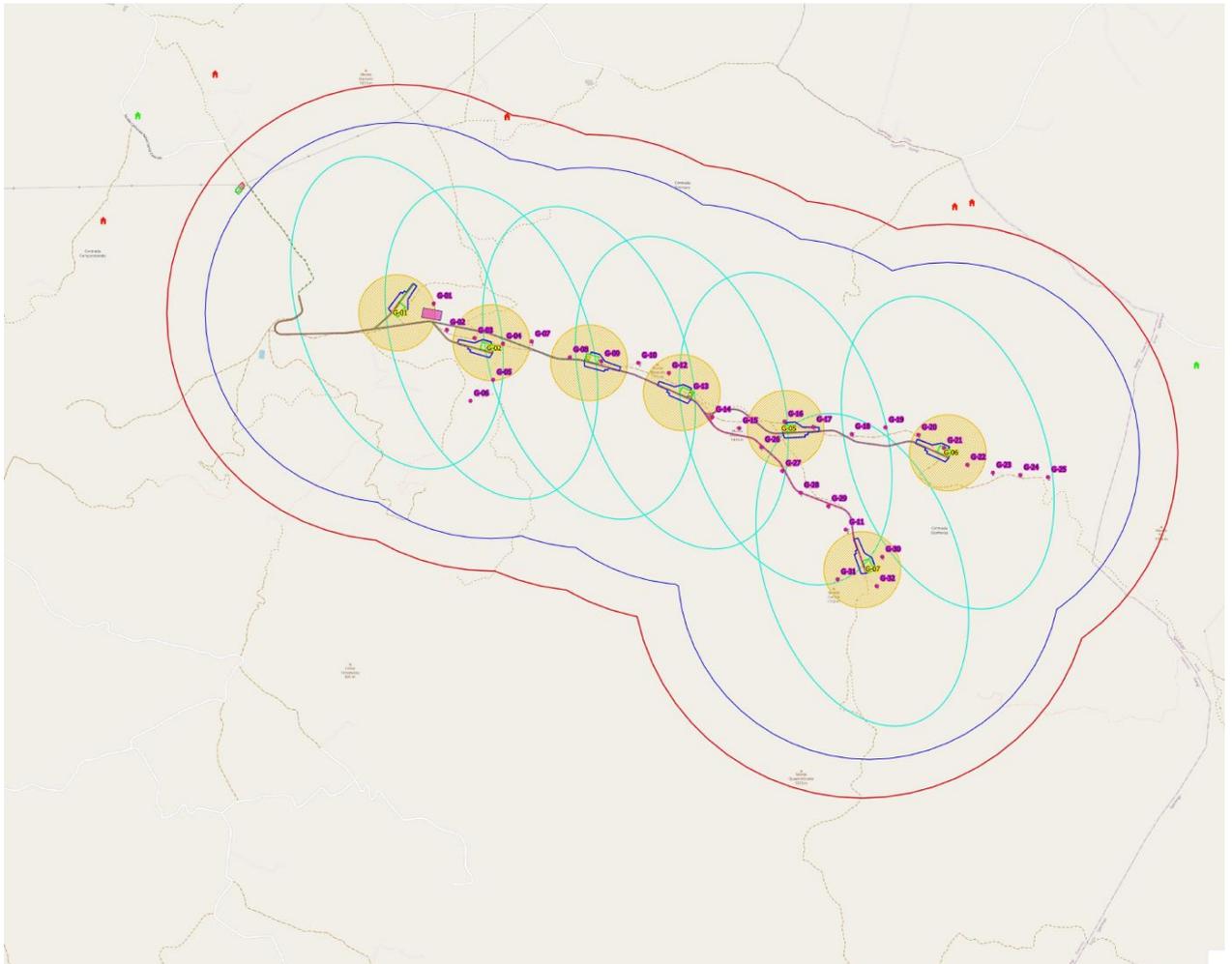
-  Buffer 200 m rispetto alle strade Provinciali e unità abitative
 -  Buffer 1200 m rispetto ai centri abitati
 -  Buffer 5-3 diametri lungo la direzione parallela-perpendicolare al vento
- Fasce di rispetto secondo il codice della strada
-  buffer 10 m rispetto a strade poderali
 -  buffer 20 m rispetto a strade comunali- regie trazzere
- Recettori
-  A3- Abitazioni di tipo economico
 -  A4- Abitazioni di tipo popolare
 -  buffer di rispetto di 1000 m per i recettori

Figura 3-5, 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.

Unica eccezione è rappresentata per la distanza di 5-3 diametri da tenere tra le WTG lungo la direzione parallela-perpendicolare del vento che viene superata per le WTG1, WTG2, WTG3, WTG4, WTG5 per una distanza massima di 72 m e una percentuale di scostamento pari a 11%. Il superamento di tale indicazione è da ricercarsi principalmente nella massimizzazione di sfruttamento della risorsa eolica.

Si tratta, ad ogni modo, di uno sfioramento esiguo tale da poterlo ritenere trascurabile. Si ricorda inoltre che le Linee Guida individuano delle distanze da rispettare, che costituiscono di fatto le condizioni ottime per l'inserimento del progetto eolico nel contesto territoriale, ma che non costituiscono vincolo ostativo.

Si ritiene, pertanto, che il presente progetto di repowering del parco eolico di Gangi sia sostanzialmente conforme alle previsioni dell'Allegato 4 del Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010.



Fasce di rispetto secondo le Linee Guida DM 10 settembre 2010

-  Buffer 200 m rispetto alle strade Provinciali e unità abitative
-  Buffer 1200 m rispetto ai centri abitati
-  Buffer 5-3 diametri lungo la direzione parallela-perpendicolare al vento

Fasce di rispetto secondo il codice della strada

-  buffer 10 m rispetto a strade poderali
-  buffer 20 m rispetto a strade comunali- regie trazzere

Recettori

-  A3- Abitazioni di tipo economico
-  A4- Abitazioni di tipo popolare
-  buffer di rispetto di 1000 m per i recettori

Figura 3-5 Carta delle Linee Guida DM 10 settembre 2010

3.3.1.3. 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.

In particolare, le aree indicate di seguito 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

L'impianto eolico oggetto di repowering si presenta in posizione regolare sul territorio comunale ai sensi del D.Lgs RED II del 8 novembre 2021 n. 199 art. 20, punto 8, lettera a), che si riporta di seguito:

8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:

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

Inoltre, come evidenziato nella cartografia in Figura 3-6 (vedi elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.009 - Carta dei Vincoli - AREE NON IDONEE "), l'impianto eolico di Gangi è situato in aree non idonee ai sensi del DPR n.26 del 10 ottobre 2017, in particolare: (come descritto nel paragrafo 3.3.3.1):

- l'intera area di progetto interferisce con il seguente sito appartenente alla rete Natura 2000: SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara (Gangi)" (cfr. paragrafo 3.3.2.1);
- l'area di progetto risulta ubicata all'interno di un'area che rappresenta uno dei nodi della Rete Ecologica Siciliana (RES) (cfr. paragrafo 3.3.2.7);
- l'intera area di progetto, esclusa la sottostazione elettrica, la cabina primaria, parte del cavidotto, parte della strada e parte della WTG 1 è ubicata su un'area ubicata oltre i 1200 m sopra il livello del mare (art. 142 comma 1 lett. d) del codice) (cfr. paragrafo 3.3.3.1);
- Parte della WTG4 e della WTG5 e una porzione di strada in progetto interferiscono con la fascia di rispetto di 150 m dai fiumi (art. 142 comma 1 lett.c) del codice) (cfr. paragrafo 3.3.3.1);
- Un piccolo tratto di strada nei pressi della WTG1 interferisce con un'area boscata ai sensi del D.lgs.227/01 (art.142 comma 1 lett. g) del codice) (cfr. paragrafo 3.3.3.1).



Figura 3-6: Carta delle aree non idonee per impianti eolici in Sicilia – DPR N. 26 10/10/2017 (estratto da GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.009.00 Carta dei Vincoli - AREE NON IDONEE)

3.3.1.4. 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

Gli aerogeneratori dell'impianto eolico di Gangi ricadono esternamente alle aree segnalate dalla Lettera pubblicata da ENAC, tra cui A.T.Z., T.O.C.S., Approach Surface e O.H.S.

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

3.3.2. COMPATIBILITÀ NATURALISTICO - ECOLOGICA

3.3.2.1. 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 12/05/2022).

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 3-7 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.005 - Carta delle aree naturali protette"), l'area di progetto così come l'area di studio (1 km) interferiscono con il seguente sito appartenente alla rete Natura 2000:

- SIC/ZSC denominato: "Monte Zimmara (Gangi)" (ITA020040).

Inoltre, si segnala che sono esterne all'area di studio ma presenti nell'area vasta le seguenti aree Rete Natura 2000:

- SIC/ZSC denominata: "Monte San Calogero (Gangi)" (ITA020041), ad una distanza di circa 1,2 km in direzione NO;
- SIC/ZSC denominata: "Bosco di Sperlinga, Alto Salso" (ITA060009), ad una distanza di circa 1,4 km in direzione E;
- SIC/ZCS denominata "Monte Altesina" (ITA060004), ad una distanza di circa 8 km in direzione SO;
- SIC/ZSC denominata "Monte Sambughetti, Monte Campanito" (ITA060006) ad una distanza di circa 8,7 km in direzione NE;
- ZPS denomina "Parco delle Madonie" (ITA020050) ad una distanza di circa 7 km;
- SIC/ZSC denominata "Quercerti sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono" (ITA020020)

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 che l'impianto si inserisce in un sito appartenente alla rete Natura 2000 (ITA020040) e in relazione alla valenza naturalistica dell'area e alla tipologia di opere previste, è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d' Incidenza Ambientale (VIncA) secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2003 (elaborato "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013 - Studio per la valutazione di incidenza ambientale").

Si sottolinea infine che l'opera in progetto consiste in un'integrale ricostruzione di un impianto eolico già esistente nell'area d'esame. Tale intervento consentirà di ridurre il numero di turbine (da 32 a 7) restituendo all'uso naturale le aree occupate dalle macchine oggetto di dismissione e contribuendo così a preservare le aree a valenza naturalistico-ambientale.

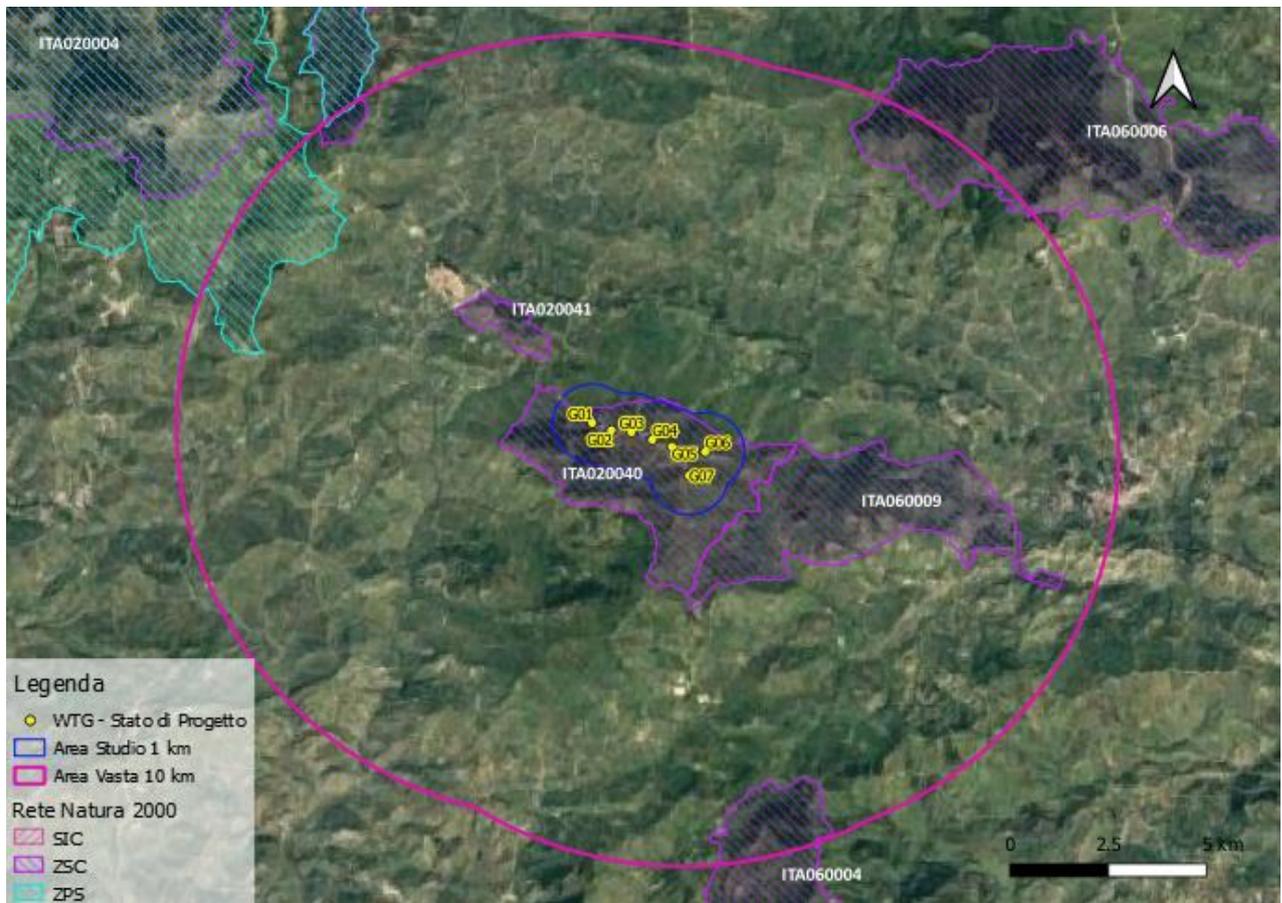


Figura 3-7Carta delle aree Rete Natura 2000

3.3.2.2. IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA)

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da BirdLife International. Le aree IBA sono considerate degli habitat importanti 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 3-8 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.005 - Carta delle aree naturali protette"), sia l'area di progetto che l'area di studio risultano esterne alle "Important Bird and Biodiversity Areas". All'interno dell'Area Vasta di segnala la seguente area IBA:

- IBA denominata "Madonie" (IBA164) ad una distanza di circa 7 km dall'area di progetto in direzione NE.

Data la distanza non si ritiene ci siano significative interferenze tra la realizzazione del progetto e le aree importanti per l'avifauna.

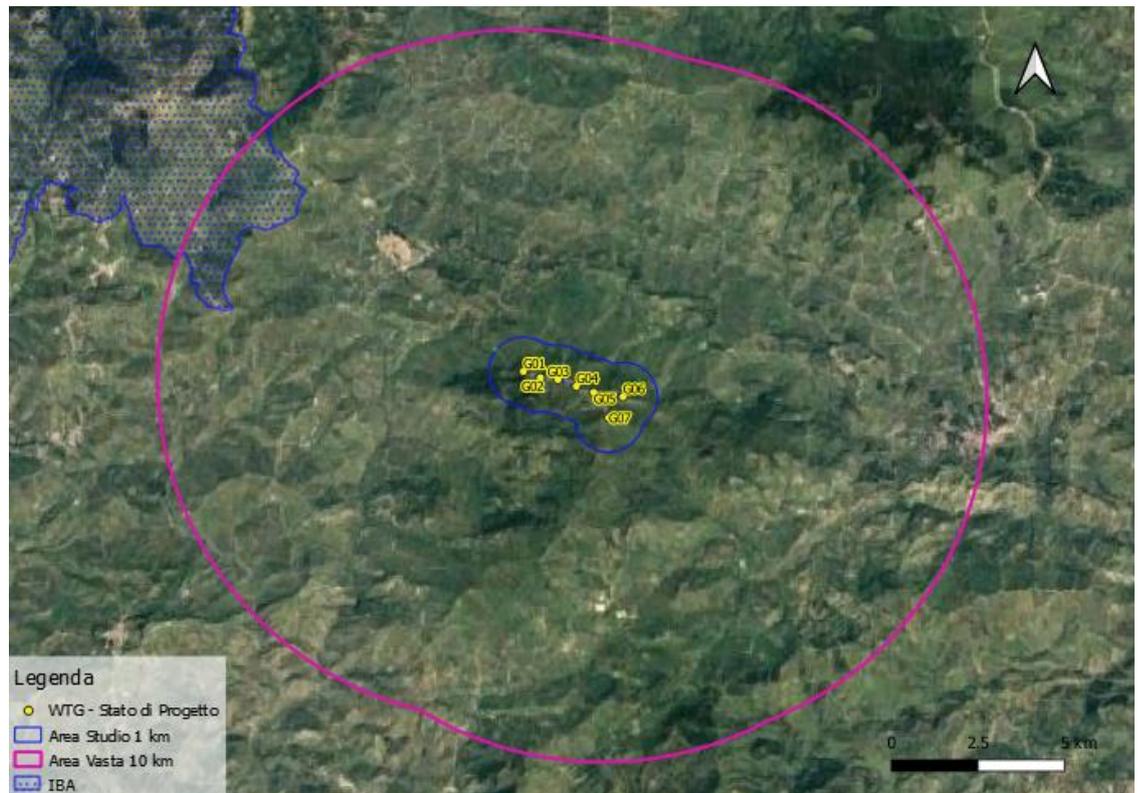


Figura 3-8: Carta delle Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

3.3.2.3. 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:

Dall'esame delle informazioni disponibili sul Geoportale Nazionale risulta che non sono presenti Zone Umide della Convenzione di Ramsar nell'area Vasta.

Il progetto non interferisce con Zone Umide della Convenzione di Ramsar.

3.3.2.4. 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 della Transizione Ecologica, il Geoportale Nazionale ed il Geoportale della Regione Sicilia.

Relazione con il progetto:

Come evidenziato nella cartografia in Figura 3-9 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.005- Carta delle aree naturali protette"), il progetto sarà realizzato esterno al perimetro di Aree Naturali Protette (EUAP). Inoltre, come evidenziato nell'immagine seguente, non sono presenti aree naturali protette nell'area di studio. All'interno dell'area vasta si segnalano le seguenti aree protette:

- Parco naturale regionale denominato: "Parco delle Madonie" ad una distanza di circa 7 km in direzione NO;
- Riserva naturale regionale denominata: "Riserva naturale orientata Sambuchetti-Campanito ad una distanza di circa 9 km in direzione NE;
- Riserva naturale denominata: "Riserva naturale orientata Monte Altesina" ad una distanza di circa 8,2 km in direzione SE.

Considerate le distanze non si ritiene vi siano interferenze tra la realizzazione del progetto e le aree naturali protette.

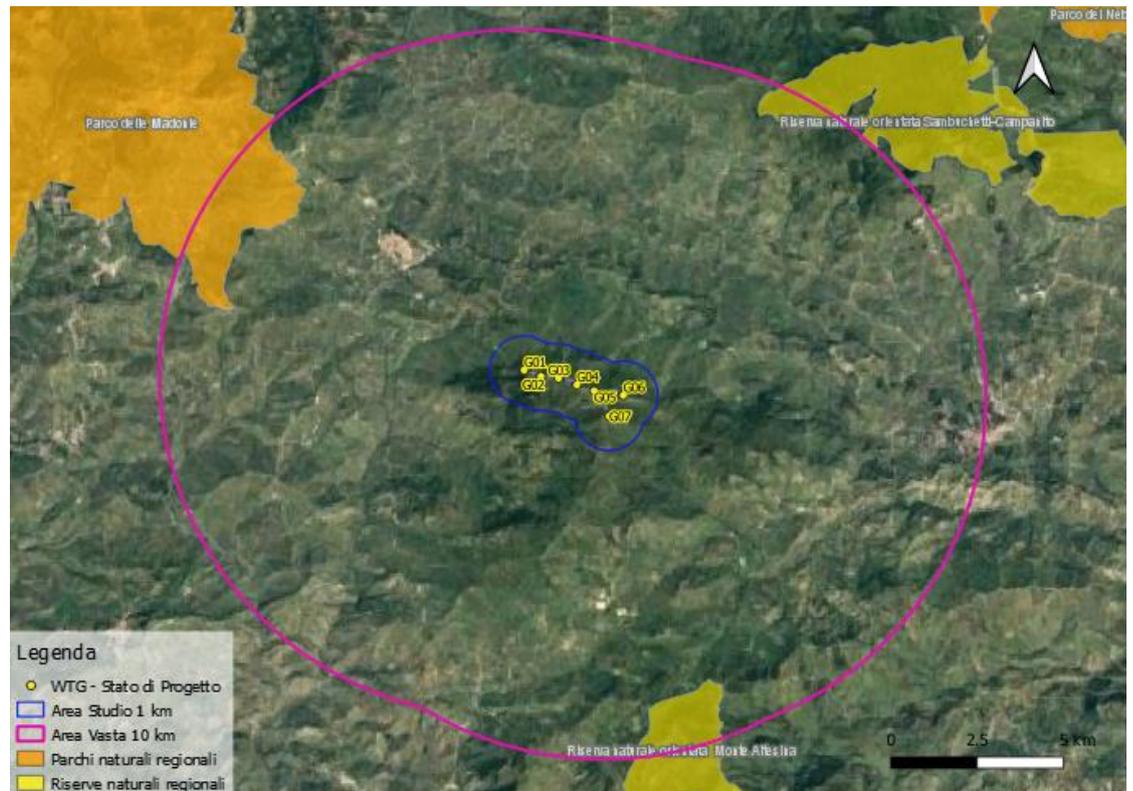


Figura 3-9: Carta delle Aree Naturali Protette (EUAP)

3.3.2.5. 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:

Il progetto non interferisce con alcun geosito. Non sono presenti Geositi né all'interno dell'area di studio né all'interno dell'area vasta.

3.3.2.6. 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:

Nella provincia di Palermo, si segnala la presenza delle Oasi "Invaso Poma", a circa 105 km a sud-est del WTG "G01" e "Lago Piana degli Albanesi" a circa 87 km a est del WTG "G01" (distanza dall'aerogeneratore più vicino all'area tutelata). Entrambe le oasi

individuato, si trovano al di fuori dell'area di studio e dell'area vasta.

Considerando le distanze tra l'area di intervento e le Oasi di Protezione Faunistica oltre che la tipologia delle attività previste, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.

3.3.2.7. 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 nell'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.020 - Carta della Rete Ecologica Siciliana", di cui si riporta uno stralcio in Figura 3-10, l'area di progetto risulta ubicata all'interno di un'area che rappresenta uno dei nodi della Rete Ecologica Siciliana (RES).

Ad ogni modo la realizzazione del nuovo impianto, che verrà ridimensionato in maniera consistente rispetto all'impianto esistente, passando da 32 a 7 turbine, andrà a ridurre significativamente anche l'eventuale interferenza che si potrebbe produrre tra il progetto e la Rete Ecologica Siciliana.



Figura 3-10 Carta della Rete Ecologica Siciliana

3.3.3. COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO – CULTURALE

3.3.3.1. 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 MiBAC¹, 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 rimboscimento, 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.

¹ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login#>

Relazione con il progetto:

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 della cultura e al DPR 10/10/2017 - "Definizione criteri ed individuazione aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica" per quanto riguarda i beni paesaggistici.

Come evidenzia l'elaborato cartografico "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.010 - Carta dei Beni Paesaggistici (redatto sulla base delle informazioni contenute nel SITAP e nella carta delle aree non idonee del DPR 10/10/2017 n.26), di cui si riporta uno stralcio in Figura 3-11, l'area di progetto interferisce con alcuni beni paesaggistici, tutelati dal D.lgs. 42/2004, in particolare:

- l'intera area di progetto, esclusa la sottostazione elettrica, la cabina primaria, parte del cavidotto, parte della strada e parte della WTG 1 è ubicata su un'area eccedente di 1200 m sopra il livello del mare (art. 142 comma 1 lett. d) del codice);
- Parte della WTG4 e della WTG5 e una porzione di strada in progetto interferiscono con la fascia di rispetto di 150 m dai fiumi (art. 142 comma 1 lett.c) del codice);
- Un piccolo tratto di strada nei pressi della WTG1 interferisce con un'area boscata ai sensi del D.lgs.227/01 (art.142 comma 1 lett. g) del codice).

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.K.26.IT.W.09317.05.004- Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)").

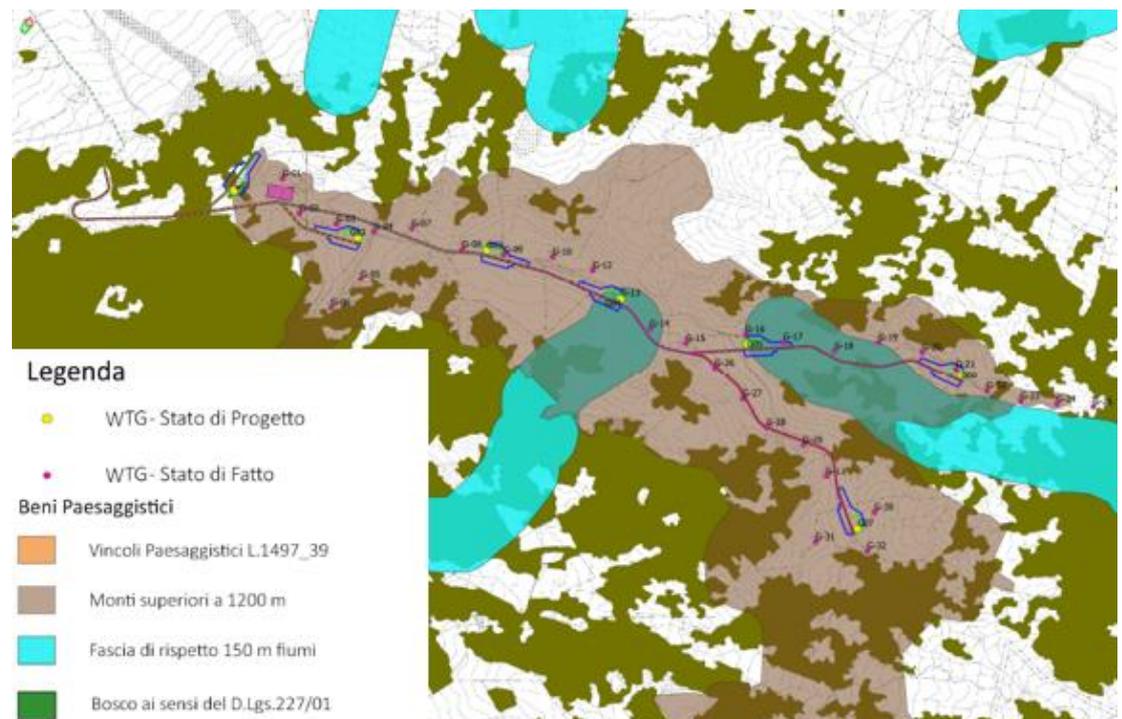


Figura 3-11 Carta dei beni paesaggistici D.Lgs. 42/2004 (estratta da GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.010.00 Carta dei beni paesaggistici)

Ad ogni modo, si rende noto che la realizzazione del nuovo impianto, che verrà ridimensionato in maniera consistente rispetto all'impianto esistente, passando da 32 a 7 turbine, andrà a ridurre significativamente anche interferenza tra il progetto e i siti di interesse paesaggistico.

Beni Archeologici

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.K.26.IT.W.09317.05.007 - Relazione archeologica - VIARCH, e dei relativi elaborati grafici. La ViArch ha l'obiettivo di fornire indicazioni utili agli Enti istituzionalmente preposti alla tutela del patrimonio culturale circa la possibile interferenza dell'opera da realizzare con le preesistenze archeologiche presenti nell'area oggetto dell'intervento tramite la redazione della carta del rischio archeologico relativo. Sono state eseguite le seguenti attività di ricerca previste dalla normativa vigente:

- raccolta dei dati di archivio e bibliografici delle conoscenze "storiche" del territorio;
- lettura geomorfologica del territorio con una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative in antico;
- fotointerpretazione, ossia l'esame di anomalie individuabili attraverso la visione stereoscopica di foto aeree della zona interessata dalla realizzazione dell'infrastruttura;
- ricognizioni di superficie sulle aree interessate dai lavori con la raccolta sistematica dei reperti portati alla luce dai lavori agricoli e dai processi erosivi.

In particolare, quest'ultima ha riguardato tutti i terreni interessati dagli aerogeneratori e dal passaggio dei cavidotti interrati, suddividendo gli stessi per Unità di Ricognizione (UR) corrispondenti a porzioni di territorio individuabili sulle carte. Nello specifico è stata analizzata un'area di buffer **di 200 m intorno agli aerogeneratori** e una fascia di circa **80/100 m** intorno all'area di passaggio dei cavidotti interrati e della relativa viabilità.

Nel caso specifico l'obiettivo di una copertura uniforme dell'area in oggetto di studio è stato raggiunto attraverso una ricognizione definita "sistematica" ovvero tramite un'ispezione diretta di porzioni ben definite di territorio realizzata in modo da non tralasciare nessuna zona rientrante nel contesto indagato.

Infine, è stato definito il grado di rischio archeologico, (si veda l'elaborato progettuale: "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.007 - Relazione Archeologica - Allegato 4 Carta del rischio archeologico relativo all'opera"), utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate precedentemente elencate.

Relazione con il progetto

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 aerogeneratori e le relative piazzole in progetto.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR) tenendo conto della tipologia dell'opera. In particolare, ciascuna UR è stata separata dall'altra per la presenza di elementi diversi dal punto di vista morfologico: variazioni altimetriche, geologiche, elementi idrografici; in generale la UR è stata considerata come qualcosa di topograficamente isolabile con particolare attenzione alla visibilità del terreno. Si è proceduto, infatti spesso, ad accorpate campi con la stessa destinazione d'uso del suolo e lo stesso grado di visibilità anche quando

erano separati da recinzioni o strade interpoderali e a distinguere quelli con caratteristiche diverse. 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 10 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.

Si fa presente che dall'analisi dei dati rinvenuti, in **nessuna delle UU.RR. esplorate sono stati rinvenuti elementi archeologici e/o reperti mobili affioranti in superficie.**

Gli esiti delle indagini e delle valutazioni condotte dall'archeologo incaricato hanno evidenziato per 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.

3.3.3.2. 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 fundamentalmente 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.

Si segnala che il piano Territoriale Paesaggistico della provincia di Palermo risulta ancora in corso di approvazione; in particolare l'area di progetto ricade nell'Ambito 7 "Catena settentrionale (Monti delle Madonie)", così come definito nelle Linee Guida del PTPR.

AMBITO 7 - Catena settentrionale (Monti delle Madonie)



Figura 3-12: Ambito n. 7 in cui ricade l'impianto – PTPR Sicilia

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

È mostrato di seguito l'inquadramento generale dell'area di studio (riquadro in rosso) sulla carta dei vincoli paesaggistici del PTPR e come si può osservare l'area di studio è ubicata in un'area caratterizzata da montagne elevate oltre i 1200 m.s.l.m. (come già evidenziato nel paragrafo 3.3.3.1 D.Lgs.42/2004 – Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio)

Pertanto, visto l'interferenza sopra individuata, 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.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)"*)

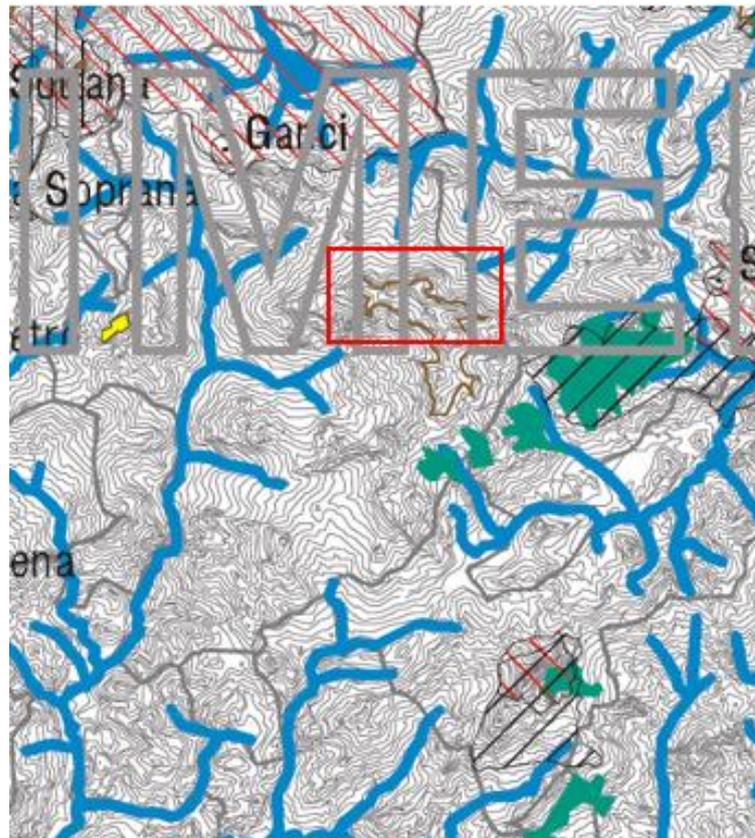




Figura 3-13 Carta dei vincoli paesaggistici del PTPR

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 ricade in aree in cui sussiste il vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923 (come evidenziato con maggiore dettaglio al paragrafo 3.3.5.3).

Pertanto, vista l'interferenza con tali aree verrà avviata in fase autorizzativa la richiesta per ottenere il rilascio del Nulla Osta idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923.

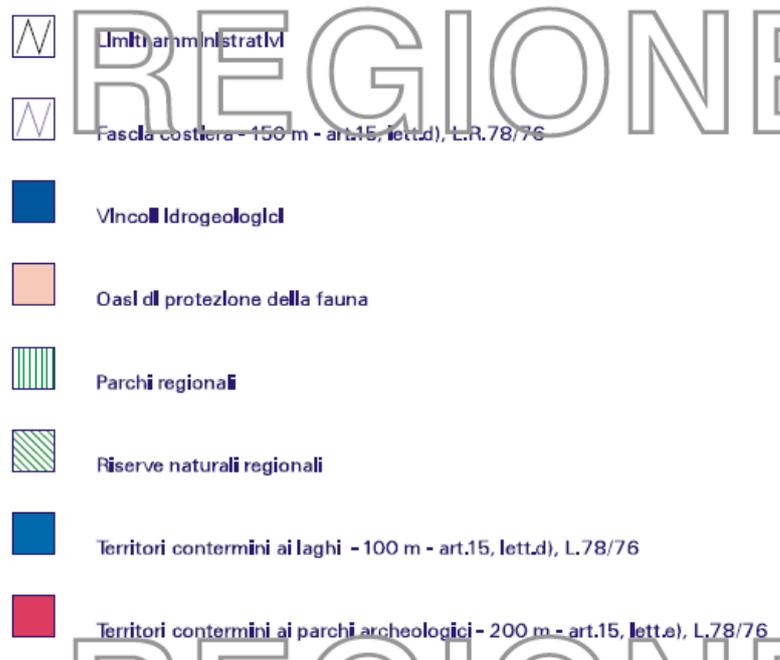
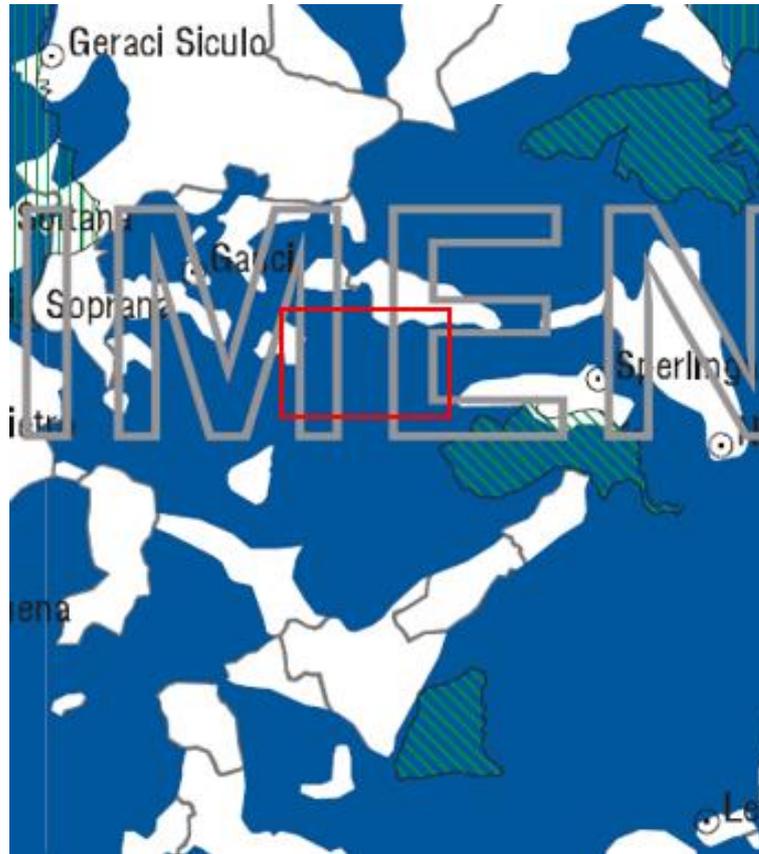


Figura 3-14 Carta istituzionale dei vincoli territoriali del PTPR Sicilia

3.3.3.3. PIANO TERRITORIALE PROVINCIALE DI PALERMO

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) di Palermo (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 delle cartografie di seguito riportate che fanno riferimento alle Tav. 8 e 4 del quadro propositivo con valenza strategica del sistema naturalistico ambientale (si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.021 - Inquadramento su PTP) risulta che:

- l'area di progetto ricade dentro la SIC/ZSC "Monte Zimmarà (Gangi)" (ITA020040);
- l'area di progetto (parte di viabilità e cavidotto) percorrono un'area limitrofa a un'area boscata);
- l'area di progetto attraversa una trazzera;
- l'area di progetto ricade in un'area a vincolo idrogeologico.



Figura 3-15: Stralcio Tav. 8 PTP Sistema naturalistico ambientale- Rete ecologica, beni archeologici architettonici e centri storici

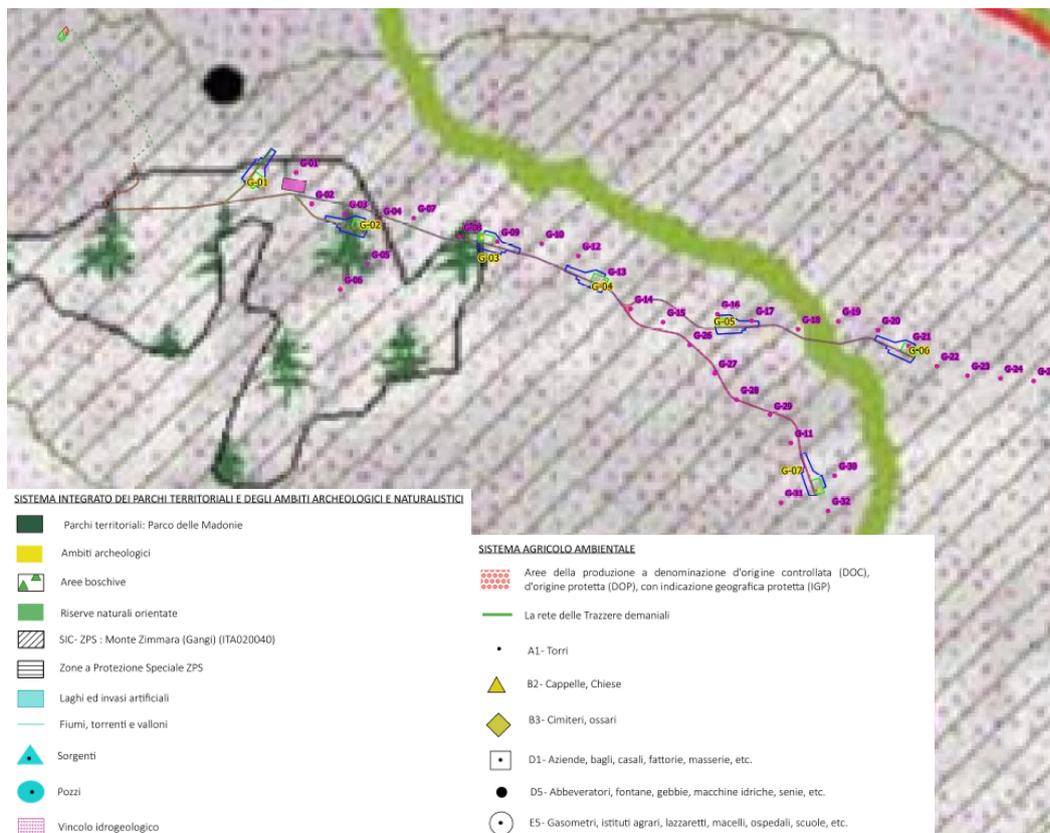


Figura 3-16:Tav. 4 PTP Sistema naturalistico ambientale

Pertanto, per le interferenze riscontrate è stato predisposto lo studio per la valutazione di incidenza ambientale ai sensi del D.P.R. n. 120/2003 e sarà necessario acquisire l'autorizzazione paesaggistica e il nullaosta idrogeologico in fase di autorizzazione.

Ad ogni modo la realizzazione del nuovo impianto, che verrà ridimensionato in maniera consistente rispetto all'impianto esistente, passando da 32 a 7 turbine, andrà a ridurre significativamente anche interferenza tra il progetto e i siti a valenza naturalistico-ambientale.

3.3.4. COMPATIBILITÀ URBANISTICO – EDILIZIA

3.3.4.1. PIANO REGOLATORE GENERALE DEL COMUNE DI GANGI

Il piano regolatore generale del comune di Gangi è stato approvato con Decreto Assessoriale dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente pubblicato sulla G.U.R.S. n. 41 del 19/09/2003. Ultima variante approvata con D.C.C. n. 41 del 10/07/2017. Tale piano rappresenta lo strumento urbanistico che regola il territorio comunale di Gangi.

Il PRG suddivide il territorio comunale di Gangi in zone territoriali omogenee. **Tutti gli aerogeneratori oggetto di repowering ricadono in Zona Territoriale Omogenea "E1-Zona verde agricolo".**

Sono le parti di territorio comunale in cui sono ammesse le attività connesse con l'uso agricolo, pascolo, rimboschimento, coltivazioni, boschi ed aree produttive relative, si condivide così come normate dagli artt. 84, 85, 86, 87, tranne l'art. 88, comma 16.

Nella carta seguente si riporta uno stralcio della tavola "GRE.EEC.D.26.IT.W.09317.05.019 - Inquadramento impianto eolico su PRG", si segnala che l'area che non campita e nella quale ricade l'impianto eolico di Gangi risulta

agricola.



Figura 3-17: Inquadramento area di progetto

3.3.5. COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA – IDROGEOLOGICA

3.3.5.1. 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.

Nel 2021 il PAI della Regione Sicilia è stato modificato con Decreto D.P. n.09 AdB del 6 maggio 2021 - Modifiche alla Relazione Generale - Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana - redatta nel 2004.

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 3-18: 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 e 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 3-19: Classificazione di Rischio

Relazione con il progetto

Come evidenziato dalla cartografia in Figura 3-20 (estratta dall'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.011 - Carta del PAI") il progetto sarà interamente realizzato all'esterno del perimetro di aree a pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, così come definite dal PAI.

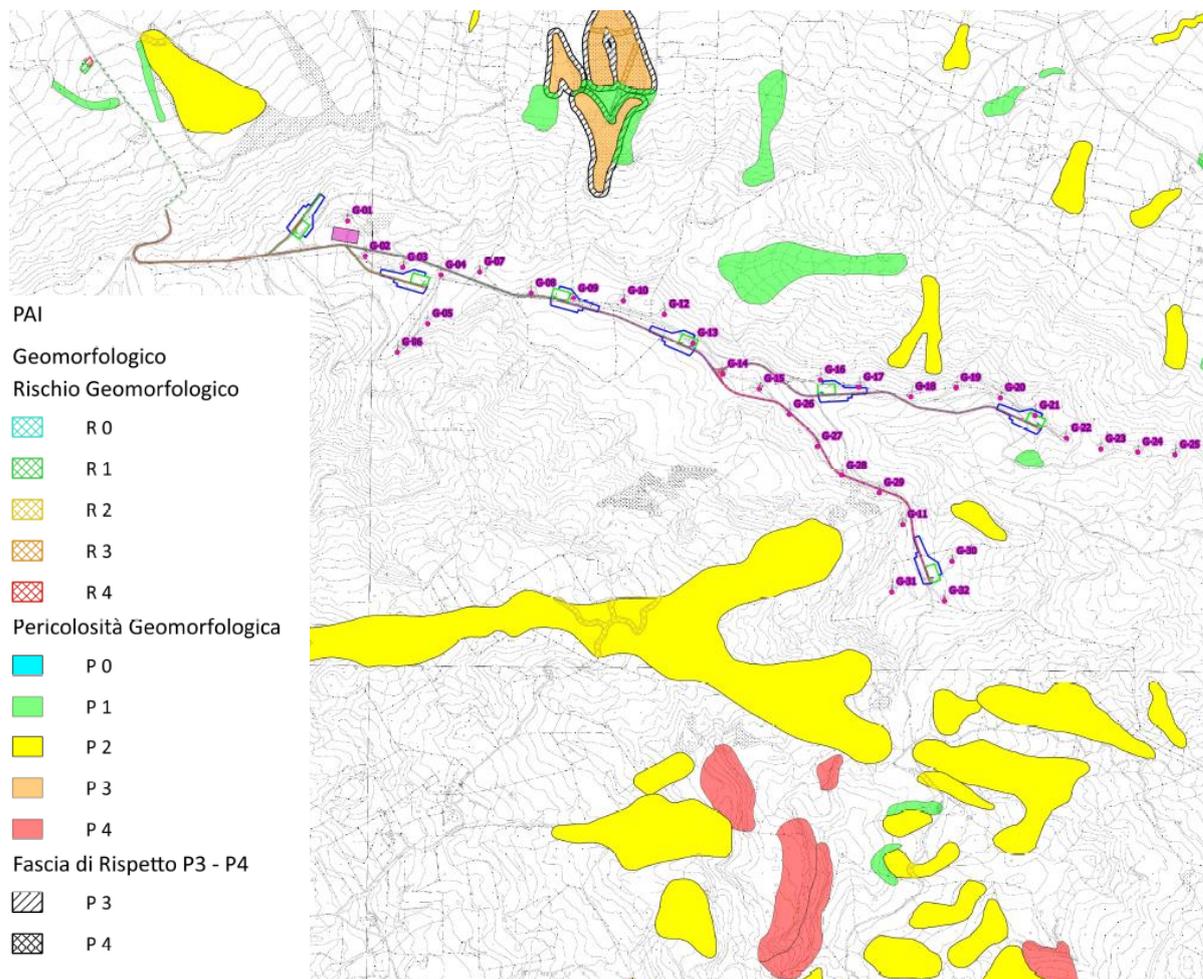


Figura 3-20: Carta del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Pericolosità e rischio geomorfologico

3.3.5.2. 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.

Con D.S.G. n. 208/2021 è stato adottato il Calendario, programma di lavoro e misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del Piano di tutela delle acque ai sensi dell'art. 122 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.

Con tale documento l'Autorità di bacino descrive il percorso di partecipazione che intende avviare per l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque. Il percorso di aggiornamento della pianificazione riesaminerà ed aggiornerà i contenuti del Piano precedente (PTA Sicilia 2008) e l'Autorità di bacino distrettuale della Sicilia nel presente calendario descrive il percorso di partecipazione pubblica che intende seguire allo scopo di assicurare il più ampio coinvolgimento del pubblico vasto e dei portatori di interesse.

Relazione con il progetto

In termini idrografici, l'impianto eolico di Gangi, ubicato sul Monte Zimmara, si trova sullo spartiacque che divide il bacino del Fiume Imera Meridionale da quello del fiume Simeto così come mostrato nella seguente Figura 3-21.

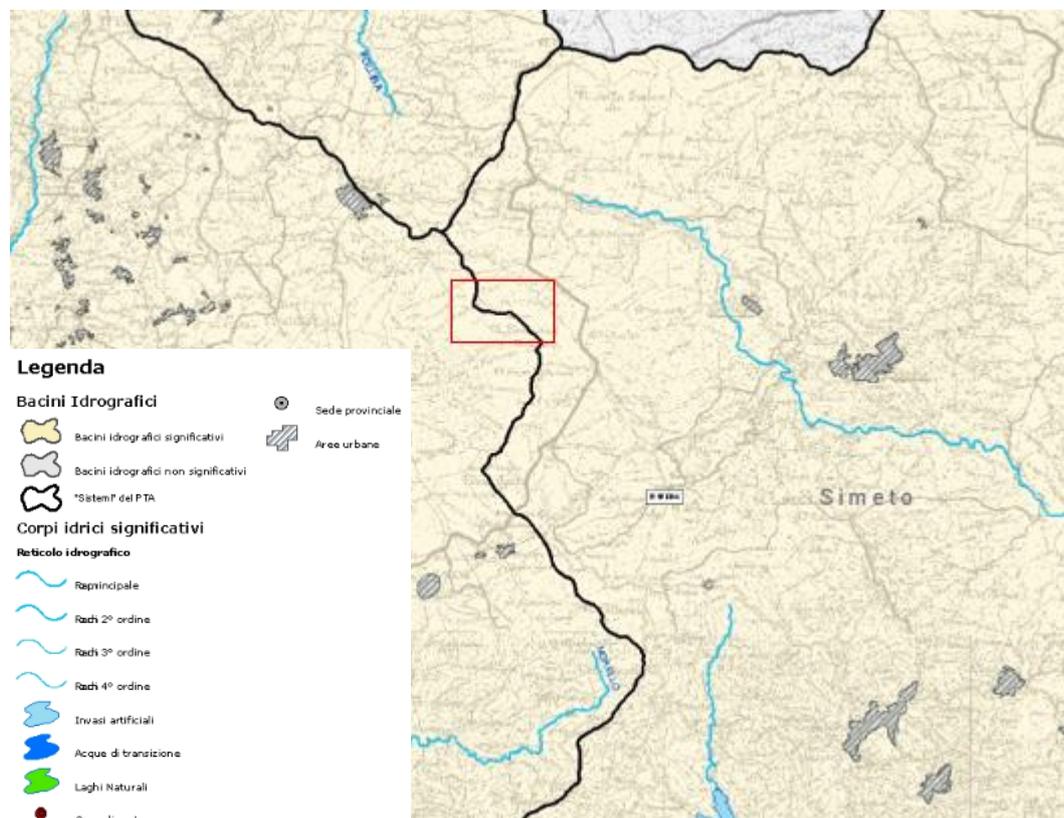


Figura 3-21 Stralcio della TAV. E.1 2/6 Carta dei bacini idrografici e dei corpi idrici significativi superficiali e delle acque marine costiere, in rosso l'inquadramento dell'area di progetto

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

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

3.3.5.3. 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, 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 - Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana.

Relazione con il progetto

Come evidenziato dalla cartografia in Figura 3-22 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.012 - Vincolo Idrogeologico") risulta che l'intera area di progetto è ubicata area sottoposta a vincolo idrogeologico.

Sarà dunque necessario ottenere il rilascio del nullaosta idrogeologico.

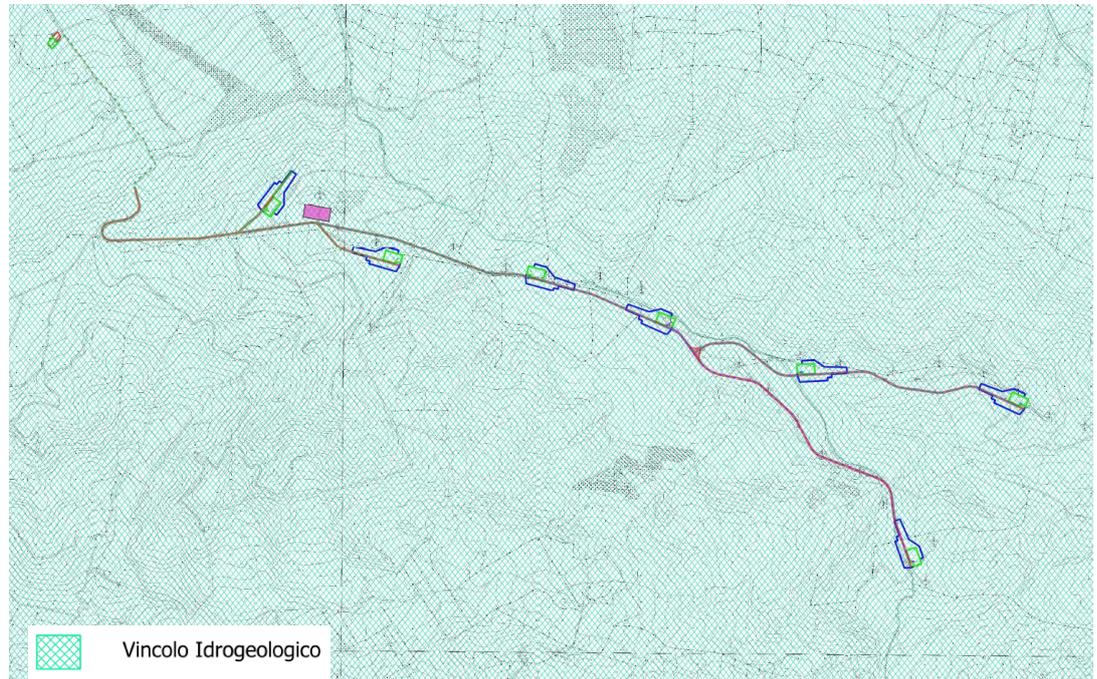


Figura 3-22 Carta del Vincolo Idrogeologico

3.3.5.4. AREE PERCORSE DA FUOCO

Il Piano regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi- del 2015 - è stato redatto quale aggiornamento del Piano AIB 2005.

Il piano è impostato rispettando le indicazioni della "Legge quadro in materia di incendi boschivi" del 21 novembre 2000 n.353 e sulla base delle linee guida e delle direttive deliberate dal Consiglio dei Ministri, ed adattandone le caratteristiche, date le specificità del problema incendi boschivi, all'ambito territoriale della regione Siciliana, alla legislazione regionale vigente (L.R. 16/2006), all'assetto organizzativo e di competenze degli Enti Regionale preposti alle diverse attività previste nel presente piano.

Il piano, dunque, ha per oggetto gli incendi boschivi, come definito dall'articolo 2 Legge 21/11/2000 n. 353), cioè "...un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi...".

Gli incendi trattati nel piano vengono distinti in due macrocategorie:

- Incendio di bosco o di vegetazione: si intende l'evento che colpisce aree forestali e preforestali, sia aree caratterizzate da un diverso uso del suolo, che comprendono anche "aree a vegetazione arbustiva e erbacea, pascoli e incolti".
- Incendio di interfaccia con l'urbano: si intende quell'incendio di bosco in prossimità di centri urbanizzati o industriali.

Relazione con il progetto:

L'area di progetto (come rappresentato nella figura seguente), negli ultimi 10 anni, non risulta percorsa dal fuoco.

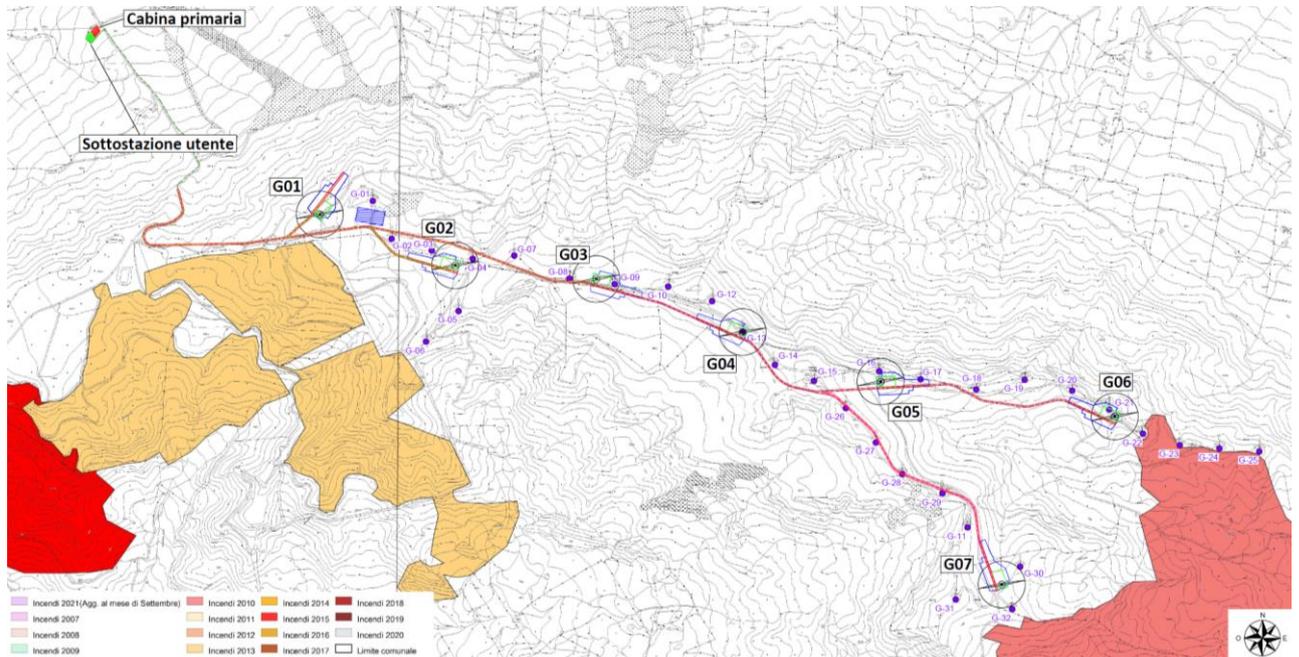


Figura 3-23: Aree percorse dal fuoco

3.3.5.5. VINCOLO BOSCHIVO

Al fine di identificare eventuali criticità legate alla presenza di aree boschive è stata eseguita una mappatura al GIS delle aree coperte da foreste e boschi che sono state perimetrate a partire dai servizi WMS, Web Map Service, messi a disposizione dal SIF (Sistema Informativo Forestale) della Regione Siciliana.

Sono state inoltre considerate le fasce di rispetto previste dall'art. 10 della L.R. 16/96 e ss. mm. e il secondo cui:

- Sono vietate nuove costruzioni all'interno di boschi e delle fasce forestali entro una zona di rispetto di 50 metri dal limite esterno dei medesimi;
- Per i boschi di superficie superiore ai 10 ettari la fascia di rispetto di cui al comma 1 è elevata a 200 metri;
- Nei boschi di superficie compresa tra 1 e 10 ettari la fascia di rispetto di cui ai precedenti commi è di metri 75 per i boschi compresi tra 1,01 e 2 ettari, di metri 100 per i boschi compresi tra 2,01 e 5 ettari, di metri 150 per i boschi compresi tra 5,01 e 10 ettari;

Relazione con il progetto:

A seguito della sovrapposizione delle aree occupate dai nuovi aerogeneratori, dalla viabilità di progetto e dai cavidotti 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 tutte le opere di progetto, ad eccezione dell'aerogeneratore G04, si trovano nella fascia di rispetto secondo l'art.10 della L.R. 16/96 e ss.mm. Ad ogni modo dai vari sopralluoghi effettuati in sito si è riscontrato che tutte le aree che saranno interessate dal progetto sono libere da boschi e foreste.

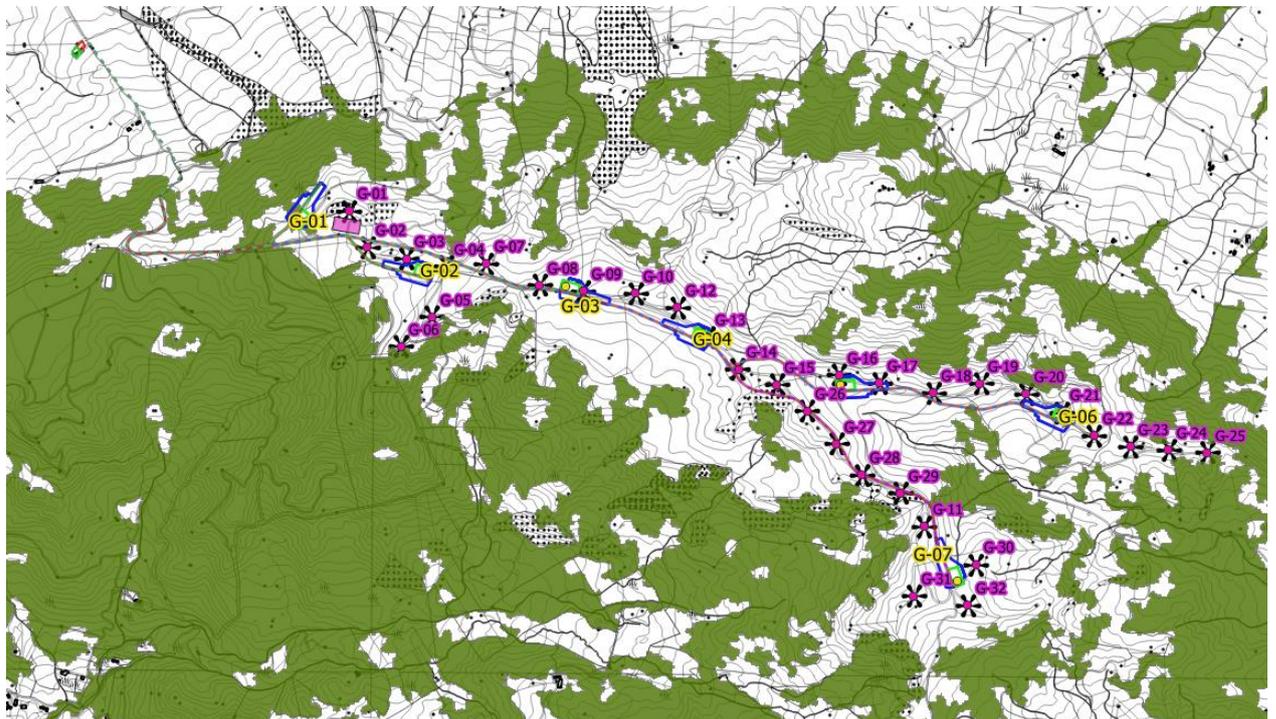


Figura 3-24: Carta forestale L.R. 16/96

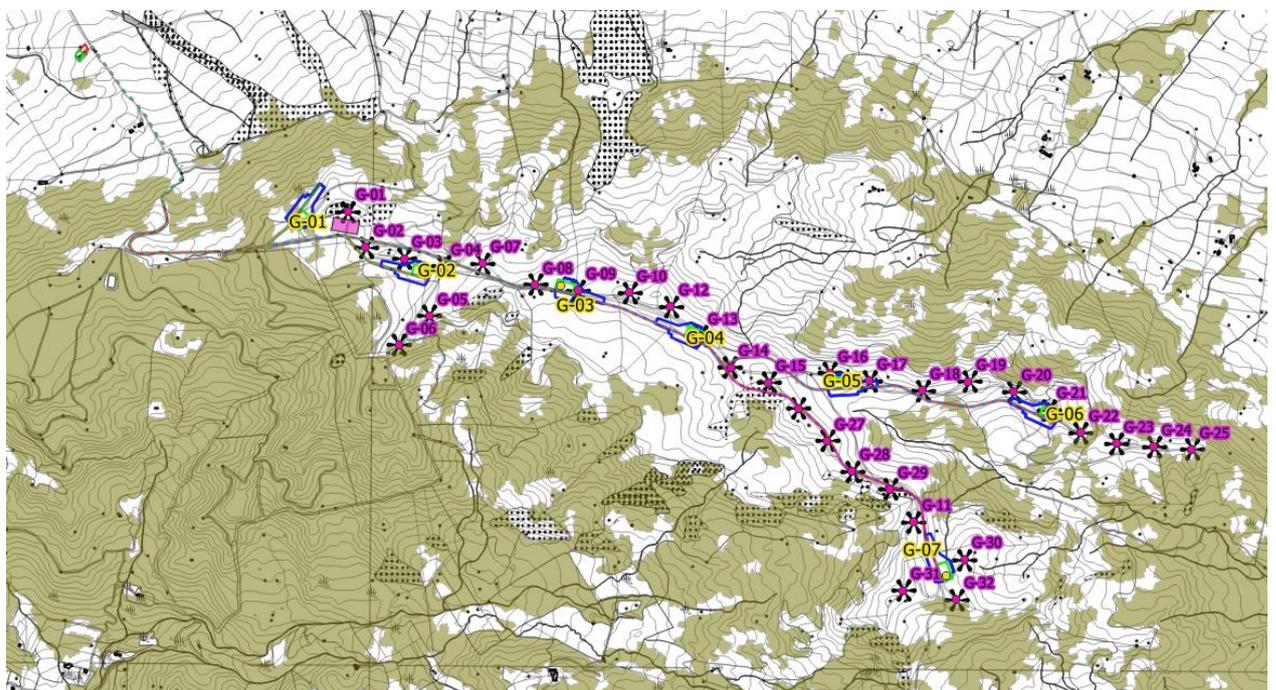


Figura 3-25: Carta forestale D. Lgs. 227/01 (abrogato dall'art. 18 del D. Lgs. 34/2018)

3.3.5.6. **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'ordinamento 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 km²).

Il "Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia", relativo al 2° ciclo di pianificazione (2015-2021), è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 27 ottobre 2016.

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

Il "Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia", relativo al 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.

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

3.3.5.7. ZONIZZAZIONE SISMICA

Con il Decreto del Dirigente generale del DRPC Sicilia 11 marzo 2022, n° 64 si è resa esecutiva la nuova classificazione sismica dei comuni della regione siciliana, redatta con i criteri dell'OPCM 28 aprile 2006, n° 3519, la cui proposta è stata condivisa dalla Giunta Regionale con la Deliberazione 24 febbraio 2022, n° 81.

Come mostrato in Figura 3-26 (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.99.IT.W.09317.12.012 - Carta della Zonizzazione Sismica") l'area di progetto, così come il territorio del comune di Gangi è ubicata in area classificata in Zona Sismica 2- Livello di pericolosità medio, definita come "Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti".

Per una disamina dettagliata sull'analisi sismica del territorio si veda l'elaborato progettuale: "GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.49.001 - Relazione Geologica, geomorfologica e sismica.

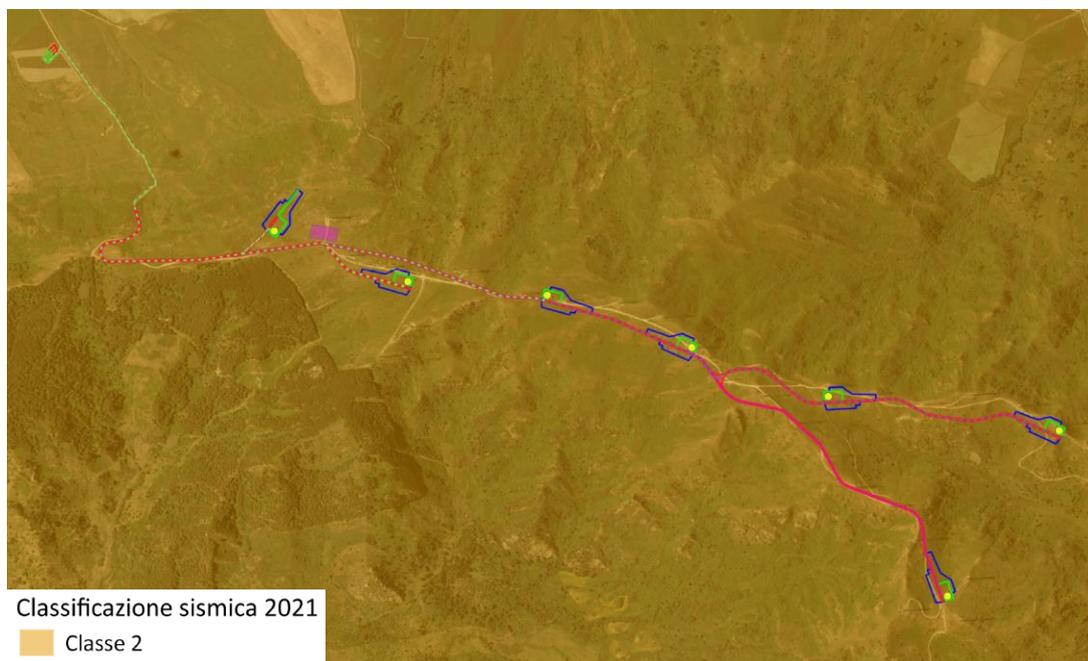


Figura 3-26: Classificazione sismica del Comune di Gangi in cui ricade l'impianto di Gangi

3.3.6. SINTESI COMPATIBILITA' AMBIENTALE DEL PROGETTO

Si riporta in Tabella 3-4 una sintesi della compatibilità del progetto con la normativa ed i piani analizzati in precedenza:

Tabella 3-4: Sintesi compatibilità progettuale

Vincolo	Interferenza con Area di progetto						Note e conclusioni
	WTG	Piazzole	Viabilità in progetto	Cavidotti MT/AT	SSU	CP	
Interferenza con aree tutelate da normativa per la realizzazione di impianti eolici							
Linee guida DM 10 settembre 2010	Si/No	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Superamento esiguo della distanza di 5-3 diametri lungo la direzione parallela-perpendicolare del vento delle WTG da 1 a 5. Vedi Paragrafo 3.3.1.2
Aree non idonee impianti Eolici	Si	Si	Si	Si	No	No	Area di progetto esclusa la sottostazione lato utente e la cabina primaria interferiscono con aree vincolate da beni paesaggistici, con un SIC/ZSC e con un Nodo della RES siciliana. Ad ogni modo l'impianto si presenta in posizione regolare sul territorio comunale ai sensi del D.Lgs RED II del 8 novembre 2021 n. 199 art. 20, punto 8, lettera a) Vedi Paragrafo 3.3.1.3.
Normativa Ostacoli e	No	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	Vedi Paragrafo 3.3.1.4

Pericoli Navigazione Aerea							
Interferenza con aree tutelate in ambito naturalistico - ecologico							
SIC / ZSC	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Area di progetto ricadente nella SIC/ZSC: "Monte Zimmara" (ITA020040) Previsto lo studio di Incidenza Ambientale (SInCA) (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013- Studio per la valutazione di incidenza ambientale) Vedi Paragrafo 3.3.2.1.;
ZPS	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.1.
IBA	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.2
Ramsar	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.3
EUAP	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.4
Geositi	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.5
Oasi di Protezione Faunistica	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.2.6
Rete Ecologica Siciliana	Si	Si	Si	Si	No	No	Area di progetto, ad eccezione della sottostazione elettrica lato utente e della cabina primaria, ricadente in un'area definita come un nodo della Rete Ecologica Siciliana Vedi Paragrafo 3.3.2.7
Interferenza con aree tutelate in ambito paesaggistico - culturale							
Beni Paesaggistici D.Lgs. 42/2004	Si (ad esclusione della WTG1)	Si (ad esclusione di una parte delle piazzole appartenenti alla WTG1)	Si (ad esclusione di una parte della viabilità in progetto)	Si (ad esclusione di una parte del cavidotto)	No	No	Prevista relazione paesaggistica (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)) data l'interferenza dell'area di progetto con alcuni beni paesaggistici Vedi Paragrafo 3.3.3.1
Beni paesaggistici PTPR Sicilia	Si	Si	Si	Si	No	No	Prevista relazione paesaggistica (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)) data l'interferenza dell'area di progetto con alcuni beni paesaggistici Vedi Paragrafo 3.3.3.2.
Piano Territoriale Provinciale	Si	Si	Si	Si	No	No	Predisposto lo studio per la valutazione di incidenza ambientale ai sensi del D.P.R. n. 120/2003 GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013 - Studio per la valutazione di incidenza ambientale; Prevista relazione paesaggistica (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005)) data l'interferenza dell'area di progetto con alcuni beni paesaggistici, sarà necessario acquisire il nullaosta idrogeologico.
Interferenza con aree tutelate in ambito urbanistico - edilizio							
Vincoli PRG Gangi	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.4.1
PAI - aree con Dissesti, Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico	No	No	No	No	No	No	Vedi Paragrafo 3.3.5.1
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Sarà necessario acquisire il nullaosta idrogeologico in fase autorizzativa Vedi Paragrafo 3.3.5.3

In conclusione, come evidenziato dalla Tabella 3-4:

- L'impianto si presenta in posizione regolare sul territorio comunale ai sensi del D.Lgs RED II del 8 novembre 2021 n. 199 art. 20, punto 8, lettera a);
- L'area di progetto è situata in un'area SIC/ZSC denominata "Monte Zimmara (Gangi) (ITA020040) per cui è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d' Incidenza Ambientale (VIInCA) (vedi elaborato: "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013 - Studio per la valutazione di incidenza ambientale");
- L'area di progetto interferisce con alcuni beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs.42/2004, per cui è stata predisposta la Relazione Paesaggistica (vedi elaborato GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e compatibilità (DPCM2005));
- L'area di progetto è situata in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267, per cui verrà attivata in fase autorizzativa la documentazione per ottenere lo svincolo idrogeologico.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda l'integrale ricostruzione di un impianto eolico attualmente in esercizio. Le opere prevedono quindi la dismissione degli aerogeneratori attualmente in funzione e la loro sostituzione con macchine di tecnologia più avanzata, con dimensioni e prestazioni superiori. Contestualmente all'installazione delle nuove turbine, verrà adeguata la viabilità esistente e saranno realizzati i nuovi cavidotti interrati in media tensione per la raccolta dell'energia prodotta.

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Dismissione dell'impianto esistente;
2. Realizzazione del nuovo impianto;
3. Esercizio del nuovo impianto;
4. Dismissione del nuovo impianto a fine vita utile.

L'impianto eolico attualmente in esercizio è ubicato nel territorio del Comune di Gangi (PA) ed è composto da 32 aerogeneratori, ciascuno della potenza nominale pari a 0,85 MW per un totale di 27.2 MW.

Gli aerogeneratori esistenti e il sistema di cavidotti in media tensione interrati per il trasporto dell'energia elettrica saranno smantellati e dismessi. Le fondazioni in cemento armato saranno demolite fino ad 1 m di profondità dal piano campagna.

L'intervento di integrale ricostruzione prevede l'installazione di 7 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con dimensione del diametro fino a 170 m e potenza massima pari a 6,0 MW ciascuno. La viabilità interna al sito sarà mantenuta il più possibile inalterata, in alcuni tratti saranno previsti solo degli interventi di adeguamento della sede stradale mentre in altri tratti verranno realizzati alcune piste ex novo, per garantire il trasporto delle nuove pale in sicurezza e limitare per quanto più possibile i movimenti terra. Sarà in ogni caso sempre seguito e assecondato lo sviluppo morfologico del territorio.

Sarà parte dell'intervento anche la posa del nuovo sistema di cavidotti interrati MT in sostituzione di quelli attualmente in esercizio.

L'intervento di integrale ricostruzione prevede di sfruttare la sottostazione elettrica già presente nel Comune di Gangi (PA), la quale si conetterà alla stazione elettrica di AT

"Monte Zimmara", di proprietà di E-distribuzione come indicato nella STMG fornita dalla stessa.

Le caratteristiche del nuovo impianto eolico di integrale ricostruzione oggetto del presente studio sono sintetizzate nella Tabella 4-1.

Tabella 4-1: Caratteristiche impianto

Nome impianto	Gangi (PA)
Comune	Gangi (PA)
Coordinate baricentro UTM zona 33 N	434815 m E 4179194 m N
Potenza nominale	42,00 MW
Numero aerogeneratori	7
Aerogeneratori (potenza, diametro rotore, altezza mozzo)	fino a 6,00 MW, fino a 170 m, fino a 115 m
Trasformatore (numero, potenza, livelli di tensione)	1x, 38/47 MVA, 150/33 kV

Nel presente documento l'attività di dismissione dell'impianto esistente e la costruzione del nuovo impianto sono state considerate come attività distinte e identificate come Fase 1 (dismissione) e Fase 2 (costruzione), al fine di descrivere in maniera chiara le differenze delle due attività ed identificare i loro impatti. Tuttavia, è da tener presente che le due attività si svolgeranno quanto più possibile in parallelo, per cercare di minimizzare la durata degli interventi previsti in fase di cantiere e i conseguenti potenziali impatti, oltre che per limitare la mancata produzione dell'impianto.

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

4.2. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE (FASE 1)

La prima fase del progetto consiste nello smantellamento dell'impianto attualmente in esercizio. La dismissione comporterà in primo luogo l'adeguamento delle piazzole e della viabilità per poter allestire il cantiere, sia per la dismissione delle opere giunte a fine vita, sia per la costruzione del nuovo impianto; successivamente si procederà con lo smontaggio dei componenti dell'impianto ed infine con l'invio dei materiali residui a impianti autorizzati ad effettuare operazioni di recupero o smaltimento.

Non saranno oggetto di dismissione tutte le infrastrutture utili alla realizzazione del nuovo parco potenziato, come la viabilità esistente, le opere idrauliche ad essa connesse e le piazzole esistenti, nei casi in cui coincidano parzialmente con le nuove piazzole di montaggio.



Figura 4-1: Planimetria impianto eolico esistente

4.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE PRESENTI

La configurazione dell'impianto eolico attualmente in esercizio è caratterizzata da:

- 32 aerogeneratori, di potenza pari a 0,85 MW ciascuno;
- 32 piazzole con relative piste di accesso;
- Sistema di cavidotti interrati MT per il collettamento dell'energia prodotta. Il tracciato del cavidotto comprende sia tratti interrati che un tratto aereo e termina ai quadri MT presenti nella Sottostazione elettrica presente in sito.

Gli aerogeneratori esistenti Gamesa G52, di potenza nominale pari a 0,85 MW ciascuno, sono del tipo con torre tronco-conica. Le tre parti principali da cui è costituito questo tipo di turbina eolica sono la torre di supporto, la navicella e il rotore. A sua volta il rotore è formato da un mozzo al quale sono montate le tre pale.

La navicella è montata alla sommità della torre tronco-conica, ad un'altezza di circa 55 metri. Al suo interno è presente l'albero "lento", calettato al mozzo, e l'albero "veloce", calettato al generatore elettrico. I due alberi sono in connessione tramite un moltiplicatore di giri o gearbox. All'interno della navicella è altresì presente il trasformatore MT/BT.

Il rotore della turbina ha un diametro di 52 metri, ed è composto da tre pale di lunghezza pari a 25,3 metri ciascuna. L'area spazzata complessiva ammonta a 2.124 m².

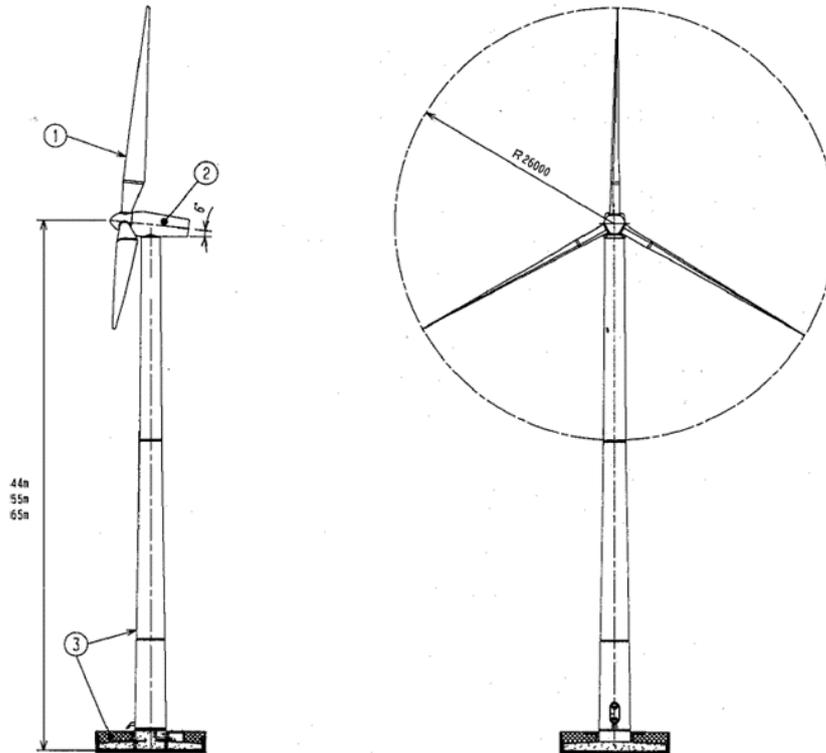


Figura 4-2: Dimensioni principali di un aerogeneratore da 0,85 MW

4.2.2. ATTIVITA' DI DISMISSIONE

La fase di dismissione prevede un adeguamento preliminare delle piazzole e della viabilità interna esistente per consentire le corrette manovre della gru e per inviare i prodotti dismessi dopo lo smontaggio verso gli impianti di recupero o smaltimento.

Si adegueranno tutte le piazzole, laddove necessario, predisponendo una superficie di 25 m x 15 m sulla quale stazionerà la gru di carico per lo smontaggio del rotore, ed una superficie di 6 m x 6 m sulla quale verrà adagiato il rotore. Si segnala che allo stato attuale dei luoghi, non sono previsti interventi significativi per adeguare le piazzole di carico; infatti, la superficie richiesta per lo stazionamento della gru è già disponibile per consentire le corrette operazioni di manutenzione straordinaria.

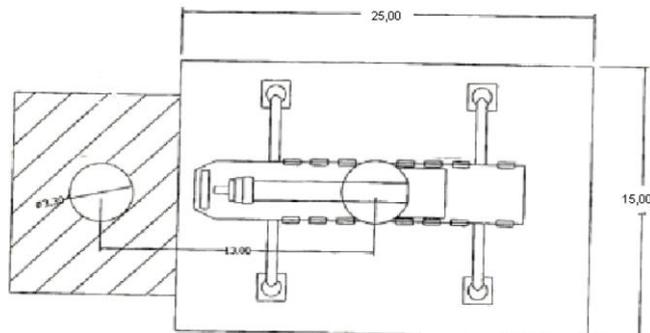


Figura 4-3: Spazio di manovra per gru



Figura 4-4: Ingombro del rotore a terra

Le operazioni di smantellamento saranno eseguite secondo la seguente sequenza, in conformità con la comune prassi da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

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.

La tecnica di smontaggio degli aerogeneratori prevede l'utilizzo di mezzi meccanici dotati di sistema di sollevamento (gru), operatori in elevazione e a terra.

La parziale rimozione delle fondazioni, per massimizzare la quantità di materiale recuperabile, seguirà procedure (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli cubi) tali da rendere i rifiuti prodotti recuperabili in idonei impianti autorizzati.

Al termine delle operazioni di smontaggio, demolizione e rimozione sopra descritte, verranno eseguite le attività volte al ripristino delle aree che non saranno più interessate dall'installazione del nuovo impianto eolico, tramite l'apporto e la stesura di uno strato di terreno vegetale che permetta di ricreare una condizione geomorfologica il più simile possibile a quella precedente alla realizzazione dell'impianto.

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle torri, calcestruzzo delle opere di fondazione, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche, ecc...) saranno oggetto di una accurata valutazione finalizzata a garantire il massimo recupero degli stessi.

La fase di dismissione dell'impianto esistente è ampiamente descritta nel piano di dismissione dell'impianto esistente [GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.00.027 - Piano di](#)

dismissione dell'impianto esistente e negli elaborati GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.12.014 - Planimetria generale dismissione e GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.12.013.00 - Tipologico fondazione demolizione.

4.3. REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

La seconda fase del progetto, che consiste nella realizzazione del nuovo impianto eolico, si svolgerà in parallelo con lo smantellamento dell'impianto esistente.

La predisposizione del layout del nuovo 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 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;
- 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 (gennaio 2022, aprile 2022) 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.

Le nuove posizioni degli aerogeneratori per l'installazione in progetto sono state stabilite in maniera da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di riutilizzare il più possibile la viabilità già esistente, minimizzando dunque l'occupazione di ulteriore suolo libero. A tal riguardo, è stato ritenuto di fondamentale importanza nella scelta del layout il massimo riutilizzo delle aree già interessate dall'installazione attuale, scegliendo postazioni che consentissero di contenere il più possibile l'apertura di nuovi tracciati stradali e i movimenti terra.

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;
- Rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici;
- Linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Massimo riutilizzo delle infrastrutture presenti;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;

- Minima occupazione del suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo.

4.3.1. LAYOUT DI PROGETTO

Le turbine eoliche dell'impianto attualmente in esercizio sono installate sui crinali dei rilievi presenti nell'area di progetto, e la loro posizione segue dunque delle linee ben definite ed individuabili dall'orografia.

Gli aerogeneratori del progetto di integrale ricostruzione verranno posizionate ovviamente sui medesimi crinali, riutilizzando le aree già occupate dall'impianto esistente.

Nello specifico, l'area di progetto è collocata lungo l'allineamento M. Zimmara - Bronte, dove i termini argillosi- quarzoarenitici si dispongono in grossi allineamenti diretti prevalentemente in direzione Est-Ovest.

La dorsale di Monte Zimmara costituisce lo spartiacque del Fiume Salso - Imera Meridionale e le opere in progetto sono ubicate nella parte sommitale del crinale e quindi non interferiscono sostanzialmente con la circolazione idrica superficiale

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto, sia per l'area in cui sono localizzati gli aerogeneratori in progetto che per quella relativa alla stazione MT/AT e al punto di consegna, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.00.026 - Inquadramento impianto eolico su CTR:

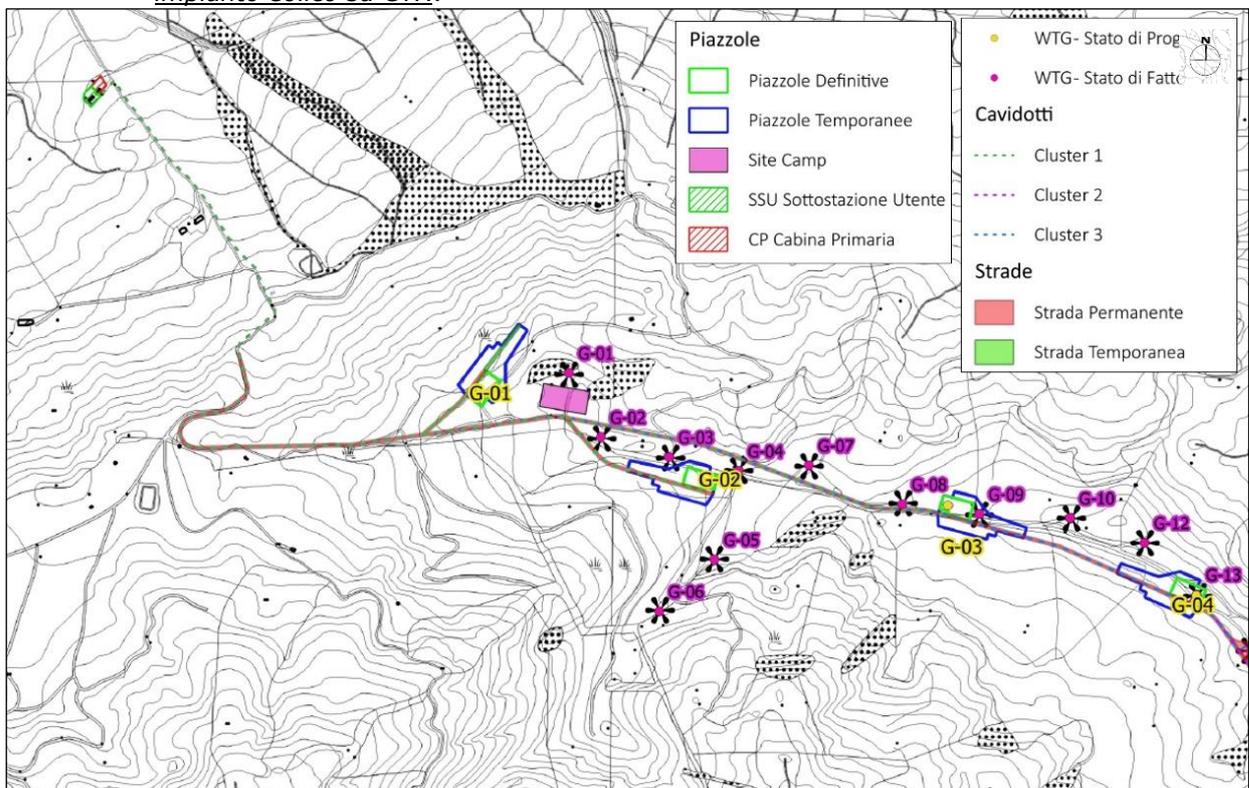


Figura 4-5: Stralcio inquadramento su CTR, aerogeneratori, strade interne e piazzole (lato ovest)- estratto da tavola "GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.00.026. - Inquadramento generale su CTR"

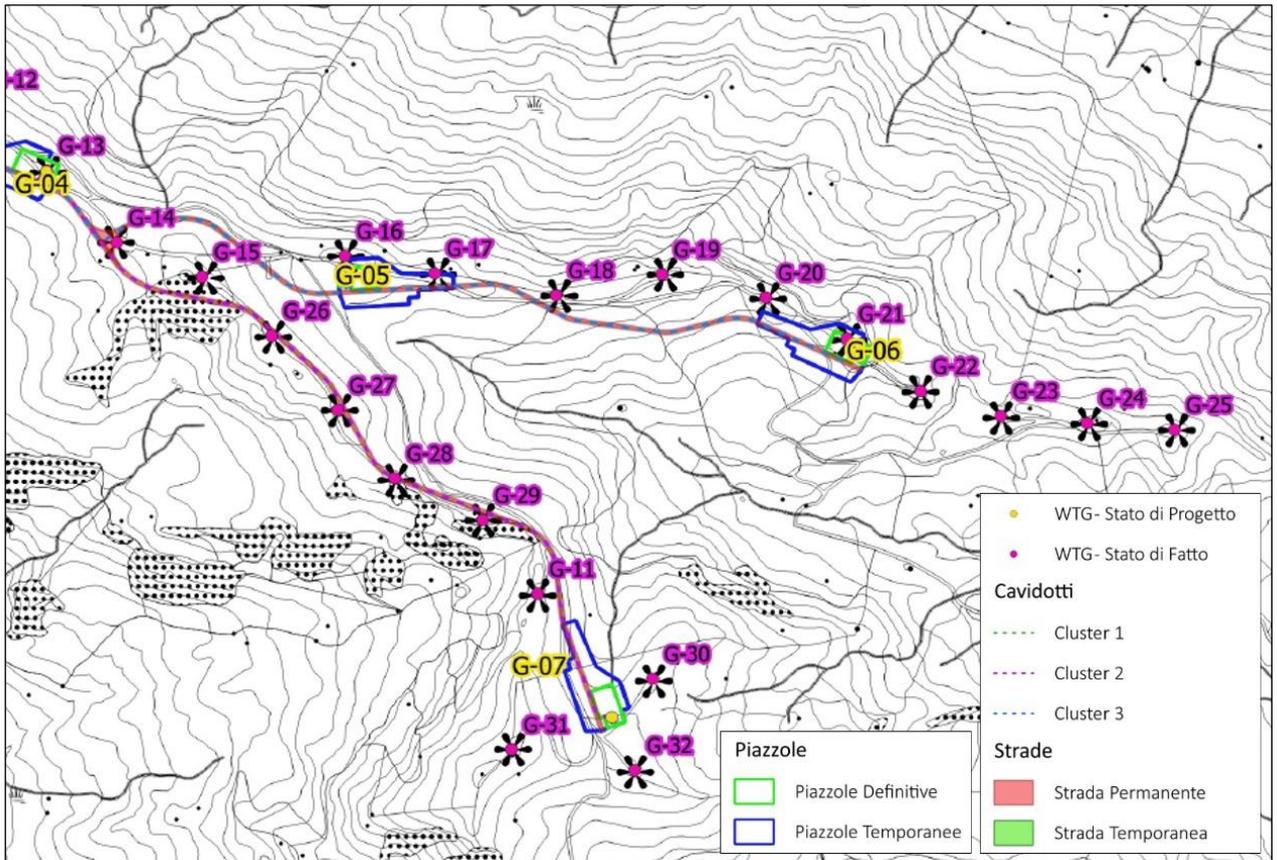


Figura 4-6: Stralcio inquadramento su CTR, aerogeneratori, strade interne e piazzole (lato est)-estratto da tavola "GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.00.026. - Inquadramento generale su CTR".

La viabilità esistente permette di raggiungere l'impianto attraverso la SS640, la A19, la SS120, la SP14 ed infine le strade comunali di Via Boris, Via Magione, Via Nasari. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico: "GRE.EEC.D.25.IT.W.09317.12.015 - Modifiche viabilità esistente" e all'elaborato descrittivo "GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.15.001 - Relazione viabilità accesso di cantiere".

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà composto da tre sottocampi, in ciascuno di essi gli aerogeneratori saranno collegati in entra-esce con linee in cavo, e si conetteranno al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione.

La sottostazione elettrica di trasformazione (SSU Sottostazione Utente) si trova nel Comune di Gangi. Tale sottostazione è situata in prossimità della cabina primaria di AT "Monte Zimmarà", di proprietà di E-distribuzione, la quale costituirà il punto di connessione dell'impianto alla RTN, come da Preventivo di connessione (STMG).

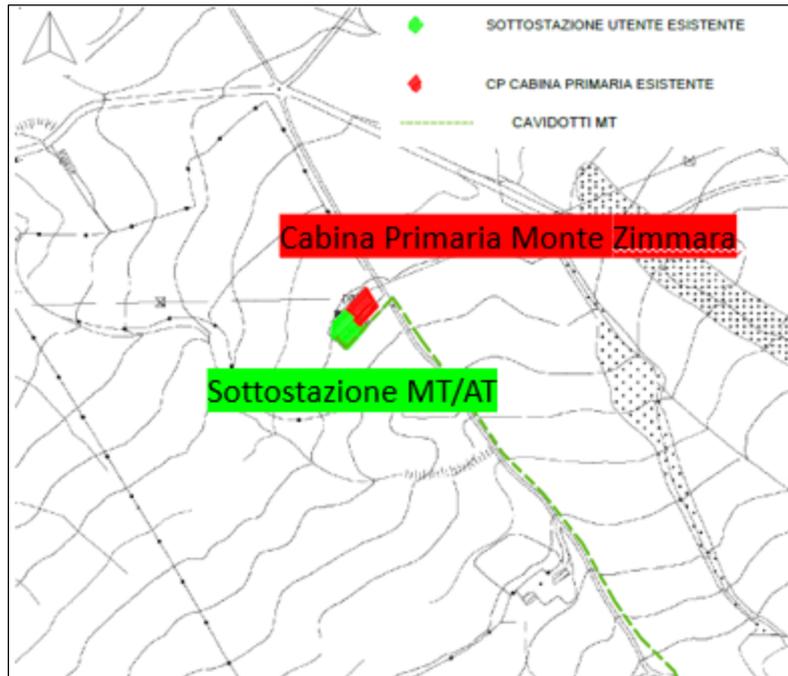


Figura 4-7 Stralcio di inquadramento su CTR, SSE MT/AT e Cabina Primaria

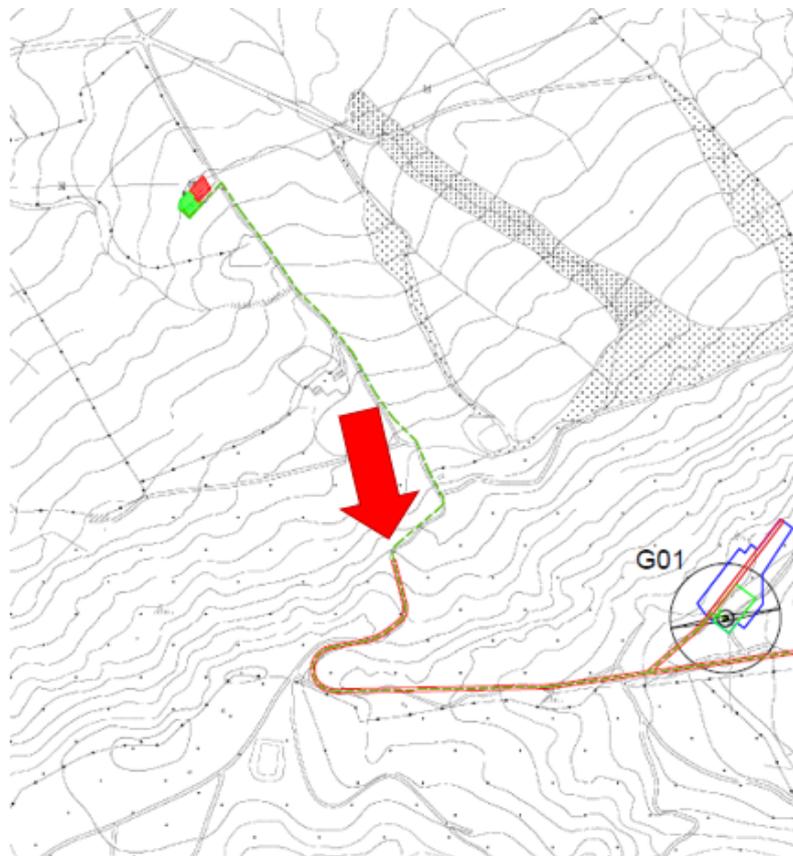


Figura 4-8: Accesso all'impianto su CTR



Figura 4-9: Accesso all'impianto

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà come già detto suddiviso in n. 3 sottocampi così suddivisi:

- 1 sottocampo composto da 3 aerogeneratori collegati in entra-esci con linea in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione;
- 2 sottocampi costituiti da 2 aerogeneratori collegati in entra-esci con linea in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Per tanto saranno previste n° 3 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione

- Elettrodotto 1: aerogeneratori GA01-GA02-GA03
- Elettrodotto 2: aerogeneratori GA05-GA06
- Elettrodotto 3: aerogeneratori GA04-GA07

4.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

4.3.2.1. 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.

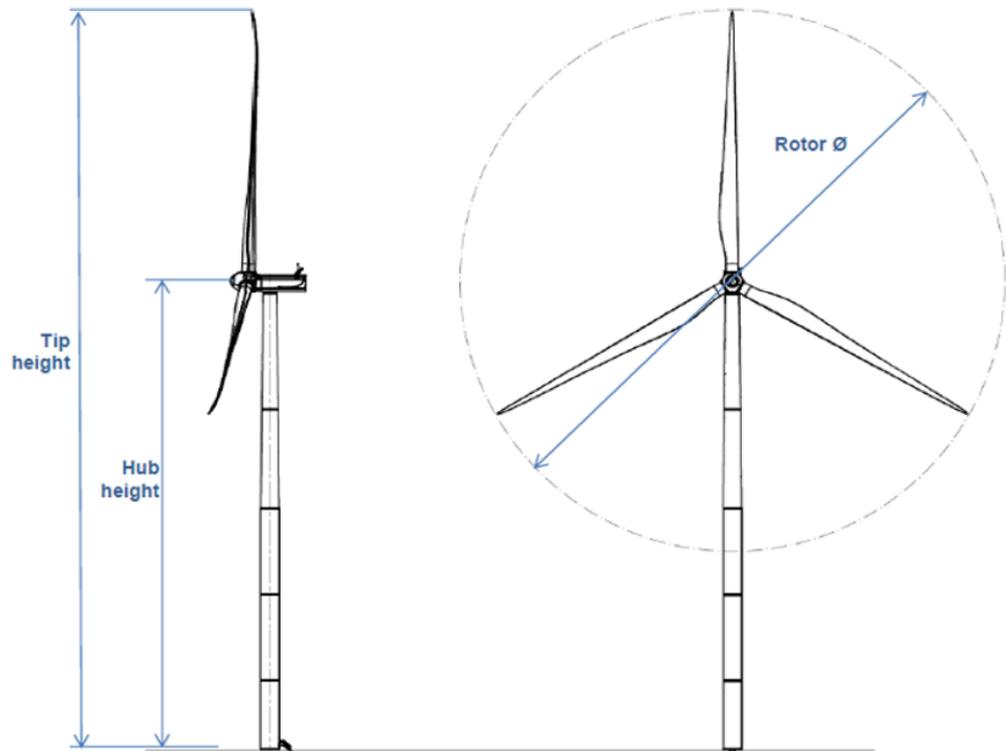
Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. La tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati 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 6,0 MW:

Tabella 4-2 Caratteristiche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83 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 6,0 MW:



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

Figura 4-10: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 33.000 V.

4.3.2.2. Fondazioni aerogeneratori

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici emersi dalle campagne geognostiche condotte durante la fase di costruzione dell'impianto attualmente in esercizio. Inoltre, tali dati sono stati integrati e riverificati anche grazie a sopralluoghi eseguiti dal geologo del gruppo di progettazione.

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, a base circolare su pali, di diametro 25 m. L'altezza dell'elemento è variabile, da un minimo 1.5 m sul perimetro esterno del plinto a un massimo di 3.75 metri nella porzione centrale. In corrispondenza della sezione di innesto della torre di sostegno verrà realizzato un colletto aggiuntivo di altezza 0.5 m.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C25/30 per i pali e C32/40 per il basamento, il colletto sarà invece realizzato con un successivo getto con classe di resistenza C45/55. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e

le strutture metalliche, sarà interposta un'ideale malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta verticalità delle strutture e permettere un'ideale distribuzione degli sforzi di contatto.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il cono 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 cono 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 di diametro di 1 m e profondità di 25,00 m posti a corona circolare ad una distanza di 10,70 m dal centro, realizzati in calcestruzzo armato.

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

- Scotico 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 - 4.50 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 25 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.K.25.IT.W.09317.00.019 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.](#)

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.

4.3.2.3. 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, conchi della torre, hub 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.99.IT.W.09317.12.005 - Tipico piazzola - piante.

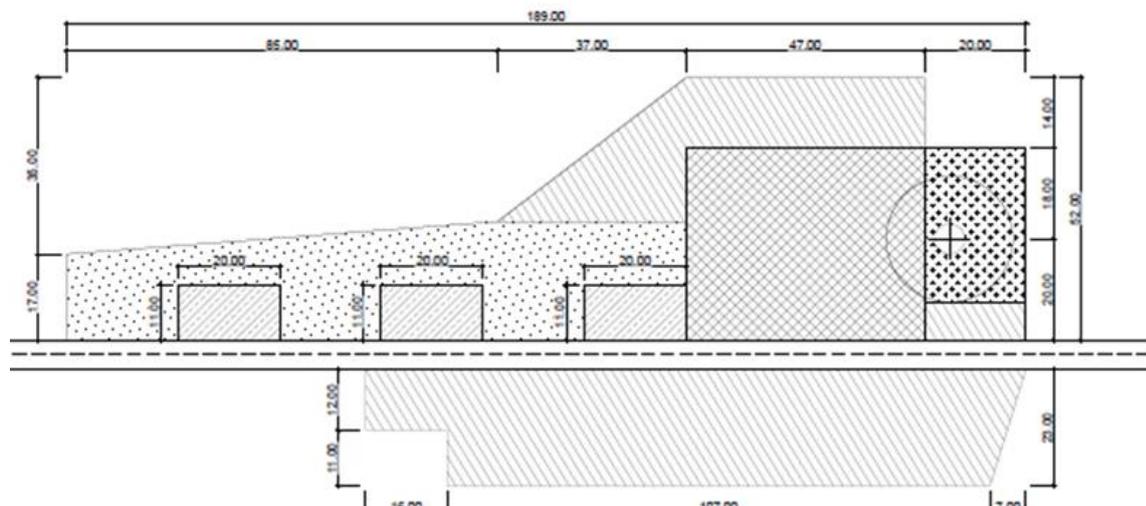


Figura 4-11: Tipico Piazzola

Come mostrato nella figura precedente, la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 6322 m², destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 2734 m², destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 9056 m².

Oltre alle superfici sopracitate, per la quantificazione dell'occupazione di suolo, si considera il tratto di viabilità interno alla piazzola come parte integrante della piazzola.

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 circa 2397 m² e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, pari a 6659 m², che sarà oggetto di ripristino al termine della fase di installazione. La parte definitiva è evidenziata in rosso nella figura seguente:

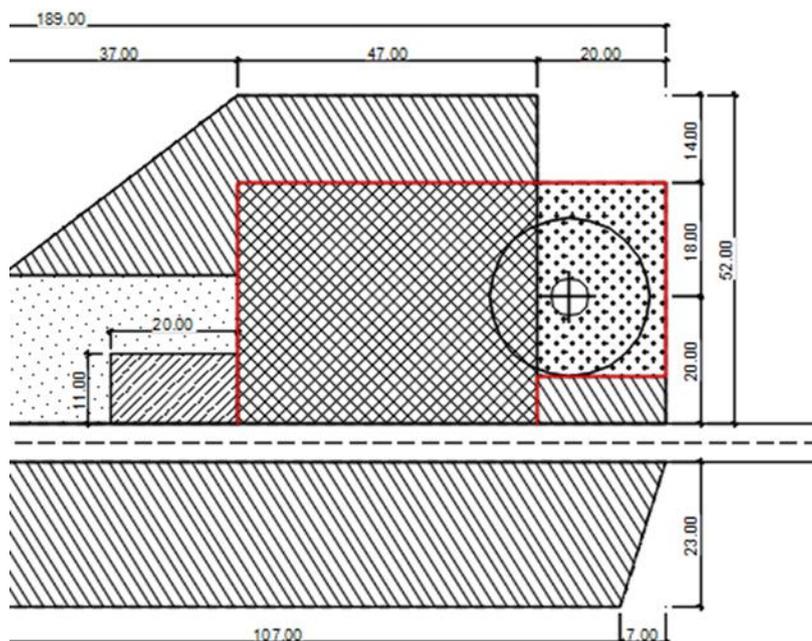


Figura 4-12: Piazzola – parte definitiva

Per la realizzazione delle piazzole, la tecnica di realizzazione 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 adibita al posizionamento della gru principale si prevede una capacità portante non minore di 3 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 .

Le aree delle piazzole adibite allo stoccaggio delle pale e delle sezioni torre, 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.

4.3.2.4. Opere di sostegno

In corrispondenza delle piazzole, nei casi in cui l'altezza dei fronti di scavo/rilevato superi l'altezza di 5m rispetto alla superficie del terreno esistente si prevede rispettivamente l'utilizzo di berlinesi di micropali o terre armate.

Le berlinesi sono strutture di sostegno, realizzate mediante cortine di micropali verticali. In funzione della profondità di scavo di progetto possono essere realizzate a sbalzo oppure ancorate, nel caso specifico si prevedono vincolate mediante tiranti. La berlinese di micropali è una struttura che permette di sostenere il fronte dello scavo e quindi di contrastare i movimenti del terreno.

Le principali fasi esecutive nella realizzazione della berlinese sono:

- a. perforazione del singolo micropalo fino alla profondità di progetto, con il sistema e l'attrezzatura più idonei al tipo di terreno da attraversare;
- b. posa in opera dell'armatura;
- c. riempimento del palo per iniezione con miscela o malta cementizia ad alta resistenza;
- d. cordolo di coronamento realizzato sulle testate dei micropali;

Una volta completata l'esecuzione di tutti i micropali costituenti la berlinese, si procede alla realizzazione dello scavo a ridosso degli stessi. Lo scavo procederà per fasi, alternandosi alla realizzazione di tiranti. Infine, si realizzerà il rivestimento della parete.

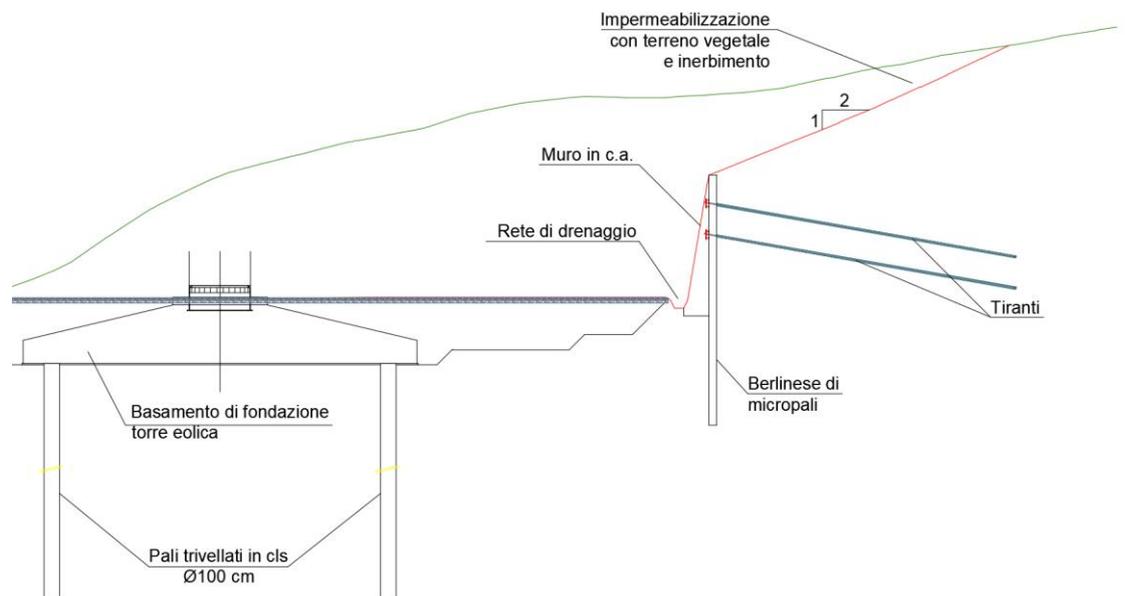


Figura 4-13: esempio di Berlinese di micropali

Le terre armate o rinforzate sono un esempio di soluzioni per il sostegno di rilevati costituiti da strati di terreno e una armatura metallica che sostiene il tutto.

La rete metallica a lavoro finito può essere nascosta utilizzando dei rivestimenti per il paramento esterno, oppure può essere inglobata nella vegetazione che porta alla sua definitiva scomparsa, facendo apparire il pendio come un fatto del tutto naturale.

Questa soluzione è ottima dove si vuole mitigare o addirittura eliminare del tutto l'impatto sull'ambiente con opere in calcestruzzo o in altro materiale e quindi si presenta come opera di ingegneria naturalistica.

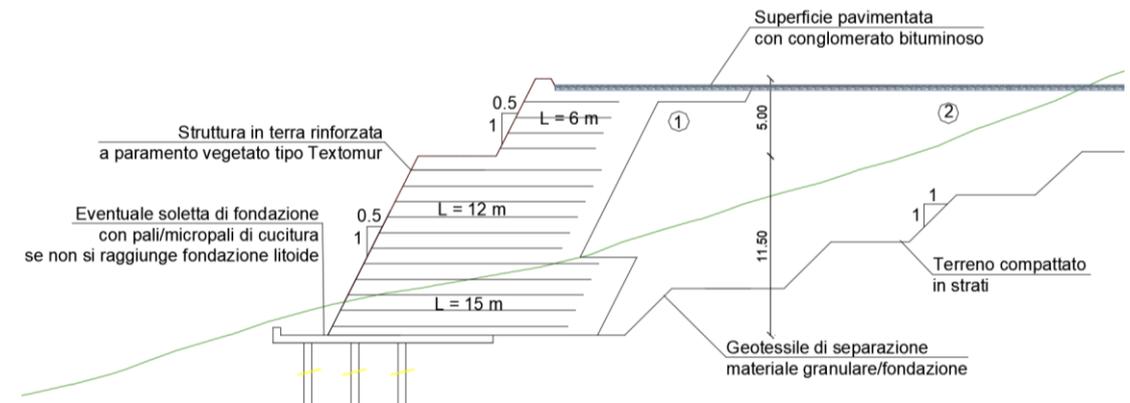


Figura 4-14: esempio di terre armate

4.3.2.5. Viabilità di accesso e viabilità interna

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli di pendenze e curve 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.99.IT.W.09317.15.001 - Relazione viabilità accesso di cantiere 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 componenti degli aerogeneratori.

Il percorso maggiormente indicato per il trasporto delle pale al sito è quello prevede lo sbarco al porto Empedocle (Ag), localizzato a circa 100 km a sud di Palermo, e giunge al sito percorrendo la SS640, l' A19, la SS120, la SP14 ed infine le strade comunali di Via Boris, Via Magione, Via Nasari.

Nella figura successiva viene rappresentato il percorso individuato per il trasporto delle componenti suddiviso in vari tratti distinguibili per colore e che si possono riassumere in:

- Porto di Empedocle direzione nord-est (blu);
- SS640 direzione nord (blu);
- SS640DIR (arancione);
- Autostrada A19 (verde);
- SS120 direzione est (viola);
- Strada comunale (azzurro);

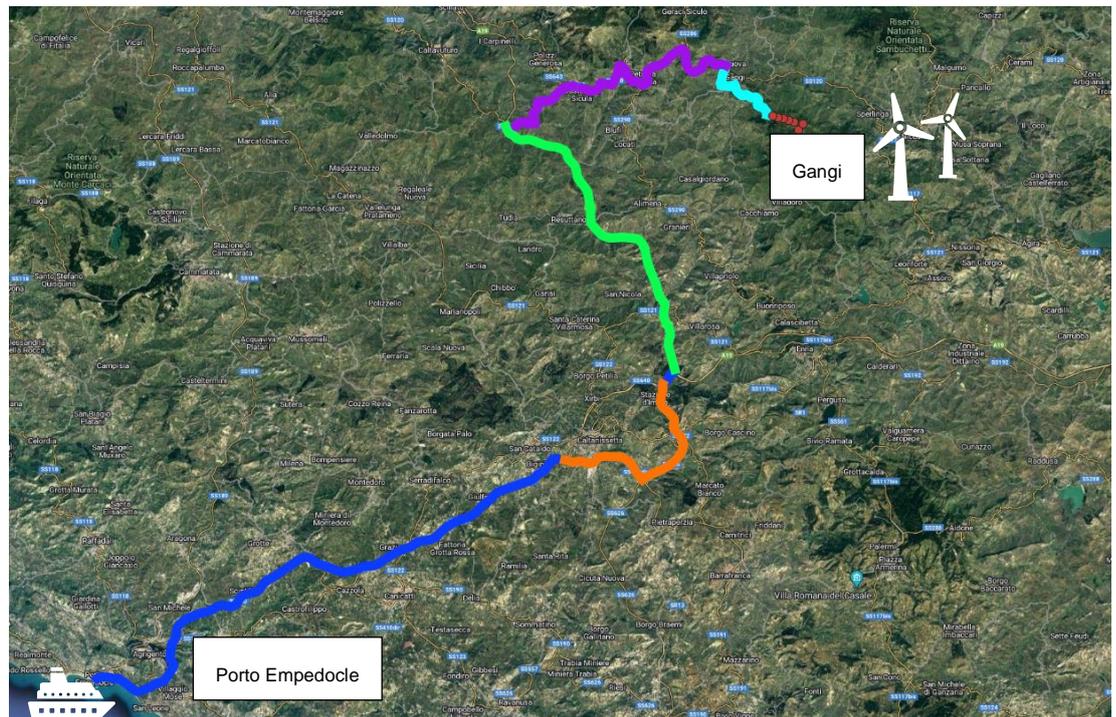


Figura 4-15 Ortofoto con rappresentazione del percorso raccomandato

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 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 10% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato bituminoso e manto d'usura.

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

- Scoticismo 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 20 cm di misto di cava e 10 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze sopra il 10% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 20 cm di misto di cava, di uno strato di 10 cm di misto granulare stabilizzato, di uno strato di 7 cm di binder e 3 cm di manto d'usura.

PACCHETTO STRADALE

Tratti rettilinei con $i > 10\%$ e tratti in curva con $i > 7\%$

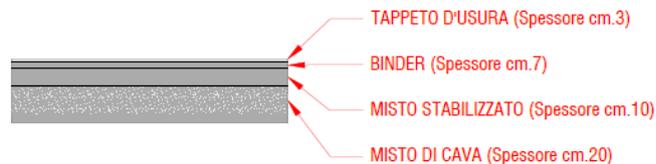


Figura 4-16: Pacchetto stradale

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola GRE.EEC.D.99.IT.W.09317.12.004 – Tipico sezioni stradali con particolari costruttivi.

La strada esistente (in nero in **Figura 4-17**) è lunga circa 8.449 m e permette di collegare tutte le WTG esistenti alla sottostazione, per cui il tratto che va dall'accesso all'impianto fino alla sottostazione, lungo circa 986 m verrà mantenuto e utilizzato per il trasporto delle nuove WTG.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 5.946 m di cui circa 3100 m in adeguamento alla viabilità esistente. Circa 1725 m di strade esistenti verranno ripristinate agli usi naturali. In **Figura 4-17** si può osservare il confronto tra la viabilità dell'impianto esistente (in nero) e la viabilità in progetto (rossa permanente e verde temporanea da dismettere a fine cantiere).

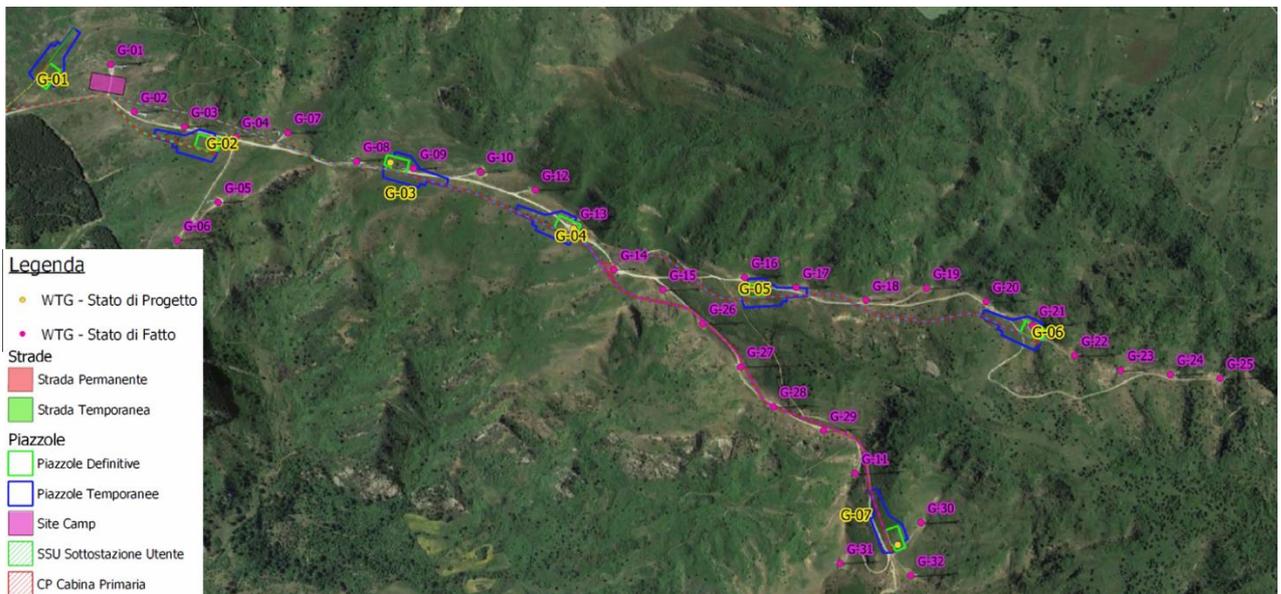


Figura 4-17: Layout di raffronto tra stato di fatto e stato di progetto (estratta da tavola GRE.EEC.D.73.I T.W.09317.00.025.00 - Inquadramento generale su ortofoto)

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.

4.3.2.6. *Cavidotti in media tensione*

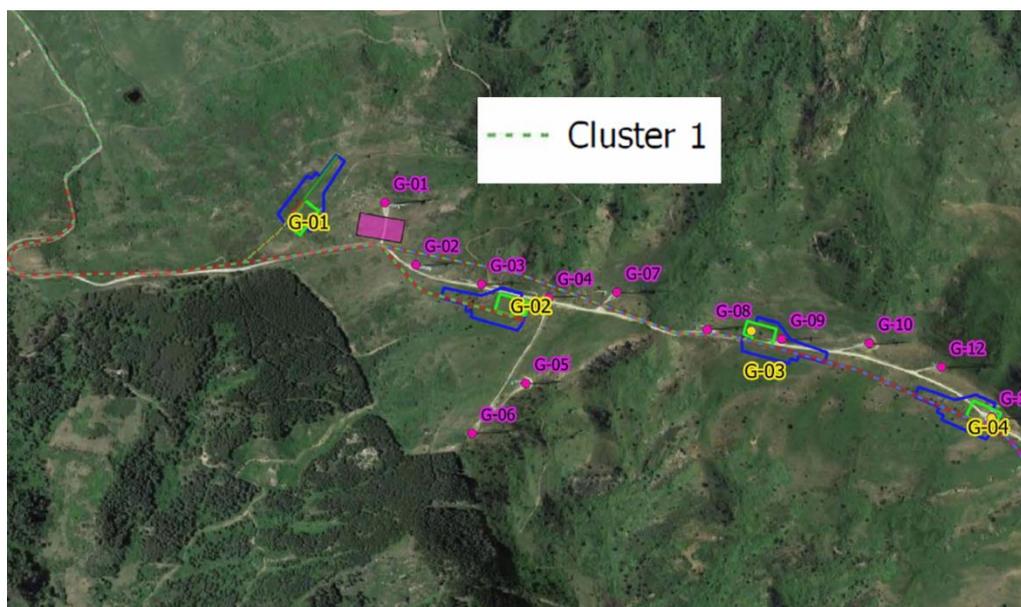
Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate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

Il parco eolico sarà suddiviso in n° 3 sottocampi composto da:

- 1 sottocampo da 3 aerogeneratori collegati in entra-esci con linea in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione;
- 2 sottocampi da 2 aerogeneratori collegati in entra-esci con linea in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Per tanto saranno previste n° 3 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1: aerogeneratori GA01-GA02-GA03 (cluster 1);
- Elettrodotto 2: aerogeneratori GA07-GA04 (cluster 2);
- Elettrodotto 3: aerogeneratori GA06-GA05 (cluster 3).



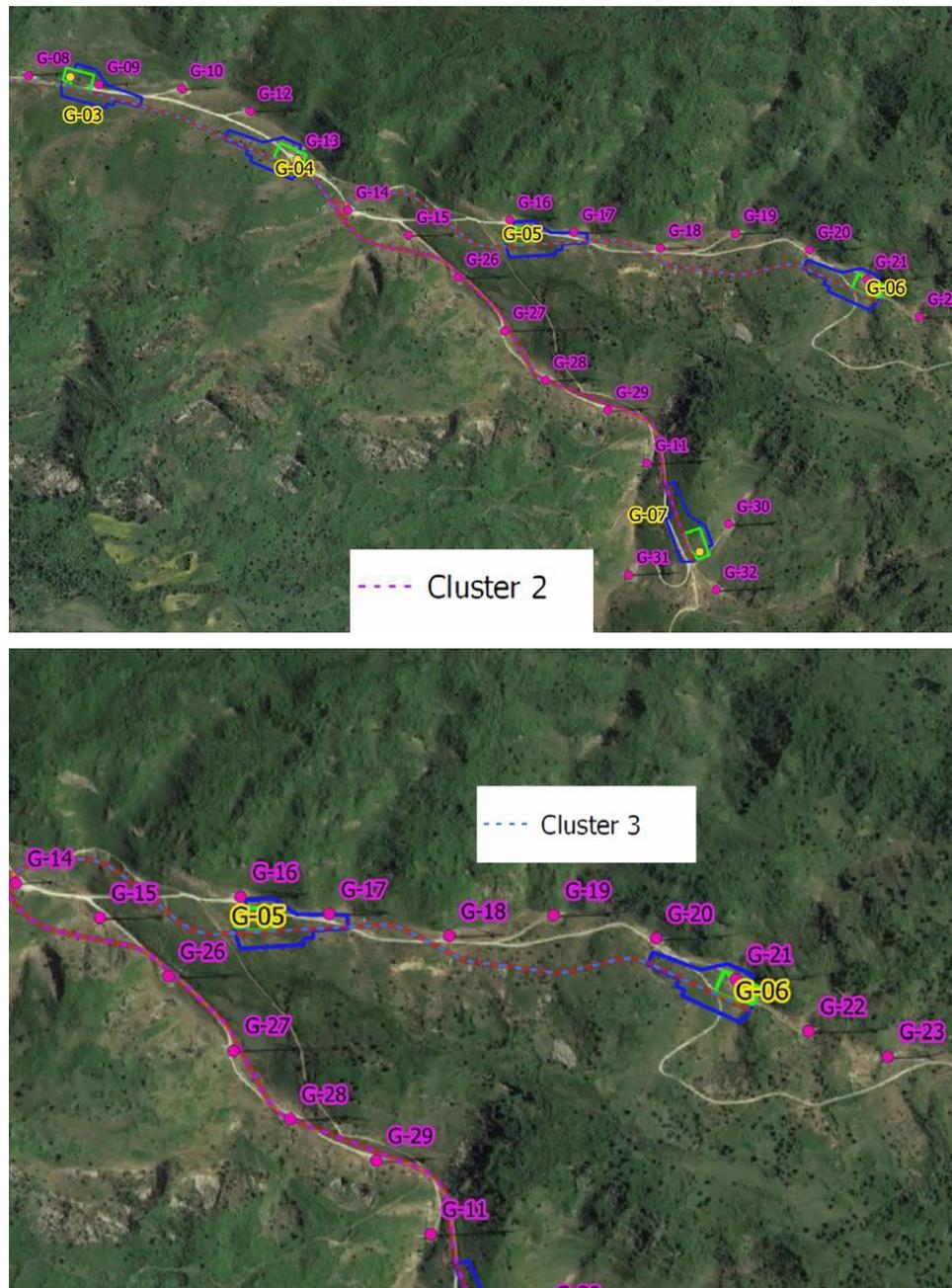


Figura 4-18: Cavidotto MT in progetto, focus sui cluster

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno provvisti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola).

La posa dei nuovi cavidotti cercherà di avvenire il più possibile sfruttando il tracciato già esistente. Laddove non sia presente o non vi siano le condizioni per la posa dei nuovi cavi, e nella porzione di percorso in cui il cavidotto attualmente in esercizio è aereo, si realizzerà un nuovo scavo a sezione ristretta della larghezza adeguata per ciascun elettrodotto, fino a una profondità non inferiore a 1,20 m. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitor 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.

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 di

isolamento 18/30 kV.

Si riportano di seguito dei tipologici di trincea che verranno utilizzate lungo il tracciato del cavidotto a seconda che sia interessato da uno, due o tre circuiti, secondo lo schema in Figura 4-19.

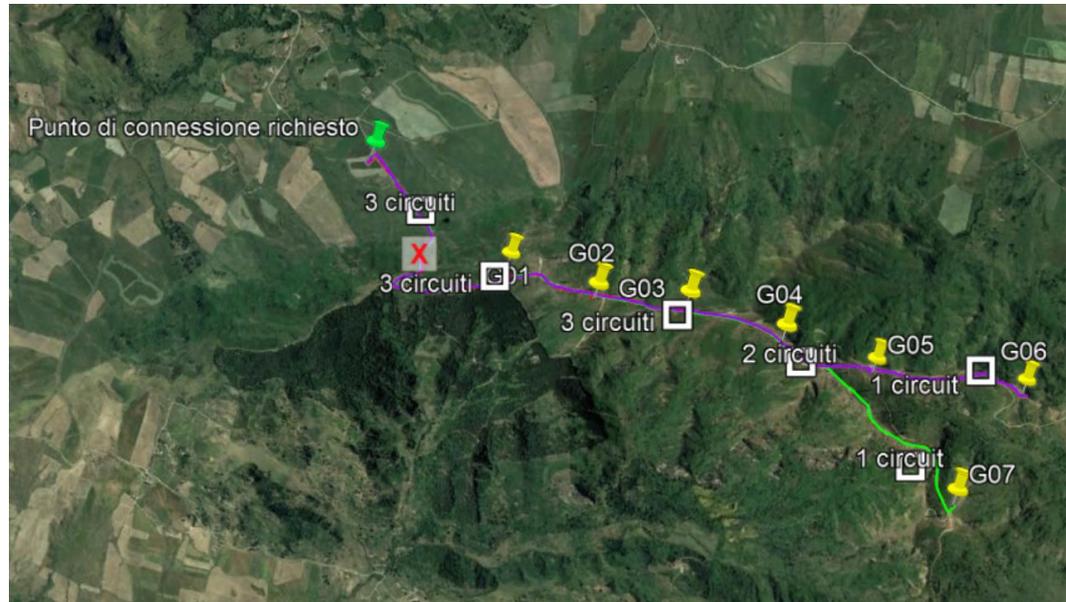


Figura 4-19 tracciato cavidotto con indicazione dei tipologici di trincea

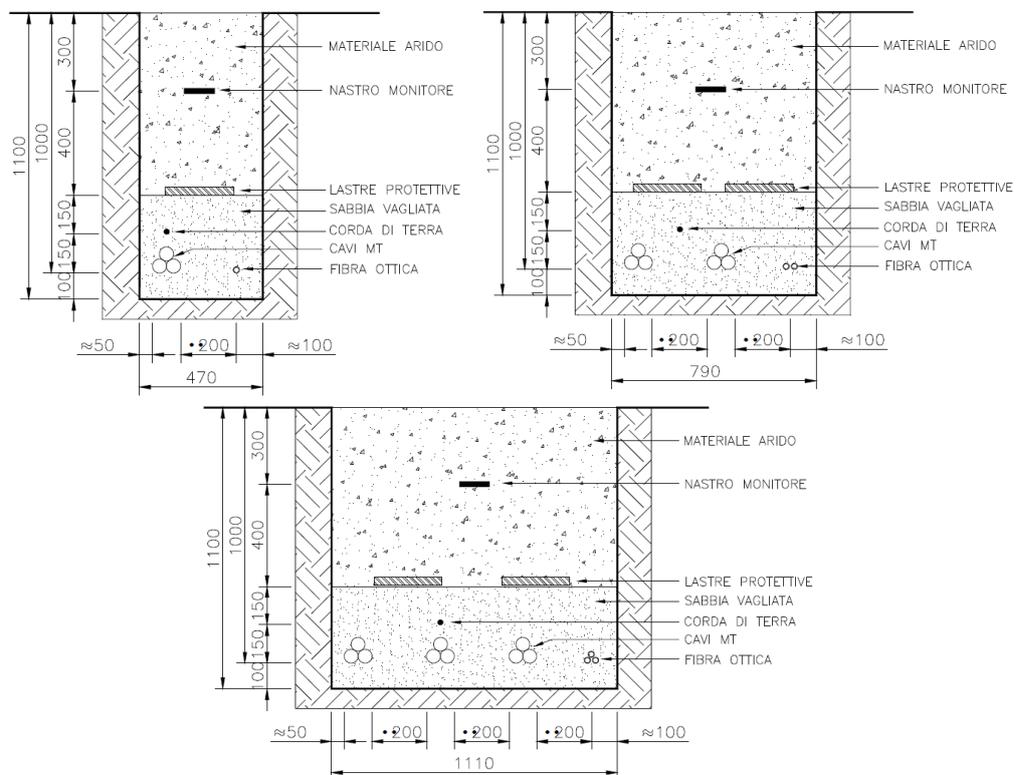


Figura 4-20 Tipologici di trincea rispettivamente a 1,2,3 circuiti

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.

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 di

isolamento 18/30 kV.

Dall'analisi della documentazione sono state identificate alcune interferenze con il percorso del tratto di cavidotto interrato.

Mediante la scelta opportuna del percorso e della quota di posa del cavidotto si provvederà ad eliminare tali interferenze.

La figura seguente mostra la posizione di tali interferenze, per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati GRE.EEC.D.24.IT.W.09317.10.002 - Planimetria interferenze cavidotto MT esterno.

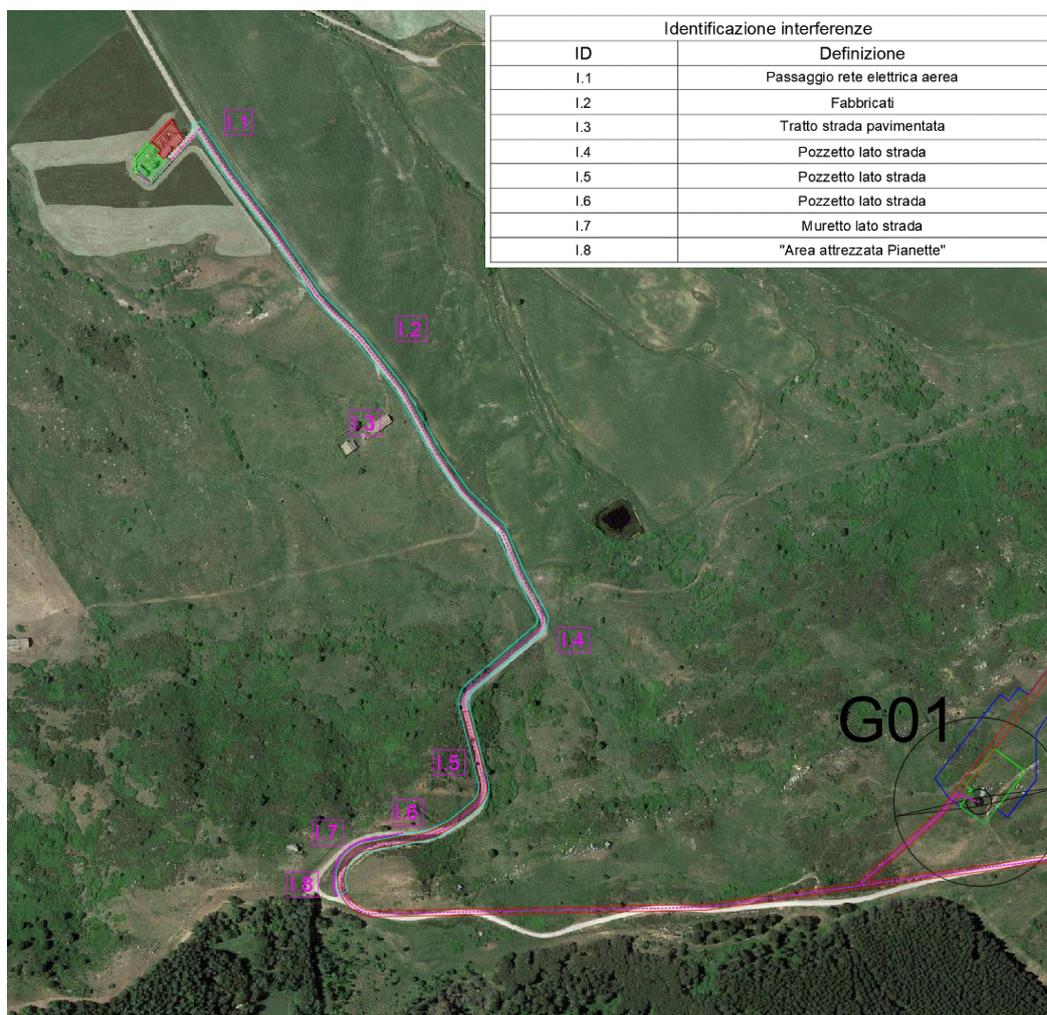


Figura 4-21: Inquadramento delle interferenze

4.3.2.7. Stazione di trasformazione

La stazione di trasformazione individuata per la connessione alla rete di trasmissione nazionale RTN a 150 kV è la sottostazione utente di Gangi, ubicata ai piedi del crinale che ospita gli aerogeneratori. Essa è esistente e costruita all'epoca della realizzazione dell'impianto eolico Gangi (2002).

La sottostazione utente è collegata in antenna con sbarra in alta tensione 150 kV alla cabina Primaria (CP) di E-distribuzione.

La sottostazione è composta da:

- N.3 scaricatori di sovratensione.

- 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. 3 TV di tipo capacitivo
- 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.1 trasformatore 150 kV/20 kV da 40 MVA
- N.1 quadro di media tensione 20 kV
- N.1 trasformatore 20 kV/400 V per i servizi ausiliari
- N.1 quadro servizi ausiliari in bassa tensione
- Quadro protezione
- Contatori di misura.

Le apparecchiature AT e il trasformatore sono installati all'aperto, il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di protezione, controllo e misura sono installati all'interno del fabbricato esistente.

La stazione è opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

La sottostazione costituisce l'impianto utente, ed è connessa con sbarre di alluminio alla cabina primaria (CP) adiacente. Le due sezioni di impianto sono opportunamente separate con recinzione metallica. Il limite di batteria è costituito dai terminali delle apparecchiature AT della cabina primaria a cui sono connesse le sbarre di collegamento.

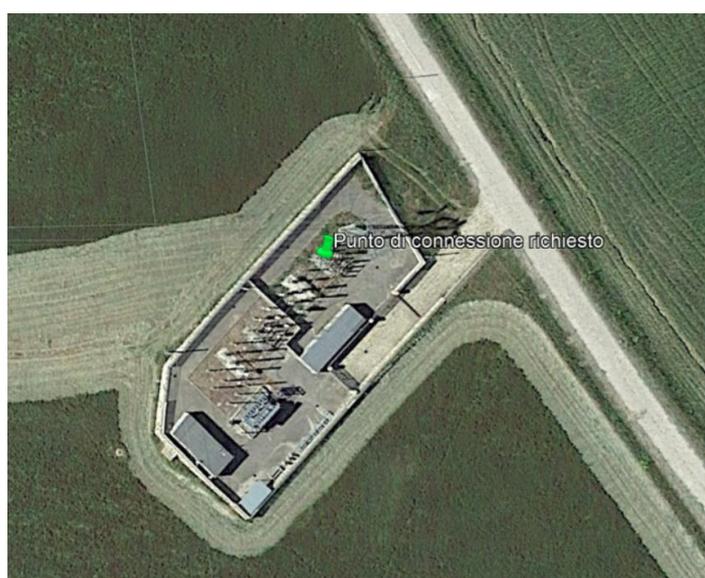


Figura 4-22: Vista aerea della sottostazione.

Per la connessione del nuovo impianto eolico di Gangi, con una potenza da evacuare di 42MW saranno previsti i seguenti interventi di ampliamento/adequamento.

Lato produttore:

Si prevede la sostituzione delle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatore 150 kV/20 kV
- Quadro di media tensione a 20 kV
- Cavi di media tensione di collegamento del trasformatore al quadro mt
- Cavi di media tensione di alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari
- Apparecchiature di alta tensione

Inoltre, si prevede l'individuazione all'interno della sottostazione di un'area per l'installazione di shunt reactor e bank capacitor predisponendo le opportune vie cavi interrato dall'edificio elettrico e le connessioni all'impianto di terra primaria.

In aggiunta si verificherà l'idoneità e lo stato di funzionamento dei quadri di protezione e dei sistemi di misura (contatori) e si valuterà una loro eventuale sostituzione. Si valuterà, ove possibile, il riutilizzo dei TA e TV di AT.

Tutte le apparecchiature di nuova installazione saranno conformi alla normativa vigente sia per quanto riguarda le norme di prodotto, sia per quanto riguarda i vincoli di installazione e le norme di sicurezza in termini di prevenzione incendi.

L'installazione del nuovo trasformatore elevatore sarà in accordo al DM 15 luglio 2014 prevedendo la realizzazione di un muro tagliafiamma tra il trasformatore e l'edificio quadri esistente.

La sottostazione sarà composta da:

- N.3 scaricatori di sovratensione.
- 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 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.

Saranno previste le seguenti opere civili:

- Ampliamento della nuova vasca di raccolta olio in corrispondenza del trasformatore AT/MT in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e della Norma CEI EN 61936-1.
- Realizzazione muro taglia fiamma in accordo alle prescrizioni del DM 15-7-2014 e della Norma CEI EN 61936-1.
- Realizzazione nuova via cavi all'interno dell'area della sottostazione per la linea proveniente dal nuovo impianto eolico.
- Realizzazione di nuove vie cavi per futura installazione di shunt reactor e bank capacitor.

- Adeguamento basamenti esistenti alle nuove apparecchiature di alta tensione.
- Ampliamento edificio di sottostazione

4.3.2.8. Connessione alla RTN

La Sottostazione dell'impianto di Gangi verrà connessa alla rete in alta tensione di RTN mediante collegamento in antenna alla cabina primaria di Gangi mediante sbarre rigide esistenti, le quali consentono collegamento diretto allo stallo.

Maggiori dettagli sono disponibili sull'elaborato "GRE.EEC.D.74.IT.W.09317.16.002 - Planimetria elettromeccanica sottostazione MT/AT".

4.3.2.9. Aree di cantiere

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, che si può visionare in Figura 4-23 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.



Figura 4-23 Area di cantiere (in blu) su ortofoto

4.3.3. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

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

Voce	Scotico [mc]	Scavo [mc]	Rinterro [mc]	Volume da conferire a discarica [mc]
Strade	19.261	90.803	46.398	63.667
Piazzole	32.017	209.969	196.561	45.425
Fondazioni superficiali	0	15.132	6.033	9.099
Fondazioni profonde	0	2.749	0	2.749
Cavidotti	0	5.632	3.638	1.994
Rinaturalizzazione impianto da dismettere e nuovo				-109.091
Totale	51.278	324.285	252.630	13.842

Tabella 4-3: Valutazione dei movimenti di terra

4.4. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Una volta terminata la dismissione dell'impianto esistente e 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 prevede 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.

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.M.99.IT.W.09317.00.029 – Piano di manutenzione dell'impianto.](#)

4.5. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 4)

Si stima che il nuovo impianto di Gangi 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.

In entrambi gli scenari, lo smantellamento del parco avverrà secondo le tecniche, i criteri e le modalità già illustrate nel precedente paragrafo 4.2.2. Analogamente a ciò che si provvederà ad eseguire per l'impianto attualmente in esercizio, le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto di integrale ricostruzioni 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 5 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 raccolta MT.
6. Livellamento del terreno per restituire la morfologia e l'originario andamento per

tutti i siti impegnati da opere.

7. Ripristino della morfologia originaria e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Come si evince, le operazioni di dismissione saranno pressoché identiche a quelle descritte nei paragrafi precedenti in riferimento alla dismissione dell'impianto attualmente in esercizio.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto di integrale ricostruzione giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione GRE.EEC.R.74.IT.W.09317.00.032 – Relazione sulla dismissione dell'impianto.

4.6. UTILIZZO DI RISORSE

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

4.6.1. SUOLO

4.6.1.1. Fase di dismissione dell'impianto esistente

Nella fase di dismissione dell'impianto esistente 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 con terreno che verrà liberato in sito nella fase successiva del progetto. Anche gli interventi di ripristino verranno eseguiti utilizzando il terreno vegetale presente in sito.

4.6.1.2. Fase di realizzazione del nuovo impianto

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

- L'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di nuovi tratti di strada. La quantità di nuovo suolo occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa 64.080 m². Sarà necessario effettuare le seguenti operazioni:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 19.261m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 90.803m³;
- La realizzazione delle nuove piazzole per lo stoccaggio e il montaggio delle nuove turbine eoliche, per una superficie occupata totale pari a 104.109 m². Si eseguiranno le seguenti procedure:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 32.017 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della piazzola, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 209.969m³;
- La realizzazione delle fondazioni dei nuovi aerogeneratori, le quali occuperanno complessivamente una superficie di 3.519 m², 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 15.132 m³;
- Perforazione per realizzazione di pali fino ad una profondità di 25 m, per un volume complessivo di scavo di 2.749 m³.
- La posa del sistema di cavidotti interrati di interconnessione tra i vari aerogeneratori e la sottostazione elettrica, che sarà interrato, 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 5.632 m³;
 - Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui saranno posati i nuovi cavidotti, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 3.638 m³.

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

Tabella 4-4: Occupazione suolo

	Area occupata [m²]
Viabilità	64.080
Cavidotti interrati	5.120
Piazzole	104.109
Fondazioni	3.519
Site camp	10.000
Totale	186.828

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento [GRE.EEC.K.25.IT.W.09317.00.019 - Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo.](#)

4.6.1.3. 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.

4.6.1.4. Fase di dismissione del nuovo impianto

Nella fase di dismissione del nuovo impianto valgono le medesime considerazioni effettuate per la fase di dimissione dell'impianto esistente.

4.6.2. MATERIALE INERTE

4.6.2.1. Fase di dismissione dell'impianto esistente

Non è previsto utilizzo di inerti in fase di dismissione dell'impianto esistente.

4.6.2.2. 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 l'adeguamento delle strade esistenti, per la realizzazione di strade di accesso alle turbine e per l'area della sottostazione elettrica MT/AT per

un quantitativo indicativamente stimato pari a 30.153 m³;

- Calcestruzzo/calcestruzzo armato, per la realizzazione delle nuove fondazioni, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 8.597 m³;
- Materiale metallico per le armature, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 778.050kg;

La seguente tabella sintetizza gli inerti che verranno impiegati:

Tabella 4-5: Materiali inerti

Opera	Tipologia	Unità di misura	Quantità
Viabilità	Misto di cava	m ³	5.837
	Misto stabilizzato	m ³	2.918
	Binder	m ³	785
	Manto d'usura	m ³	336
Cavidotti interrati	Sabbia	m ³	1.994
Piazzole montaggio	Misto di cava	m ³	14.265
	Misto stabilizzato	m ³	7.133
Fondazioni	Calcestruzzo	m ³	8.597
	Ferro per armature	kg	778.050
Sottostazione elettrica MT/AT	Misto di cava	m ³	0
	Misto stabilizzato	m ³	0
	Binder	m ³	0
	Manto d'usura	m ³	0
Totale misto di cava		m ³	20.102
Totale misto stabilizzato		m ³	10.051
Totale binder		m ³	785
Totale manto d'usura		m ³	336
Totale calcestruzzo		m ³	8.597
Totale ferro per armature		kg	778.050

4.6.2.3. 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.

4.6.2.4. Fase di dismissione del nuovo impianto

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

4.6.3. ACQUA

4.6.3.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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.

4.6.3.2. 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.

4.6.4. ENERGIA ELETTRICA

4.6.4.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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

4.6.4.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Durante la fase di esercizio verranno utilizzati 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.

4.6.5. GASOLIO

4.6.5.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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.

4.6.5.2. 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.

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

4.7.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA

4.7.1.1. Fase di dismissione dell'impianto esistente

In fase dismissione dell'impianto esistente (adeguamento della viabilità e delle piazzole, 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.

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

Tipo	Numero
Furgoni e auto da cantiere	6
Escavatore cingolato	3
Pala cingolata	3
Bobcat	3
Martello demolitore	3
Autocarro mezzo d'opera	2
Rullo ferro-gomma	1
Autogrù / piattaforma mobile autocarrata	3
Camion con gru	1
Camion con rimorchio	2
Carrelli elevatore da cantiere	2
Muletto	1
Autobotte	1
Fresa Stradale	1

4.7.1.2. Fase di realizzazione del nuovo impianto

Anche nella 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:

Tipo	Numero
Mezzi trasporto eccezionale - Torri e navicelle	2
Mezzi trasporto eccezionale - Pale	2
Furgoni e auto da cantiere	6
Escavatore cingolato	3
Pala cingolata	2
Bobcat	2
Trivella perforazione pali	2
Betoniera	5
Autocarro mezzo d'opera	2
Rullo ferro-gomma	2
Autogrù / piattaforma mobile autocarrata	2
Autogrù tralicciata	1
Pompa	4

4.7.1.3. Fase di esercizio del nuovo impianto

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

4.7.1.4. Fase di dismissione del nuovo impianto

Nella fase di dismissione del nuovo impianto si prevedono le medesime considerazioni effettuate per la fase di dismissione dell'impianto esistente.

4.7.2. EMISSIONI SONORE

4.7.2.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

In fase dismissione dell'impianto esistente 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, 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.

La fase più significativa sarà quella relativa alle demolizioni delle fondazioni e alla perforazione per la realizzazione dei pali delle nuove fondazioni, che saranno completate in circa 10 mesi complessivi nel corso della quale si prevede di utilizzare tre martelli demolitori. Si precisa che tali mezzi non saranno utilizzati in modo continuativo e contemporaneo.

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, considerato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati e le fondazioni degli aerogeneratori distano oltre 1000 m da tutti gli edifici identificati nella zona. Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di mitigazione, riportate nel Capitolo del quadro

ambientale

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di mitigazione, riportate nel Capitolo del quadro ambientale.

4.7.2.2. 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 5 (Stima Impatti) del presente Studio e riportati per esteso nel documento GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.006 - Relazione impatto acustico.

4.7.3. VIBRAZIONI

4.7.3.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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). Inoltre, come anticipato poco sopra, i primi edifici identificati nell'area di studio distano oltre 1 km e non saranno quindi disturbati dalle emissioni di vibrazioni generate dalle attività in progetto.

4.7.3.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

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

4.7.4. SCARICHI IDRICI

4.7.4.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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.

4.7.4.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

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

4.7.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

4.7.5.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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.).

4.7.5.2. 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.

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 nel documento GRE.EEC.R.24.IT.W.09317.10.001 - Relazione verifica impatto elettromagnetico.

4.7.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI

4.7.6.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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 prodotti dalle attività di dismissione e realizzazione del nuovo impianto, con l'indicazione del corrispondente codice CER.

Tabella 4-6: 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

Tipo	Codice CER
Ferro e acciaio	170405
Metalli misti	170407
Cavi	170411
Carta, cartone	200101
Vetro	200102
Pile	200134
Plastica	200139
Lattine	200140
Indifferenziato	200301
rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	170904
Terre e rocce da scavo diversi da quelli di cui alla voce 17 05 03	170504

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.

Si sottolinea che ogni materiale da risulta prodotto sarà attentamente analizzato e catalogato per poter essere inviato ad appositi centri di recupero. I materiali prodotti in maggior quantità saranno prevalentemente prodotti dalla dismissione delle torri eoliche (acciaio) e dai rotor 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.

4.7.6.2. 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.

4.7.7. TRAFFICO INDOTTO

4.7.7.1. Fasi di cantiere (dismissioni e realizzazione)

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 degli aerogeneratori smantellati verso centri autorizzati per il recupero o verso eventuali altri utilizzatori (96 pale, 32 mozzi, 32 navicelle, 96 sezioni di torre, cabine elettriche);
- Trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori e (21 pale, 7 mozzi, 7 navicelle, 35 sezioni di torre, 1 trasformatore, altri componenti SSE);
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto delle componenti dei nuovi aerogeneratori, che si prevede sbarcheranno al porto di Porto Empedocle e giungeranno in sito percorrendo la SS640, l' A19, la SS120, la SP14 ed infine le strade comunali di Via Boris, Via Magione, Via Nasari.

Il percorso è trattato nel dettaglio nel documento [GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.15.001 – Relazione viabilità accesso di cantiere.](#)

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.

4.7.7.1. Fase di esercizio del nuovo impianto

In fase di esercizio il traffico indotto sarà del tutto trascurabile in quanto riconducibile solo ai mezzi di trasporto del personale per eventuali attività di manutenzione ordinaria.

4.8. 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 eccessive 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.C.73.IT.W.09317.00.028.00 - Relazione gittata massima elementi rotanti per rottura accidentale e GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.00.030.00 - Relazione sull'analisi di possibili incidenti.

In quest'ultimo elaborato, in particolare, è stato determinato il livello di rischio legato ad un possibile incidente, ottenuto in funzione del danno provocato, e della probabilità di accadimento dell'evento come da relazione illustrata di seguito:

$$R = f(P, D) = P \times D$$

Dove:

- R è il rischio
- P è la probabilità di accadimento dell'evento
- D è la magnitudo del danno causato dall'evento

L'analisi quantitativa del rischio è effettuata assegnando un numero da 1 a 4 sia alla probabilità che al danno. Si può quindi definire una matrice di rischio per identificarne la portata:

4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
Probabilità / Rischio	1	2	3	4
	Danno / Magnitudo (D)			

Figura 4-24: Matrice di Rischio

Tenendo conto di una classificazione dei livelli di probabilità e di danno come illustrato di seguito:

1. Probabilità:

- **P=1** -> evento molto improbabile (concatenamento di una serie di eventi molto improbabili; evento che praticamente non si è mai verificato);
- **P=2** -> evento poco probabile, accaduto raramente;
- **P=3** -> evento probabile, con già alcuni riscontri nella letteratura;
- **P=4** -> evento molto probabile.

2. Danno

- **D=1** -> danno lieve;
- **D=2** -> danno di modesta entità;
- **D=3** -> danno grave;
- **D=4** -> danno molto grave.

Dal prodotto di probabilità e danno si ottiene quindi il livello di rischio associato a tale evento.

Essendo alcuni tra questi eventi non del tutto eliminabili o prevenibili a priori, l'obiettivo delle ricerche in ambito di sicurezza è quello di ridurre al minimo sia la probabilità di accadimento (ove possibile) sia il danno da esso procurato, tramite l'implementazione di normative e linee guida specifiche di settore.

Applicato agli incidenti analizzati in questo elaborato, l'accadimento di un dato evento e le conseguenze a elementi sensibili ad esso correlate dipende da una concatenazione di eventi di seguito riportati:

- Probabilità che l'evento accada sulla turbina eolica;
- Probabilità che, accaduto l'evento, esso causi un danno ad un elemento sensibile.
- Fattori che possano alterare la probabilità quali fattori strutturali della turbina (usura, vita utile ecc.) e fattori atmosferici (vento, tempesta, ecc.)

Può essere quindi definita una serie generica di eventi legati agli incidenti analizzati:

1. Rottura della pala e distacco con moto parabolico e impatto con elemento sensibile ad una distanza minore della gittata massima;
2. Rottura della torre, collasso della struttura ed impatto elemento sensibile ad una distanza minore della altezza massima dell'aerogeneratore;
3. Formazione e caduta di massa di ghiaccio con conseguente impatto con elemento sensibile;
4. Fulminazione dell'aerogeneratore con conseguente incendio o rottura di pala e impatto con elemento sensibile;
5. Impatto possibile con avifauna e corpi estranei.

Per quanto riguarda l'impianto oggetto di questo studio, si definiscono di seguito i livelli di danno e probabilità per ciascuno degli eventi sopracitati:

L'esito di questi studi ha evidenziato le seguenti conclusioni:

1. 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**;
2. 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**;
3. 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 **"2 - evento poco probabile"**, 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 **6**;
4. 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**;
5. 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.

4.9. MISURE PREVENTIVE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Per quanto concerne le tecnologie di progetto disponibili in relazione ai costi di investimento, l'esecuzione del progetto in esame prevede l'utilizzo di materiali ed attrezzature idonee e correttamente dimensionate per la tipologia di progetto, in modo da svolgere l'attività prevista nel pieno rispetto della sicurezza e della tutela dell'ambiente.

L'impiego delle migliori tecnologie disponibili sul mercato si ottiene anche mediante il ricorso alle principali compagnie contrattiste di settore, tramite cui si richiede il massimo della tecnologia a fronte di un ottimo compromesso sul fronte del costo previsto.

L'attività è stata accuratamente pianificata allo scopo di evitare qualsiasi interferenza o impatto diretto sull'ambiente circostante.

Di seguito si evidenziano alcune tra le misure preventive per la protezione dell'ambiente.

4.9.1. FASE DI CANTIERE

Durante le fasi di dismissione dell'impianto esistente e di realizzazione del nuovo impianto, saranno attivati una serie di accorgimenti pratici atti a svolgere un ruolo preventivo, in particolare:

- per mitigare l'effetto delle emissioni in atmosfera e sollevamento polveri:
 - adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione delle terre e rocce a scavo di risulta (per evitare la dispersione delle polveri originate dalle attività di scavo);

- bagnatura di aree di cantiere, piste di accesso, ecc..;
- limitazione della velocità di transito dei mezzi per ridurre il sollevamento di polveri;
- per mitigare l'effetto del rumore:
 - 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 ottimizzando il cronoprogramma delle attività;
 - 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.
- per mitigare il rischio di contaminazione di solo/sottosuolo ed acque superficiali/sotterranee":
 - raccolta e stoccaggio dei rifiuti prodotti in idonee aree di deposito temporaneo e adozione di misure di prevenzione al fine di evitare sversamenti/spandimenti accidentali di sostanze pericolose.

4.9.2. FASE DI ESERCIZIO

Con riferimento alla fase di esercizio, saranno messi in atto accorgimenti progettuali per ridurre l'eventualità di tutti quegli eventi incidentali che nel funzionamento dell'impianto possono comportare perturbazioni con l'ambiente, quali generazione di rumore e impatto visivo.

Per quanto concerne le emissioni di rumore, lo studio previsionale di impatto acustico, del quale si discuterà anche nel Quadro Ambientale del presente SIA, ha messo in evidenza che in corrispondenza del recettore sensibile più prossimo agli aerogeneratori dell'impianto è possibile riscontrare un miglioramento rispetto allo stato attuale: i valori di immissione dello stato di progetto risultano, sempre inferiori (seppur di poco) rispetto a quelli caratteristici dello stato di fatto sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Invece, per quanto riguarda l'impatto visivo, la relazione paesaggistica, della quale si discuterà anche nel Quadro Ambientale del presente SIA, ha evidenziato come il progetto proposto (7 aerogeneratori) avrà un impatto fortemente ridotto rispetto all'impatto visivo dell'impianto esistente (32 aerogeneratori).

4.10. CRONOPROGRAMMA

Il cronoprogramma dei lavori prevede l'esecuzione delle attività di dismissione dell'impianto esistente e di realizzazione del nuovo progetto il più possibile in parallelo.

Il dettaglio delle lavorazioni e le tempistiche di esecuzione sono riportati nell'elaborato specifico [GRE.EEC.P.99.IT.W.09317.00.013 - Cronoprogramma.](#)

Si prevede che le attività di realizzazione dell'integrale ricostruzione dell'impianto eolico con contestuale dismissione degli aerogeneratori esistenti avvenga in un arco temporale

di circa 12 mesi.

4.11. ALTERNATIVE

4.11.1. ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del Progetto. Tale alternativa consentirebbe di mantenere lo status quo dell'impianto esistente, ormai di vecchia concezione, comportando il mancato beneficio sia in termini ambientali che produttivi.

Gli aerogeneratori esistenti, eventualmente a valle di alcuni interventi di manutenzione straordinaria, potrebbero garantire la produzione di energia rinnovabile ancora per un periodo limitato (circa 10 anni), al termine del quale sarà necessario smantellare l'impianto. Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da uno dei siti maggiormente produttivi nel panorama nazionale, 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.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da più di un decennio risultati eccellenti, su un'area già sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività. Inoltre, andando a sostituire un impianto preesistente, le perdite in termini di superficie risulteranno trascurabili.

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. Il nuovo impianto permetterà di incrementare la produzione di energia più del doppio rispetto ai livelli dell'impianto esistente, riducendo contemporaneamente produzione di CO2 equivalente.

4.11.2. ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA

L'alternativa localizzativa comporterebbe lo sfruttamento di nuove aree naturali e/o seminaturali rispetto all'area naturale che già risulta interessata da un impianto eolico.

Il presente progetto rappresenta un repowering del progetto esistente che permette di sostituire le 32 turbine esistenti con 7 nuovi aerogeneratori intervenendo sullo stesso sito eolico.

Se si dovesse optare per un sito differente si perderebbe la possibilità di dismettere l'impianto vecchio e di sostituirlo con quello nuovo.

In questa configurazione quindi si andrebbe a realizzare un nuovo impianto in aggiunta a quello esistente con conseguente ulteriore occupazione di suolo e risorse.

Di conseguenza si genererebbero impatti più marcati rispetto a quelli generati dal presente progetto.

Nonostante l'area interessata dal progetto sia un'area appartenente alla rete natura 2000, di fatto risulta già antropizzata e nel caso di progetto in esame si tratterebbe di un netto miglioramento sia in termini di efficienza energetica che di impatto ambientale.

4.11.3. ALTERNATIVA PROGETTUALE

Nella fase iniziale della progettazione è stato proposto un primo layout di progetto che prevedeva l'inserimento di nove nuove aerogeneratori come rappresentate nella figura seguente. La realizzazione di tale impianto avrebbe implicato impatto maggiore rispetto al Progetto proposto sia in termini di consumo di suolo sia di modifica della percezione del paesaggio. Il Layout di progetto proposto è stato frutto di diverse elaborazioni che hanno portato alla soluzione ottimale.



Figura 4-25 Proposta iniziale del layout di progetto

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

5.1. DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Nel presente capitolo sarà descritta la caratterizzazione del territorio in cui sarà realizzato il progetto presentato in questo studio. Nello specifico saranno oggetto d'indagine le tematiche ambientali elencate di seguito, come suggerito dalle Linee Guida SNPA "Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatti ambientale" di maggio 2020:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità;
- suolo e geologia;
- ambiente idrico;
- atmosfera: aria e clima;
- sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali;

Inoltre, in linea con quanto indicato dalle citate Linee Guida, si fornirà una descrizione delle pressioni ambientali determinate dai seguenti agenti fisici finalizzata ad individuare i valori di fondo per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Gli agenti fisici, in linea generale sono rappresentati da:

- rumore;
- vibrazioni;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non ionizzanti).

Nei paragrafi successivi verranno descritte, in esito ai diversi sopralluoghi condotti dai vari specialisti delle discipline coinvolte e con riferimento ai dati bibliografici disponibili on-line e presso gli Enti territorialmente competenti, le caratteristiche delle matrici ambientali e antropiche interessate dal progetto di repowering dell'impianto eolico.

L'area interessata dal presente progetto ricade nel territorio del Comune di Gangi in provincia di Palermo. L'area dista circa 5 km dal centro abitato di Gangi, 80 km da Palermo e circa 20 km dal Parco delle Madonie, alla quota di circa 1250 m. s.l.m. In particolare, l'intervento in oggetto si sviluppa lungo il crinale della dorsale allungata del Monte Zimmara.

Il sito è accessibile dalla strada comunale che dalla Località "Santo Spirito", alle pendici dell'abitato di Gangi, si dirama in direzione Monte Zimmara.

Nelle seguenti figure si riporta l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione dell'impianto proposto su ortofoto.

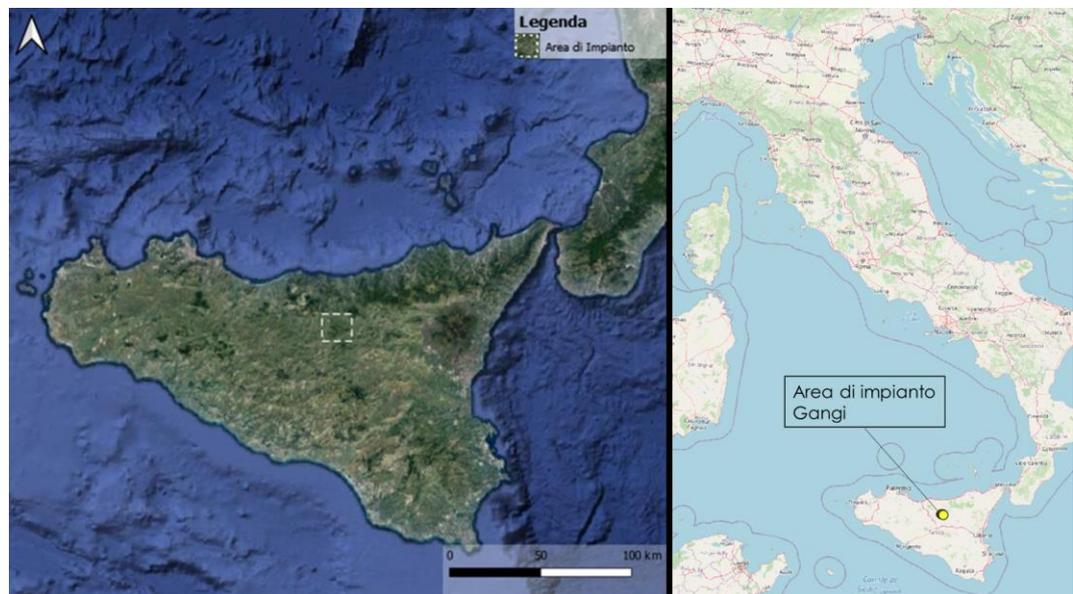


Figura 5-1: Inquadramento territoriale area di progetto su ortofoto



Figura 5-2: Configurazione WTG proposte su ortofoto

5.1.1. ATMOSFERA

5.1.1.1. 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 per quanto riguarda i 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 dell'area oggetto del presente studio è stata effettuata facendo riferimento alla Carta Climatica elaborata da Wladimir Köppen, di cui è riportato uno stralcio in Figura 5-3. La classificazione elaborata definisce i vari tipi di clima sulla base della temperatura e della piovosità, secondo questa classificazione la zona presa in esame racchiusa all'interno del cerchio rosso identifica un tipo di clima:

- clima temperato subcontinentale (Cf): in linea generale, in quest'area, secondo la classificazione di Köppen, la temperatura media annua varia da 10°C a 14°C; la media del mese più freddo varia da -1 a 3.9°C; 2 sono i mesi con temperatura > 20°C; escursione annua da 16 a 19°C.



Figura 5-3: Classificazione climatica dell'area d'interesse (Fonte: Carta climatica di Wladimir Köppen, 1961)

È stato inoltre possibile identificare e classificare a livello meteo-climatico la zona in esame grazie all'elaborato dell'assessorato Agricoltura e Foreste - Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano e dal 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 5000 km² e rappresenta la più vasta estensione territoriale fra le province della Sicilia. L'area d'interesse ricade nel comune di Gangi, classificata area di montagna con un profilo irregolare sul quale si raggiungono quote intorno ai 1000 m. Il territorio comunale di

Gangi è situato nella parte sud-est della provincia di Palermo e a nord della provincia di Enna. Essendo il comune a 1000 m s.l.m. il clima caratteristico è mite.

Per la caratterizzazione climatica ai fini del presente documento si riportano di seguito i dati relativi a Gangi tratti dal dataset periodicamente aggiornato disponibile al link <https://it.climate-data.org/>.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	5.4	5.4	8.1	11	15.1	19.8	22.7	22.8	18.6	15.2	10.7	6.9
Temperatura minima (°C)	2.3	1.9	4.2	6.8	10.5	14.9	17.6	18	14.7	11.7	7.5	4
Temperatura massima (°C)	9	9.2	12.3	15.4	19.7	24.8	27.9	28.1	23.2	19.6	14.4	10.3
Precipitazioni (mm)	79	78	72	74	46	30	9	24	71	88	74	75
Umidità(%)	84%	81%	76%	72%	65%	56%	51%	53%	69%	75%	81%	84%
Giorni di pioggia (g.)	9	8	8	8	6	4	2	3	7	8	8	9
Ore di sole (ore)	4.7	5.4	7.3	9.0	10.7	12.1	12.4	11.4	8.8	7.2	5.7	4.7

Figura 5-4: Dati climatici Gangi <https://it.climate-data.org/>.

Per la stazione meteorologica di Gangi, a cui si è fatto riferimento, si possono identificare delle temperature medie annue di 14°C rappresentative del territorio in esame. La temperatura media massima viene raggiunta nel mese di agosto ed è pari a 24 °C; quella minima invece viene raggiunta a febbraio ed è pari a 5°C, come visibile nel grafico sottostante.

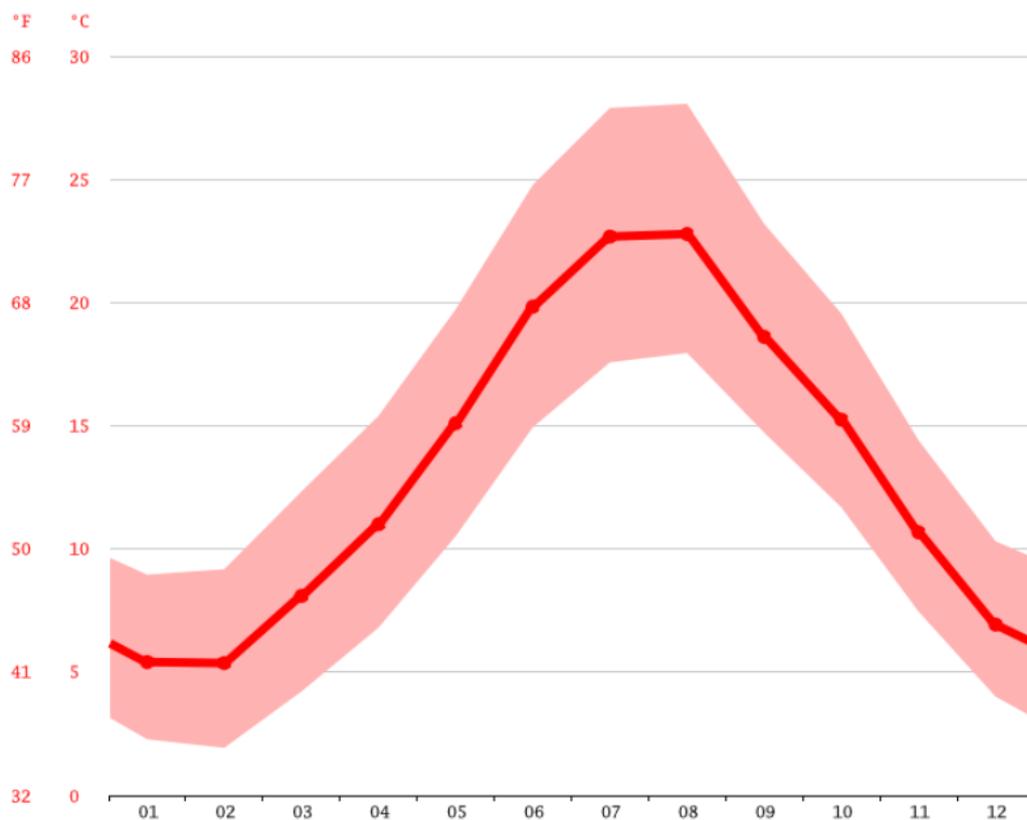


Figura 5-5: Andamento delle temperature a Gangi. Fonte: <https://it.climate-data.org/>.

Per quanto riguarda invece la piovosità, la media annuale è di 720 mm.

Come meglio visibile nel grafico sottostante, il mese più secco è luglio con 9 mm di pioggia mentre il mese di ottobre è quello con maggiori precipitazioni, con una media di 88 mm. Esiste una differenza di 78 mm tra le piogge del mese più secco e quelle del mese più piovoso.

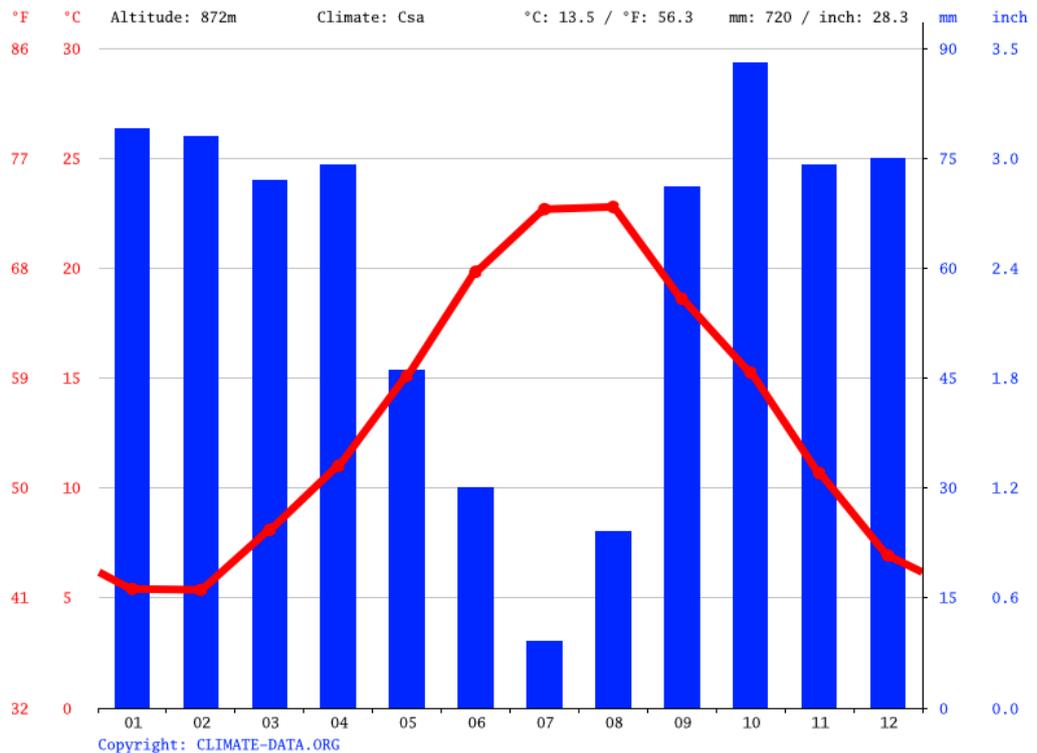


Figura 5-6: Andamento della piovosità a Gangi. Fonte: <https://it.climate-data.org/>

È stato 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 meteorologica 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 5-1: Indice di aridità di De Martonne.

Tabella 5-1: Indice di aridità di De Martonne

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 1969 – 1994, secondo l'indice di aridità di De Martonne l'area di interesse ricadente in provincia di Palermo presenta tendenzialmente un clima temperato caldo (I_a = 28).

Il territorio della provincia di Palermo si può considerare prevalentemente collinare e montano, caratterizzato da paesaggi differenziati, le aree costiere, costituite da strette strisce di pianura costiera. Nelle aree interne il territorio può essere suddiviso in due sottozone:

- la parte occidentale o area dei Sicani;
- la parte orientale o area collinare "di transizione" che segna il passaggio fra le Madonie e i Sicani.

Questa suddivisione è confermata, da un punto di vista climatico, dall'analisi comparata delle temperature medie di tre località: le aree costiere, con una temperatura media annua di 18-19°C, rappresentativa delle zone costiere, mentre le altre due, le aree collinari interne con 15-16°C e l'area delle Madonie con 14°C rappresentative delle due sottozone, la parte occidentale e la parte orientale.

Passando ad un'analisi più dettagliata delle temperature si osserva che i valori medi delle massime hanno un'elevata variabilità spaziale durante i mesi invernali e più ridotta in quelli estivi, passando dalle zone di colle-monte a quelle costiere.

Nel 50% degli anni considerati, nelle stazioni di bassa e media collina i valori delle temperature superano la soglia dei 30°C cosa che non accade in montagna e nelle località costiere. Per quanto riguarda la media delle temperature minime, i valori normali dei due mesi più freddi (gennaio e febbraio) sono di circa 8-10°C, nelle località di collina intorno ai 4-6°C mentre nelle aree montane delle Madonie si arriva fino a 2-3°C.

Dall'analisi dei dati delle precipitazioni, si può notare che la piovosità mensile dei mesi invernali (gennaio, febbraio, marzo) è mediamente superiore rispetto ai simmetrici mesi autunnali (dicembre, novembre e ottobre).

Come si evince dalla Tabella 3-1, le linee dei percentili 5°, 25° e 50° sono vicine tra loro e concentrate al di sotto dei 50 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.

5.1.1.2. 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 Tabella 5-2 sono riportati gli inquinanti atmosferici e i relativi limiti così disciplinati dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i..

Tabella 5-2: Valori limite di qualità dell'aria (Decreto Legislativo n.155/2010)

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
	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 400 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile, 350 µg/m ³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Zolfo (SO₂)	Valore limite protezione salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile, 125 µg/m ³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Soglia di allarme 500 µg/m ³	1 ora (rilevati su 3 ore consecutive)	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m ³	24 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato Fine (PM₁₀)	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m ³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite, da raggiungere entro il 1° gennaio 2015, 25 µg/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 2020, valore indicativo 20 µg/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/m³	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Soglia di informazione, 180 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XII
	Soglia di allarme, 240 µg/m³	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/m³ /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/m³ /h)	Da maggio a luglio	D.L. 155/2010 Allegato VII
	Valore limite protezione salute umana, 5 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Benzene (C₆H₆)			
Valore obiettivo, 1 ng/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	
Benzo(a)pirene (C₂₀H₁₂)			
Valore limite, 0,5 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI	
Piombo (Pb)			
Valore obiettivo, 6,0 ng/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	
Arsenico (Ar)			
Valore obiettivo, 5,0 ng/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	
Cadmio (Cd)			
Valore obiettivo, 20,0 ng/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XIII	
Nichel (Ni)			

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

Zonizzazione e classificazione del territorio della regione siciliana ai fini della qualità dell'aria

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, l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente ha approvato la "Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana ai fini della qualità dell'aria per la protezione della salute umana" con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012.

Tale Zonizzazione individua 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):

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

La Regione Siciliana ha approvato la "Classificazione delle zone e degli agglomerati della regione Siciliana ai sensi degli artt. 4 e 8 del D.Lgs. 155/2010 per il quinquennio 2015 - 2019" con DDG n. 1329 del 17/12/2020.

Secondo la zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Sicilia, l'area oggetto di studio rientra in **Zona IT1915 "Altro"** così come mostrato nella seguente figura.

Legenda

Zonizzazione

- Agglomerato di Palermo IT 1911
- Agglomerato di Catania IT 1912
- Agglomerato di Messina IT 1913
- Zona Aree Industriali IT 1914
- Zona Altro IT 1915

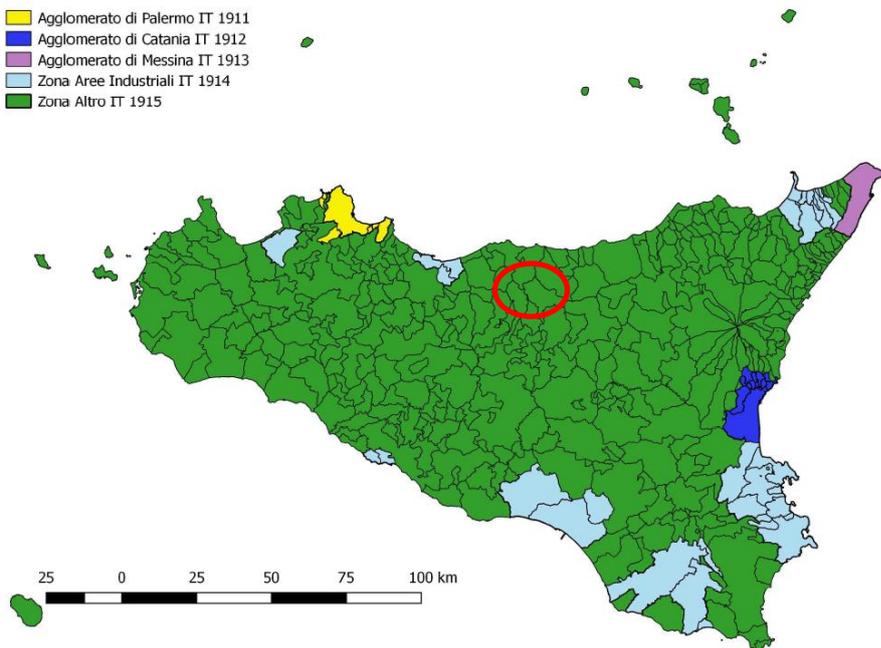


Figura 5-7: Zonizzazione del territorio della Regione Sicilia. Fonte: ARPA Sicilia

Si segnala che ARPA Sicilia ha elaborato sulla base dei dati di qualità dell'aria del quinquennio 2015-2019, ad esclusione del benzene nell'Agglomerato di Catania per il quale la classificazione è relativa al quinquennio 2014-2018, una nuova classificazione approvata dalla Regione con D.D.G. 1329 del 17/12/2020 ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. La revisione della classificazione individua situazioni o migliorative o invariate rispetto alla classificazione precedente per tutti gli inquinanti ad esclusione del benzene nell'agglomerato di Catania, dove la classificazione passa da SVI a SVI-SVS (SVI indica che la zona è al di sotto della soglia di valutazione inferiore; SVI-SVS indica che la zona è compresa tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore).

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Il Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/14 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 in accordo con la "Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Siciliana", approvata con D.A. n. 97/GAB del 25/06/2012.

Il PdV, revisionato dal D.D.G. n.738 del 06/09/2019, ha avuto come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che fosse in grado di fornire un'informazione completa relativa alla qualità dell'aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

Il Progetto di razionalizzazione della rete ha previsto:

- la realizzazione di nuove stazioni. Tra le stazioni di nuova realizzazione, anche due postazioni di fondo regionale, ubicate lontano da centri abitati o da altre fonti antropiche, necessarie per la protezione degli ecosistemi;
- l'adeguamento, se necessario, degli analizzatori nelle stazioni che già rispettano i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010;
- il riposizionamento e l'adeguamento, se necessario, di alcune stazioni esistenti in modo da rispettare i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010;
- l'aggiornamento del sistema di acquisizione e trasmissione dei dati registrati dagli analizzatori.

La nuova rete regionale è costituita da n. 60 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui 53 utilizzate per il PdV, è operativa da luglio 2021 a meno della stazione Cesarò. L'ubicazione delle suddette stazioni è riportata in Figura 5-8. 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*, *di fondo* e *industriali* e in relazione alla zona si indicano come *urbane*, *suburbane* e *rurali*.

Legenda

- Stazioni PdV
- Zonizzazione
 - Agglomerato di Palermo IT 1911
 - Agglomerato di Catania IT 1912
 - Agglomerato di Messina IT 1913
 - Zona Aree Industriali IT 1914
 - Zona Altro IT 1915

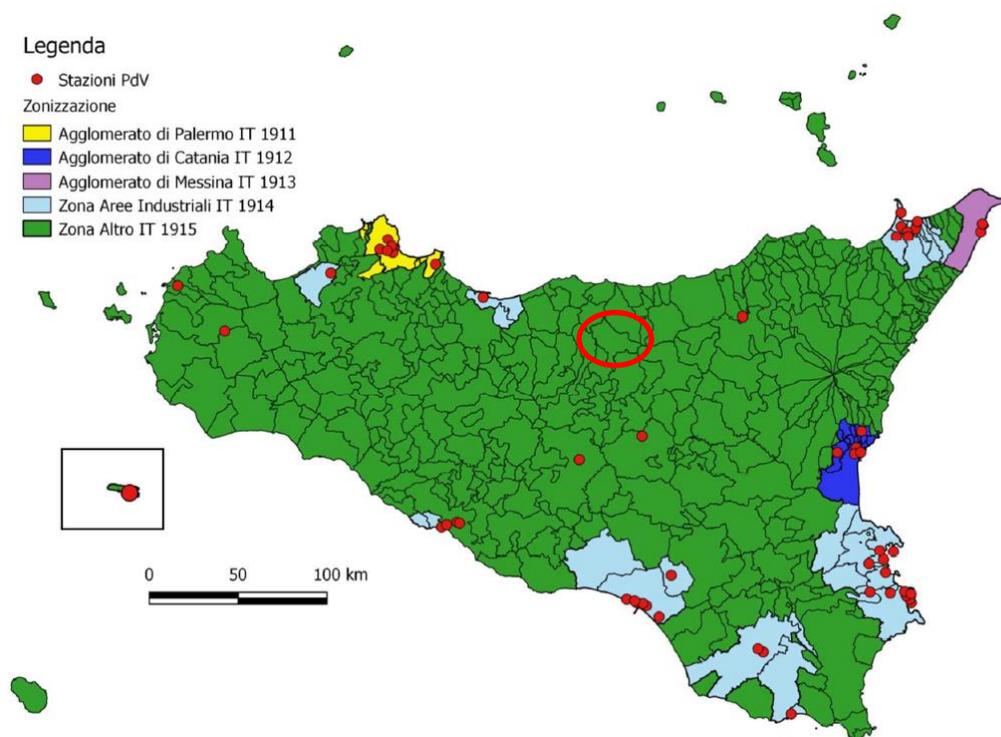


Figura 5-8: Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione

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.

In particolare, nel 2020 sono stati elaborati i dati di monitoraggio di 38 delle 53 stazioni previste dal PdV, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti, di cui 21 gestite da Arpa Sicilia (13 in Aree Industriali, 3 in Zona Altro, 3 nell'Agglomerato di Catania, 1 nell'Agglomerato di Palermo, 1 nell'Agglomerato di Messina) e 17 gestite da diversi Enti, pubblici e privati.

Qualità dell'aria – area vasta

Dalla valutazione della qualità dell'aria², effettuata attraverso i dati registrati dalle stazioni fisse della rete di monitoraggio nel 2020 e attraverso i dati storici per il periodo 2016-2020 si evince, per gli inquinanti gassosi il mantenimento dello stato della qualità dell'aria e il permanere in alcune zone/agglomerati delle criticità legate al superamento dei limiti fissati dal D.Lgs. 155/2010 per l'ozono (O3), così come è stato rilevato nel 2019. Si rileva, diversamente dal 2019, il superamento della concentrazione limite giornaliera del particolato fine PM10, che nella stazione Porto Empedocle della zona Aree Industriali ha registrato n.39 superamenti superando quelli concessi dal D.Lgs. 155/2010 (n.35).

per gli NO2 è presente un trend in diminuzione delle concentrazioni medie annue negli agglomerati urbani, seppur in queste zone nel 2020 ci siano state molte stazioni che non hanno rispettato l'obiettivo di qualità dei dati relativo alla raccolta minima per attività connesse all'adeguamento a quanto previsto dal PdV; inoltre si evidenzia che nella stazione di traffico PA-Di Blasi dell'Agglomerato di Palermo è stata registrata una concentrazione media annua superiore a quella limite fissata dal D.Lgs. 155/2010 senza tuttavia determinare per tale agglomerato il mancato rispetto dei valori limiti a causa dell'insufficiente copertura dei dati nell'arco dell'anno. Nella zona Altro il trend può considerarsi stazionario così come nella zona Aree Industriali anche se, in quest'ultima, esso non è stato uguale per tutte le stazioni.

Per quanto riguarda il Biossido di Zolfo, nel quinquennio 2016-2020 non sono stati registrati in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti dei valori limiti per la protezione della salute umana, ad eccezione che nel 2017 in cui sono stati registrati superamenti del valore limite orario e giornaliero nelle stazioni di Santa Lucia del Mela e A2A -San Filippo del Mela ma al di sotto del numero massimo previsto dalla normativa. Il trend risulta essere dunque in miglioramento in tutte le zone e agglomerati valutati

Nel 2020 non sono stati registrati superamenti del valore limite come media annua del particolato fine PM10 (40µg/m3) ma è stato superato il valore limite come numero di superamenti della media su 24 ore (max n.35) nella stazione Porto Empedocle nella zona Aree Industriali IT1914. La zona Aree Industriali è quella dove sono state registrate le concentrazioni medie annue più elevate di PM10 e il maggiore numero di superamenti della media su 24 ore, così come le stazioni da traffico urbano sono quelle in cui si registrano le concentrazioni medie annue più elevate di PM10, evidenziando un importante contributo del traffico veicolare amplificato nelle aree industriali.

L'analisi dei trend delle concentrazioni di PM 2,5 determinate dal 2016 al 2020 evidenzia un andamento generalmente decrescente delle concentrazioni annue per la stazione di Enna e AG-ASP, della zona Altro. Per le altre stazioni si può evidenziare un andamento pressoché costante (Misterbianco e Priolo), mentre per la stazione Porto Empedocle la concentrazione media annua ha registrato un aumento.

Per l'ozono, O3, si registra nel 2020 il superamento del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m3), fissato dal D.Lgs. 155/2010, in 13

² Relazione ARPA 2020 Qualità dell'aria

stazioni delle 18 in esercizio, in particolare nella Zona Aree Industriali nella stazione Melilli (n.27) e nell'Agglomerato di Catania nella stazione CT-Parco Gioeni (n.26). Nel 2020 permangono i superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana (espresso come media dei superamenti negli anni 2017- 2019) e della vegetazione (espresso come media sugli anni 2016-2020), nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915 anche se con un trend in miglioramento.

Per gli Ossidi di Azoto (NO₂) è presente un trend delle concentrazioni medie annue complessivamente stazionario su tutto il territorio regionale e analogamente agli anni precedenti, si registrano superamenti del valore limite per la concentrazione media annua nelle stazioni da traffico ubicate nell'Agglomerato di Palermo.

Per gli idrocarburi non metanici, NMHC, il monitoraggio effettuato nel 2020 ha evidenziato che le concentrazioni medie annue e le concentrazioni massime orarie più elevate sono state registrate nella stazione Augusta-Megara dell'area industriale di Siracusa che non fa parte del PdV. Dall'analisi dei dati del quadriennio 2017-2020 si osserva per la concentrazione media annua un trend in generale prevalentemente stazionario,

Nel 2020 si è registrato un complessivo mantenimento delle concentrazioni medie annue di benzene, C₆H₆, sia nelle aree urbane che nelle aree industriali, sebbene per questo inquinante permangono nelle aree industriali concentrazioni medie orarie di picco molto elevate. Tra le stazioni non incluse nel PdV si sottolinea il superamento del limite per la concentrazione media annua (5 µg/m³) nella stazione Augusta-Marcellino, che si trova nella zona prospiciente gli stabilimenti industriali dell'AERCA di Siracusa.

Nel 2020 non è stata riscontrata alcuna criticità relativa agli IPA, idrocarburi policiclici aromatici, e ai metalli, in particolare la concentrazione di arsenico, che era stata superiore al valore obiettivo nel 2018 e 2019 nell'AERCA di Siracusa, è risultata al di sotto del limite in tutte le zone e agglomerati.

Come negli anni passati, le concentrazioni, espresse come media nelle 24 ore, di idrogeno solforato, H₂S, rilevate dalle stazioni gestite dal Libero Consorzio Comunale di Siracusa, non superano il valore guida della OMS-WHO pari a 150 µg/m³.

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 Enna 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 2016-2020 si evidenzia che l'andamento di tali concentrazioni è pressoché costante e i valori registrati sono sempre molto al di sotto del valore limite, come visibile nel grafico a barre sottostante osservando le colonne relative alla stazione di Enna, per cui nel 2020 è stato registrato un decremento nel numero di superamenti del valore limite per la media su 24 ore (50µg/m³).

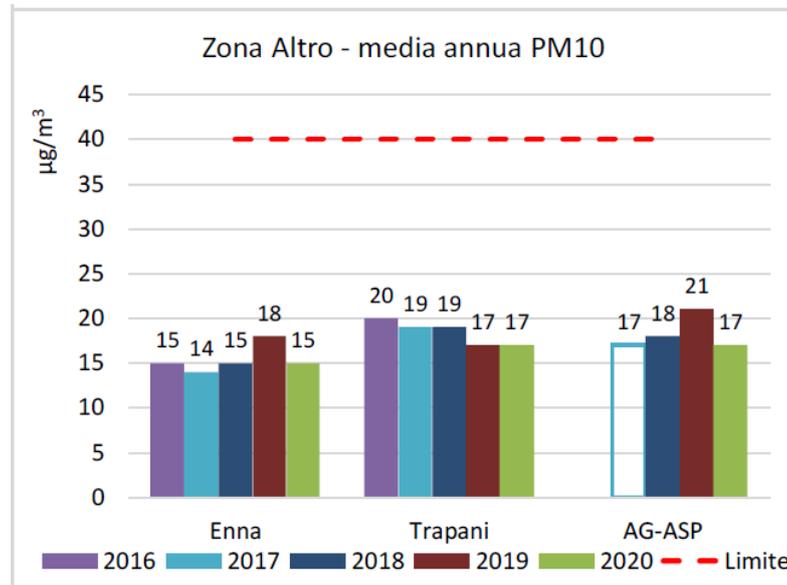


Figura 5-9: Trend della media annuale del PM10 per zona/agglomerato

Biossido di azoto (NO₂)

Nel periodo 2016-2020 si osserva un andamento pressoché costante dei valori di concentrazioni medie annue che si attestano al di sotto dei valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010.

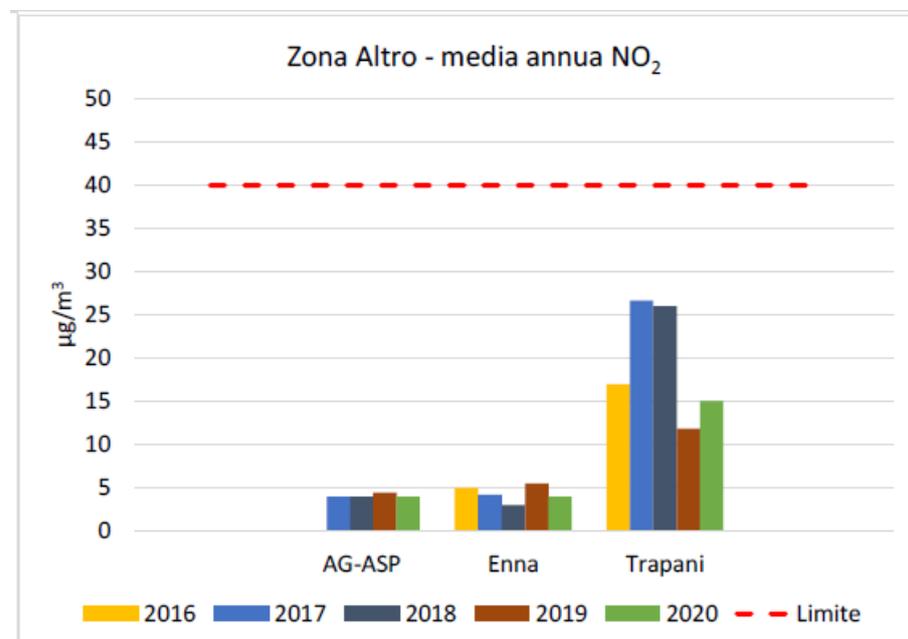


Figura 5-10: Trend della media annuale dell'NO₂

Biossido di zolfo (SO₂)

Tra le stazioni previste nel PdV nel 2016 e dal 2018 al 2020 non si sono registrati superamenti del valore limite come media oraria e media delle 24h.

Ozono (O₃)

La stazione Enna presenta per gli anni 2013-2020 un numero dei superamenti del valore obiettivo a lungo termine superiore a 25 in tutti gli anni tranne che nel 2016 e 2020. La

media su 3 anni calcolata negli ultimi 5 anni (2016-2020) risulta nella stazione Enna superiore al limite fissato dalla norma. Si evidenzia che tale situazione, anche considerato quanto emerso dall'inventario delle emissioni, dovrebbe essere attribuibile all'altitudine del sito dove è ubicata la stazione stessa e quindi all'intenso irraggiamento solare presente in alcuni mesi dell'anno, che ha un ruolo fondamentale nella formazione dell'ozono.

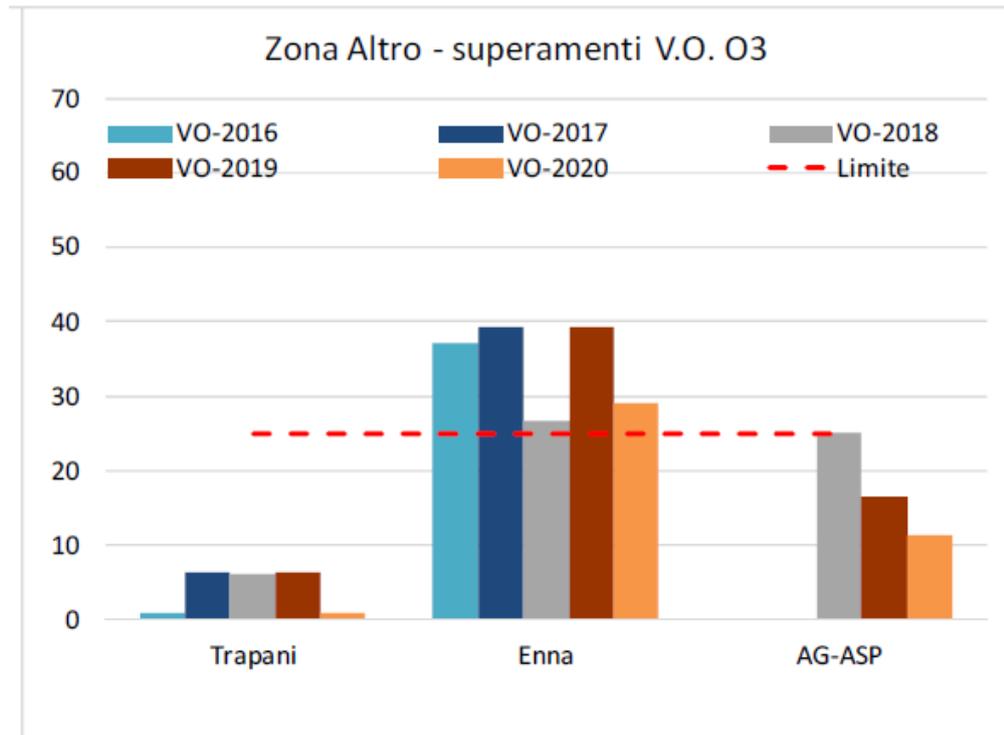


Figura 5-11: Trend del numero di superamenti V.O – O3

Benzene (C₆H₆)

In nessuna delle stazioni in esercizio, ad eccezione della stazione di Augusta – Marcellino, si sono registrati, nel periodo preso in esame 2016-2020, superamenti del valore limite espresso come media annua (5 µg/m³). In particolare, nella stazione di Enna sono stati registrati valori di concentrazioni medie annue pressoché costanti e molto al di sotto del limite di legge, come visibile nel grafico sottostante.

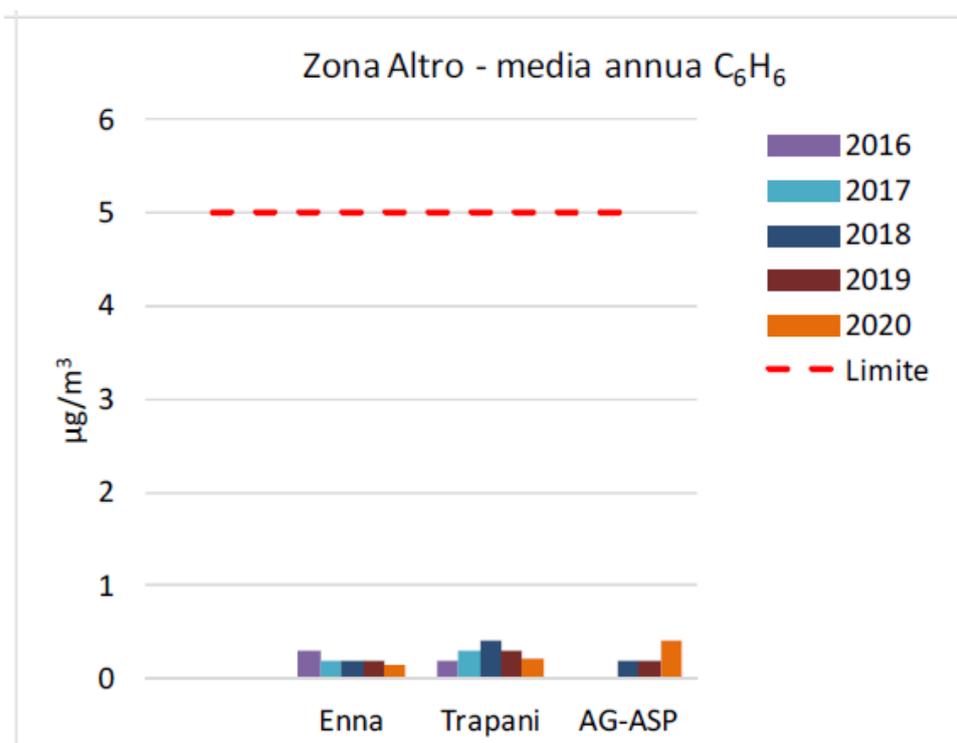


Figura 5-12: Trend delle concentrazioni medie annue del benzene

Metalli pesanti e benzo(a)pirene

Dall'analisi dei dati si osserva che nel quinquennio 2016-2020 per il cadmio, il nichel e il piombo non è stata riscontrata nessuna criticità in nessuna stazione.

Il benzo(a)pirene non ha registrato alcuna criticità nell'ultimo quinquennio ed evidenzia nel 2020 la diminuzione della concentrazione media in tutte le stazioni.

5.1.2. AMBIENTE IDRICO

L'impianto eolico di Gangi ricade all'interno di due bacini idrografici. Infatti, due aerogeneratori (G01, G04) sono all'interno del bacino del Fiume Imera Meridionale, mentre i restanti cinque (rispettivamente G02, G03, G05, G06, G07) sono situati all'interno del bacino del Fiume Simeto.

Come visibile dall'estratto cartografico proposto di seguito, e come meglio evidenziato nella relazione specialistica "GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.49.001 - Relazione Geologica, geomorfologica e sismica" tutte le turbine in progetto si trovano in area non interessata da deflusso idrico delle acque superficiali. Le opere in progetto sono ubicate nella parte sommitale del crinale e quindi non interferiscono sostanzialmente con la circolazione idrica superficiale; per lo stesso motivo non sono prevedibili alla quota di imposta dei plinti rinvenimenti di falde freatiche superficiali.

La conformazione delle aste fluviali, al massimo di terzo ordine, mostra un bacino poco evoluto, probabilmente legato alla presenza di termini argillosi; è quindi da considerare come le portate idriche dei corsi d'acqua individuati nella zona dell'impianto siano fortemente influenzati dalla stagionalità, con grossi incrementi durante i periodi più umidi con forti precipitazioni e periodi di magra o secca nei mesi più caldi.



Figura 5-13 Inquadramento idrografico aerogeneratori.

In Figura 5-14 si riporta un estratto della "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.023.01 - Carta delle interferenze opere con i corsi d'acqua". Si segnala ad ogni modo che i corsi d'acqua più in prossimità dell'impianto sono riconducibili a corpi idrici minori che si sviluppano verso valle e non interferiscono con l'area di impianto. Tutti gli aerogeneratori in progetto sono posizionati infatti in corrispondenza o nelle immediate vicinanze delle linee di displuvio che delimitano i bacini idrografici locali; pertanto, non si rilevano interferenze significative con le reti idrografiche dell'area in oggetto.

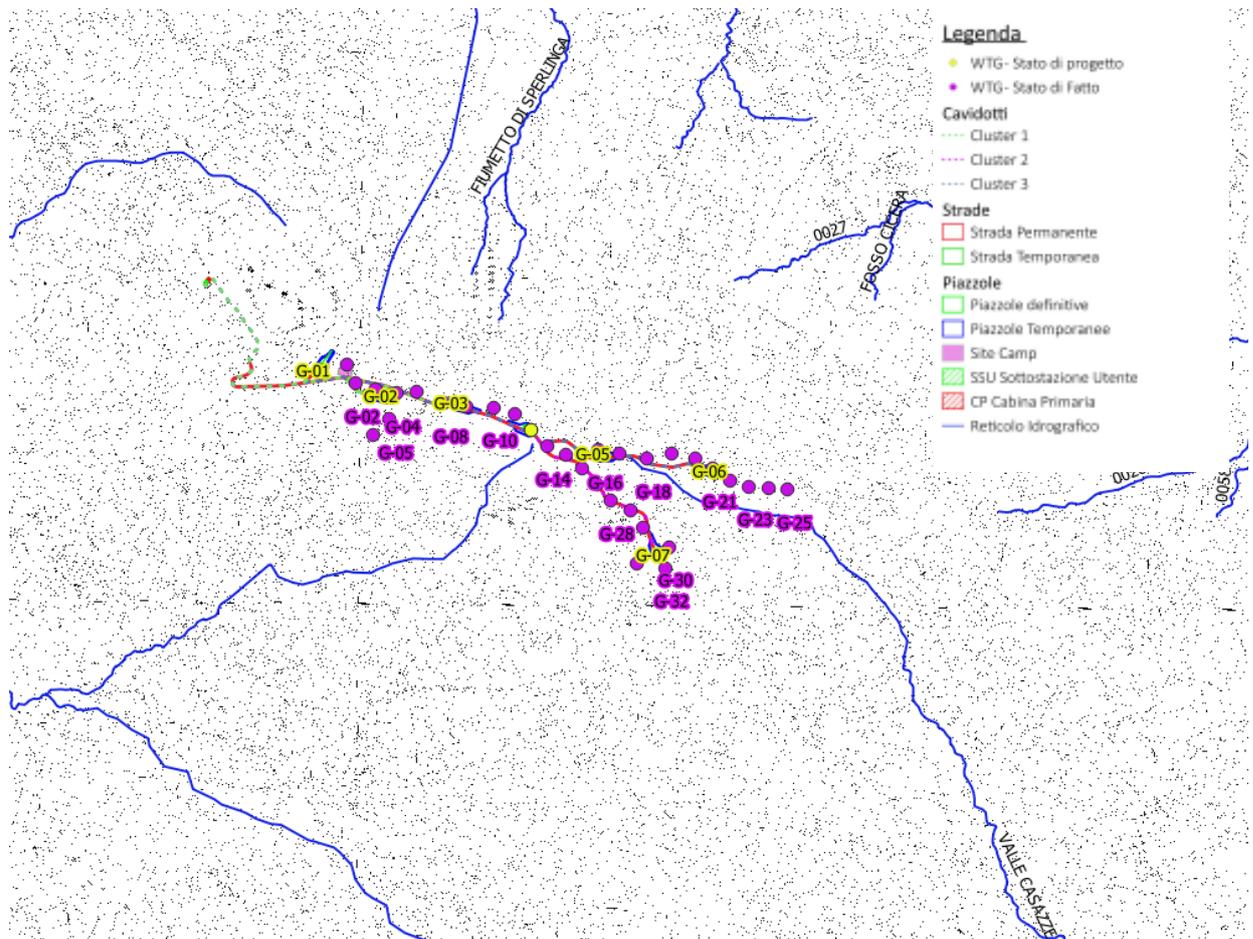


Figura 5-14 Estratto della “Carta delle interferenze opere con i corsi d’acqua”

5.1.2.1. Corpi idrici superficiali

Gli aerogeneratori dell’impianto eolico di Gangi si sviluppano lungo la dorsale di Monte Zimmara che costituisce lo spartiacque del Fiume Salso -Imera Meridionale; infatti, le acque dei versanti occidentali si riversano principalmente nei torrenti Capuano e Mandralisca, entrambi affluenti del fiume Gangi che confluisce nel Salso-Imera Meridionale. Nei versanti opposti invece, le acque si incanalano nel fosso S. Venera, Fosso Cicera etc. che confluiscono nel fiumetto Sperlinga.

L’area di Monte Zimmara è caratterizzata dalla presenza, in particolare sui versanti compresi tra monte Canale e Monte Quattro Finaite, di laghetti (naturali e artificiali) e di conche naturali (gurghi) in cui si può raccogliere permanentemente o stagionalmente dell’acqua.

In termini idrografici, il sito di ubicazione dell’opera in esame si trova sullo spartiacque che divide il bacino del Fiume Imera Meridionale da quello del fiume Simeto, così come mostrato nella Figura 5-15.

Legenda

Bacini Idrografici

-  Bacini idrografici significativi
-  Bacini idrografici non significativi

Corpi idrici significativi

- Corsi d'acqua**
 -  Ramo principale
 -  Ramo secondario
 -  Ramo terziario
- Invasi artificiali**
 -  Invasi artificiali
- Laghi naturali**
 -  Laghi naturali
- Acque di transizione**
 -  Acque di transizione
- Identificatore capo costiero**
 -  Identificatore capo costiero

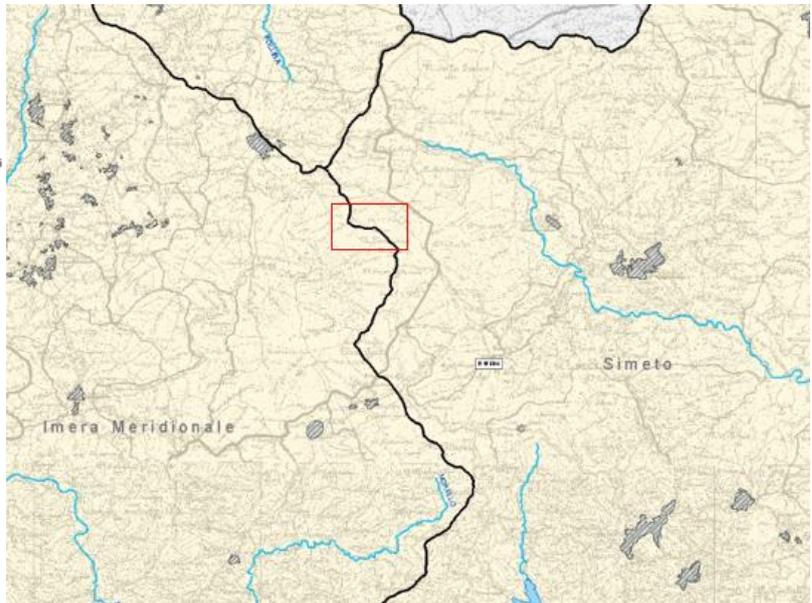


Figura 5-15: Stralcio all'allegato A.1.1. del PTA - Piano di Tutela delle Acque. Evidenziata in rosso l'area di progetto.

Caratteristiche dei bacini idrografici interessati

Come descritto precedentemente l'area di progetto ricade lungo il crinale con andamento O-E che costituisce lo spartiacque superficiale del Fiume Imera Meridionale, come evidenziato in Figura 5-16.

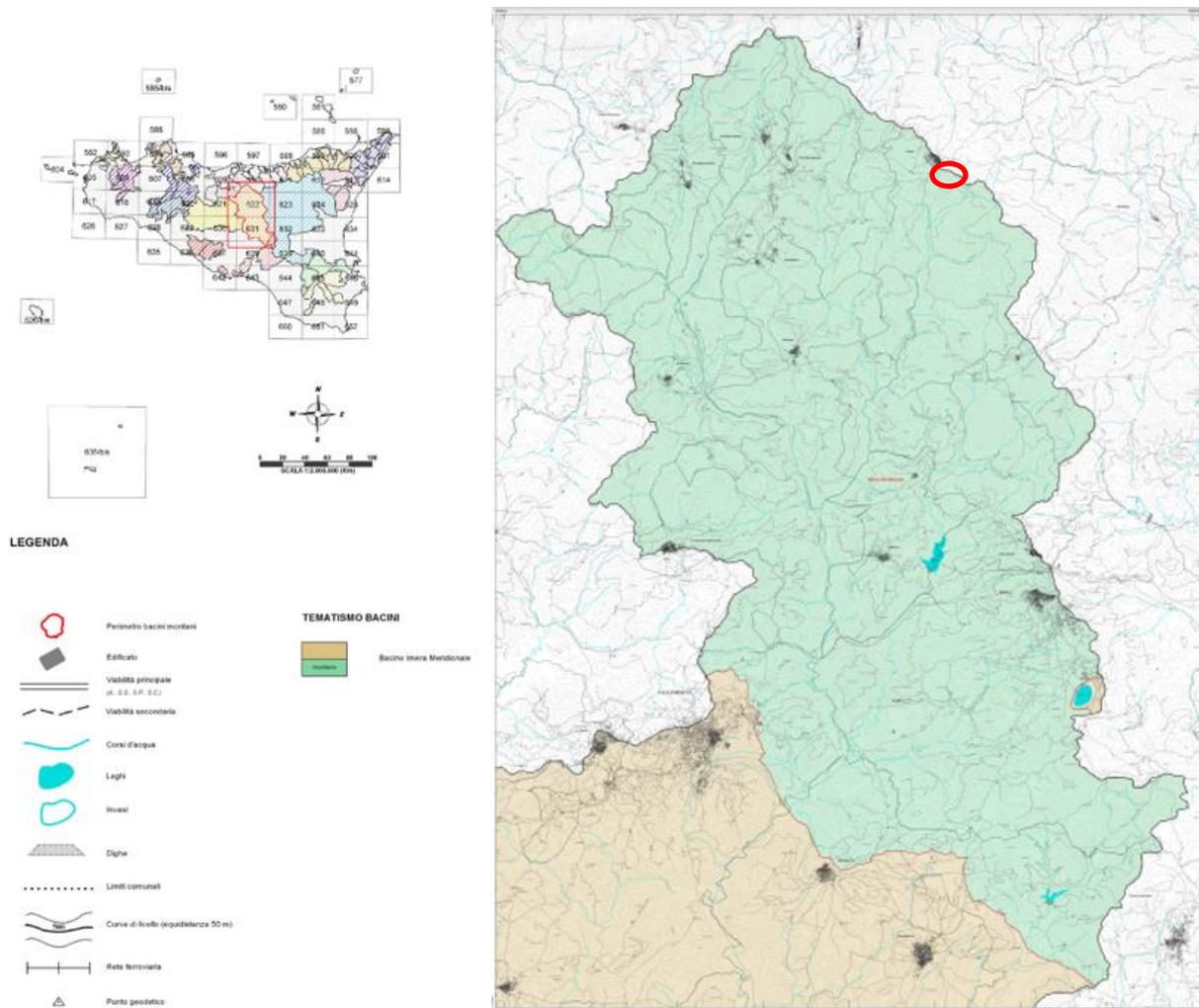


Figura 5-16. Bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale interessato dall'impianto eolico di Gangi

Di seguito vengono presentate le caratteristiche principali dei bacini idrografici in cui ricade l'impianto.

Bacino del Fiume Imera Meridionale

Inquadramento geografico

Il bacino idrografico del Fiume Imera Meridionale rappresenta il secondo corso d'acqua della Sicilia, sia per ampiezza del bacino che per la lunghezza dell'asta principale. Sviluppandosi in direzione allungata N-S, si localizza nella porzione centrale del versante meridionale della Sicilia con una superficie complessiva di circa 2.000 km², Figura 5-17.

Il bacino del Fiume Imera Meridionale comprende i territori delle province di Agrigento, Caltanissetta, Enna e Palermo e un totale di 33 territori comunali di cui 23 centri abitati ricadenti interamente o parzialmente all'interno del bacino una estensione di più di 4.000 Km² Figura 5-17.

All'interno del bacino idrografico del fiume Imera Meridionale ricade il 68,87% del suolo comunale di Gangi, ovvero 87,55 km² rispetto ai 127,11 km² totali.

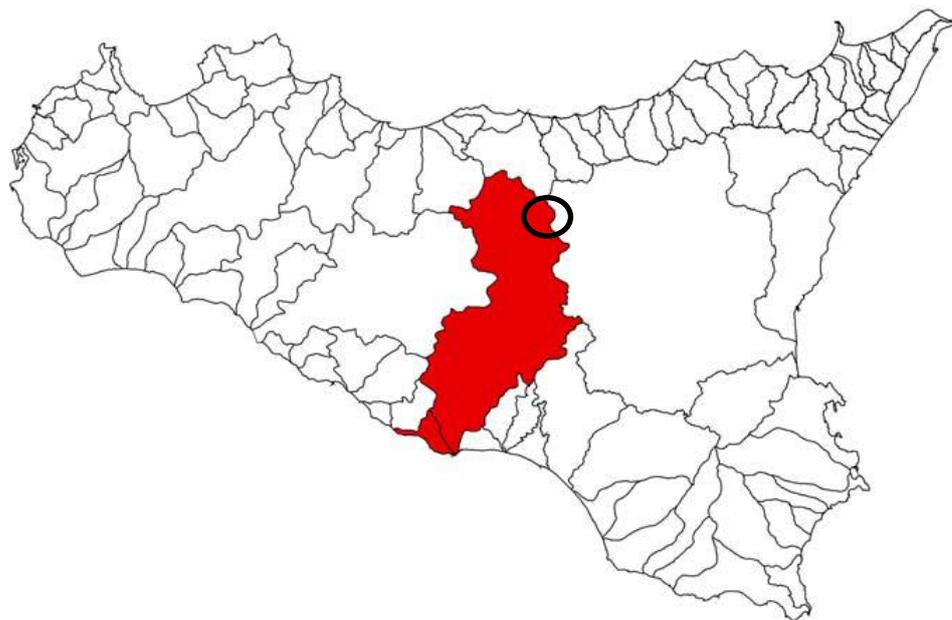


Figura 5-17: Inquadramento territoriale del bacino del Fiume Imera Meridionale

Morfologia

Il bacino del Fiume Imera Meridionale, data l'estensione, presenta settori a diversa configurazione morfologica.

L'andamento altimetrico del territorio risulta piuttosto regolare con progressiva diminuzione delle quote procedendo da nord verso sud e cioè dalle falde del gruppo montuoso delle Madonie verso la fascia costiera.

Altezze superiori ai 800 metri si evidenziano solo in corrispondenza dei rilievi madoniti che costituiscono lo spartiacque settentrionale.

Il settore settentrionale, in cui ricade l'area di impianto, è caratterizzato da allineamenti di dorsali calcaree e gessose disposte in direzione prevalente ovest, nord-ovest/ est, sud-est.

Idrografia

Il Fiume Imera Meridionale, lungo circa 132 Km, nasce a Portella Mandarini (1500 m)

sul versante meridionale delle Madonie e sfocia nel Canale di Sicilia in corrispondenza dell'abitato di Licata, in provincia di Agrigento.

Gli affluenti principali del Fiume Imera Meridionale sono il Fiume Salso Superiore, il Fiume Morello, il Fiume Torcicoda, il Torrente Braemi, il Torrente Carusa.

Il bacino del Fiume Imera Meridionale è suddiviso nei sottobacini elencati di seguito, individuati dal Censimento dei Corpi Idrici contenuto nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque della Regione Sicilia:

- Sottobacino del Fiume Salso Superiore;
- Sottobacino del Fiume Morello;
- Sottobacino del Fiume Torcicoda;
- Sottobacino del Torrente Braemi;
- Sottobacino del Vallone Furiana;
- Sottobacino del Fiume Gibesi;
- Sottobacino del Torrente Mendola.

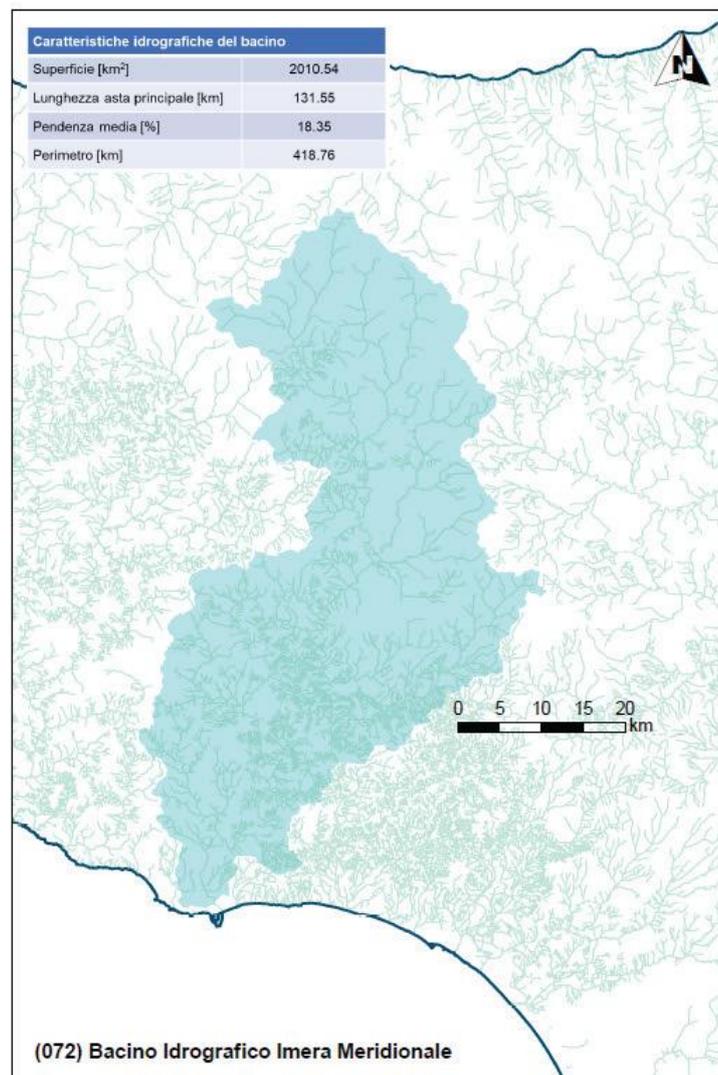


Figura 5-18: Bacino ed idrografia del Fiume Imera Meridionale

Bacino del Fiume Simeto

Inquadramento geografico

Il bacino del Fiume Simeto ricade nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di circa 4.168 Km².

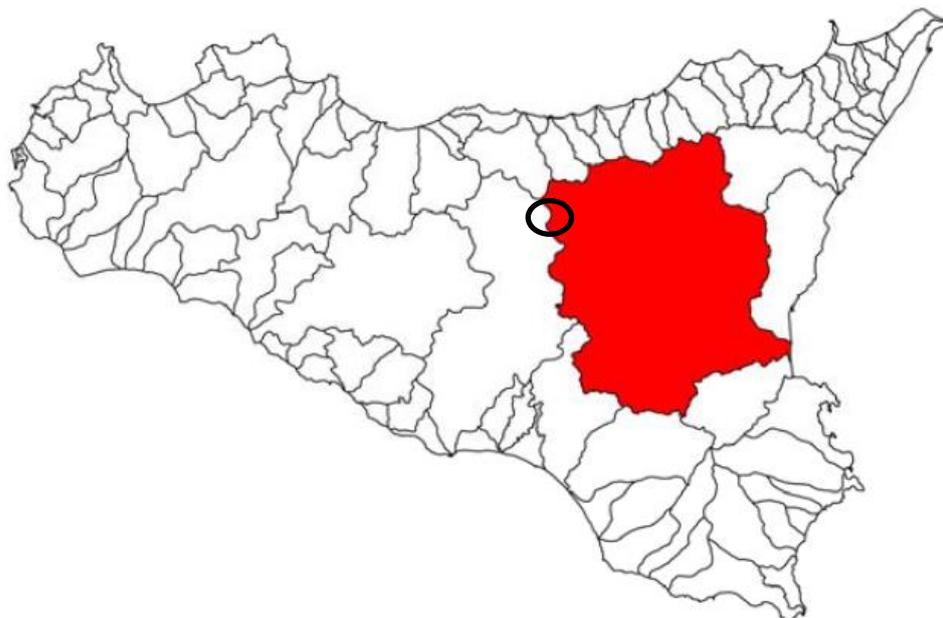


Figura 5-19 Bacino Idrografico del Fiume Simeto.

Morfologia

Il bacino del Fiume Simeto, data l'estensione, presenta settori a diversa configurazione morfologica.

Nel settore settentrionale, in cui ricade l'area di progetto, prevalgono le forme aspre ed accidentate, ad Ovest ed a Sud-Ovest sono presenti i Monti Erei, mentre nella porzione centro-meridionale, il paesaggio è di tipo collinare dalle forme molto addolcite, interrotto localmente da piccoli rilievi isolati. Il settore orientale è interessato dalla presenza del rilievo vulcanico dell'Etna; la morfologia è caratterizzata da pendii non molto accentuati che, in presenza di colate recenti, assumono un aspetto più aspro. Infine, il settore sud-orientale presenta una morfologia pianeggiante in corrispondenza della "Piana di Catania".

L'altitudine media del bacino del fiume Simeto è di 531 m.s.l.m. con un valore minimo di 0 m.s.l.m. e massimo di 3.274 m.s.l.m.

Idrografia

Il bacino imbrifero del Fiume Simeto si estende complessivamente su una superficie di circa 4030 Km².

Il Fiume Simeto, propriamente detto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace. I suddetti corsi d'acqua si originano dai rilievi dei Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del bacino.

Il limite del bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale ricadenti nelle province di Catania, Enna, Messina, Palermo e Siracusa.

In particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna; a nord la displuviale si localizza sui Monti Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine, a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che

costituiscono il displuvio tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo.

Gli affluenti principali del Fiume Simeto sono il Torrente Cutò, il Torrente Martello, il Fiume Salso, il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino.

Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini secondari: Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto.

Di particolare interesse per l'area di progetto, il Bacino del Salso (808 Km²) comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi e presenta una rete idrografica molto ramificata a monte (T.te di Sperlinga, T.te di Cerami, T.te Mandè), un tronco centrale (a valle del serbatoio Pozzillo) che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del F. di Sotto Troina, sbocca nel Simeto. L'asta principale del Salso si sviluppa complessivamente per circa 65 km.

5.1.2.2. Corpi idrici sotterranei

Nella figura sottostante si riporta lo schema idrogeologico della Sicilia, stralciato dal documento Piano di Tutela delle Acque della Sicilia (P.T.A.).³

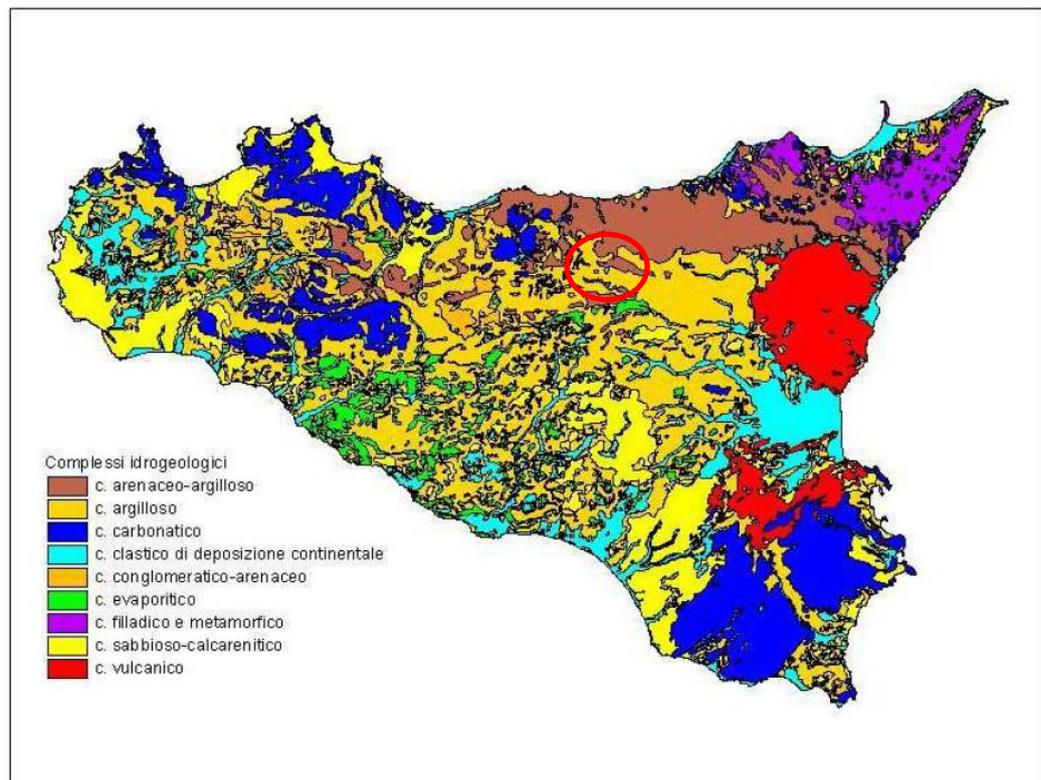


Figura 5-20 Schema idrogeologico della Sicilia (Piano di Tutela delle Acque della Sicilia)

Dallo schema idrogeologico è stato elaborato lo schema dei bacini idrogeologici significativi siciliani, riportato nella figura sottostante.

³ Piano di Tutela delle Acque della Sicilia - A - Relazione generale_0

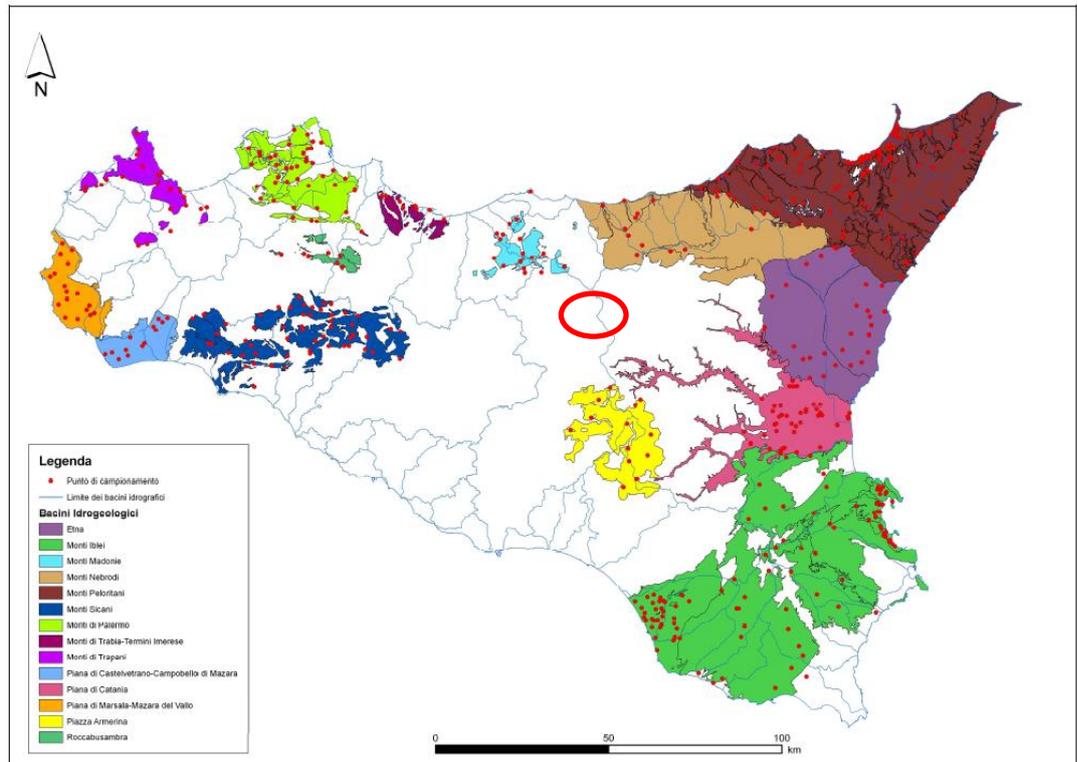


Figura 5-21 Schema dei bacini idrogeologici significativi della Sicilia (Piano di Tutela delle Acque della Sicilia)

Si evidenzia che l'area di impianto non ricade all'interno di nessun bacino idrogeologico significativo.

5.1.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1.3.1. USO DEL SUOLO

Le informazioni riguardanti l'uso del suolo sono state estratte dalla "Carta dell'uso del suolo" (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio e della "Carta dell'uso del suolo" pubblicata dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste.

Il quadro vegetazionale del bacino del F. Imera Meridionale e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Palma e il bacino del Fiume Imera Meridionale si presenta abbastanza ricco e diversificato. La distribuzione delle principali colture agricole, procedendo dalla parte orograficamente più bassa a quella più elevata, avviene secondo fasce altimetriche. Il bacino si caratterizza per la presenza alla foce di un'ampia area occupata da colture protette (serre e tunnels) e per la dominanza delle aree coltivate a seminativi. Diffuse sono le aree occupate dalle legnose agrarie miste (olivo e mandorlo in prevalenza) e dai mosaici culturali. Tra le colture arboree specializzate si riscontrano la vite, l'olivo e il mandorlo. Alquanto diffuse le aree destinate a pascolo. Piuttosto limitate le aree boscate.

Le aree urbanizzate a tessuto denso interessano i centri abitati dei comuni di Alimena, Barrafranca, Blufi, Bompietro, Calascibetta, Caltanissetta, Campobello di Licata, Castellana Sicula, Delia, Enna, Gangi, Licata, Nicosia, Petralia Soprana, Petralia Sottana, Pietraperzia, Ravanusa, Resuttano, Riesi, San Cataldo, Santa Caterina Villarmosa, Sommatino, Villarosa, con annesse numerose contrade.

Nella porzione terminale del bacino del Fiume Imera Meridionale e dell'area territoriale tra il bacino del Fiume Palma e il bacino del Fiume Imera Meridionale, che ricade nei territori dei comuni di Butera, Campobello di Licata, Licata, Mazzarino, Naro, Palma di Montechiaro, Ravanusa, Riesi e Sommatino, si riscontra un'ampia area, ove è possibile irrigare, destinata alla coltivazione di piante orticole (peperoni, pomodori, zucchine, ecc.), in coltura protetta (tunnels e serre); trattasi dell'area ubicata ad Est della piana

di Licata.

Nella porzione alta del bacino, in cui ricade l'area d'impianto, dominano aree a seminativi (grano, leguminose da granella e foraggiere varie) come principale tipologia colturale.

Nella Tabella 5-3 e nella Figura 5-22 che seguono vengono rappresentate le tipologie dell'uso del suolo e la loro distribuzione percentuale all'interno del Bacino del F. Imera Meridionale ricavate dai dati estrapolati dalla "Carta dell'uso del suolo" (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio.

Tabella 5-3: Tipologia di uso del suolo del Bacino del Fiume Imera Meridionale

COLTURA	%
Agrumeto	0,02
Bosco degradato	2,70
Bosco misto	0,02
Colture in serra e tendoni	1,15
Conifere	0,02
Incolto roccioso	3,45
Latifoglie	1,07
Legnose agrarie miste	10,26
Macchia	4,03
Mandorleto	0,56
Mosaici colturali	7,10
Oliveto	3,56
Pascolo	5,89
Seminativo semplice	54,30
Urbanizzato	1,90
Vigneto	3,80
Zone umide	0,17
TOTALE	100%

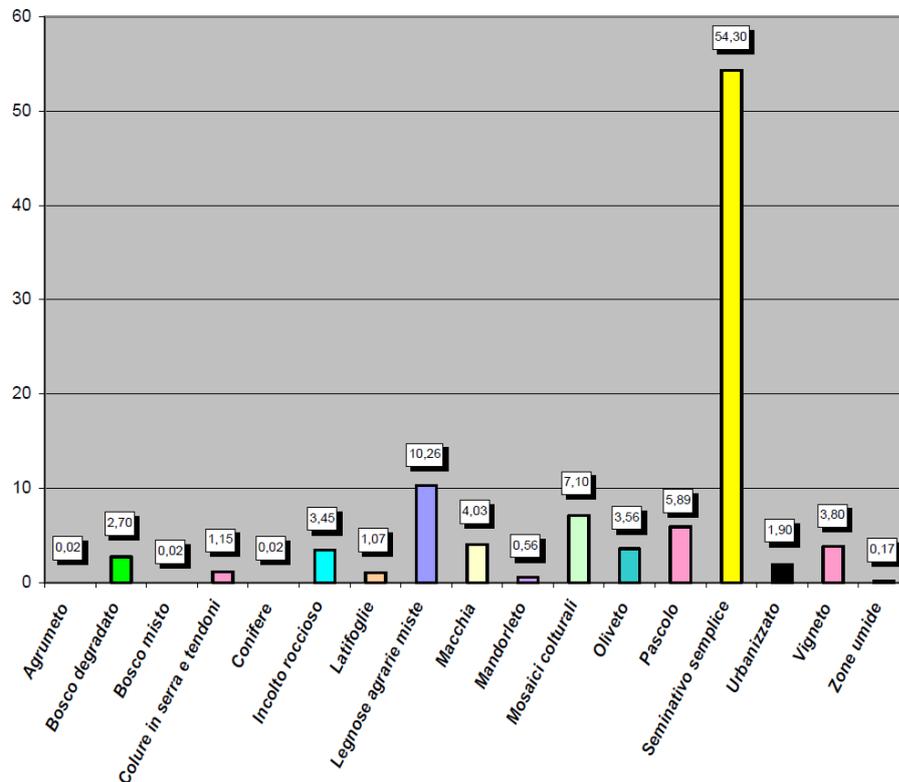
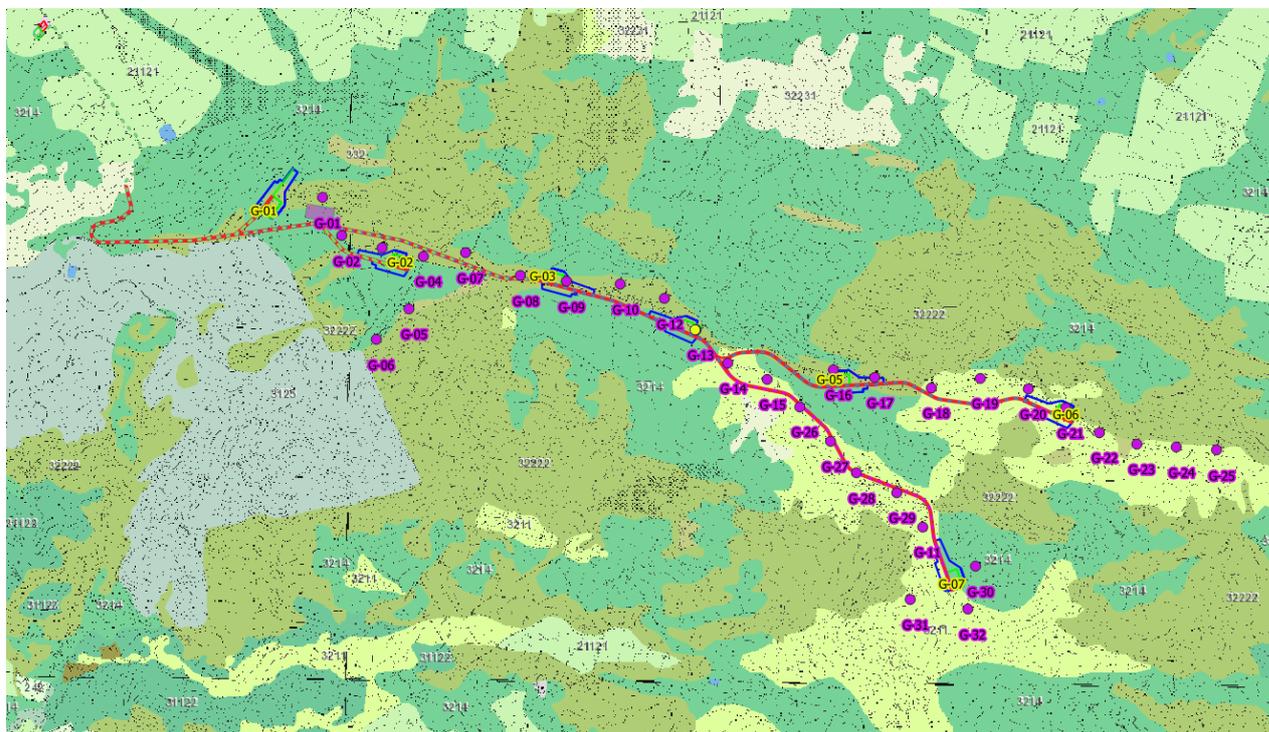


Figura 5-22: Distribuzione percentuale, rispetto alla superficie totale del bacino, delle classi di uso del suolo nel bacino del F. Imera Meridionale.

Lo studio dell'uso del suolo, inoltre, 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 (Fonte SITR Sicilia), il cui stralcio è riportato nell'immagine successiva, risulta che l'uso del suolo in corrispondenza dell'area di impianto è caratterizzato dalla presenza di:

- 3214 Praterie mesofile
- 32222 Pruneti
- 3211 Praterie acide calcaree



LEGENDA

 3125 Boschi di conifere esotiche	 1122 Borghi e villaggi	 2311 Incolti
 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	 221 Vigneti	 242 Sistemi culturali e particellari complessi
 3214 praterie mesofile	 221 Vigneti	 31122 Querceti termofili
 332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	 223 Oliveti	 3211 Praterie acide calcaree
 32231 Ginestreti	 32222 Pruneti	 ZSC

Figura 5-23: Carta dell'uso del suolo (Fonte Sitr Sicilia).

I sopralluoghi effettuati in campo sostanzialmente confermano l'analisi eseguita su base cartografica. L'area d'intervento rientra in un contesto di incolto roccioso ed aree di pascolo. Non si riscontrano colture arboree, ad eccezione delle aree boscate limitrofe costituite prevalentemente da conifere da rimboscimento. Allargando lo sguardo oltre l'area di intervento, il paesaggio agrario è dominato dalle aree coltivate a seminativi, da pascoli e da incolti in cui si riscontrano pochi elementi arbustivi residui della vegetazione potenziale.

Sotto il profilo pedologico dall'esame della Carta dei suoli della Sicilia (Fierotti et al., 1988) l'area di progetto risulta costituita prevalentemente dalle seguenti associazioni:

- n.13 - Regosuoli - Suoli bruni e/o suoli bruni vertici (*Typic xerorthents - Typic e/o Vertic xerochrepts*)
- n.25 - Suoli bruni - Suoli bruni lisciviati - Regosuoli e/o Litosuoli (*Typic xerochrepts-Typic haploxeralfs-Typic e/o lithic xerorthents*).

Infrastrutture tecnologiche

Ad eccezione dell'impianto eolico oggetto del progetto di repowering in esame, l'area di sito attualmente non è interessata da linee elettriche aeree o interrate, né da altre infrastrutture di carattere tecnologico, salvo a nord-ovest dell'area di impianto, dove transita una linea aerea elettrica ad alta tensione (150 KV) su traliccio, diretta dalla cabina primaria di Petralia a quella di Nicosia.

5.1.3.2. Inquadramento geologico

L'area di studio si trova all'interno del dominio strutturale della catena Appenninica siciliana.

La Sicilia è un segmento del sistema alpino, che si sviluppa lungo il limite della placca Africa-Europa, che collega le Maghrebidi africane con l'Appennino meridionale, attraverso il cuneo di accrezione della Calabria (Figura 4- 1).

Questa catena montuosa ed il suo prolungamento sommerso occidentale e settentrionale si estendono dal blocco sardo attraverso la Sicilia, fino al settore ionico-pelagiano ed in parte sono affioranti nel Mar Tirreno centro-meridionale. Dopo la fase orogenica alpina paleogenica, i movimenti compressivi più importanti di questo settore del Mediterraneo sono legati alla rotazione antioraria del blocco Sardo-Corso, considerato da alcuni autori come un arco vulcanico. La rotazione, che si sviluppò dall'Oligocene superiore al Miocene inferiore, 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 ed ionica sotto il blocco Sardo-Corso.

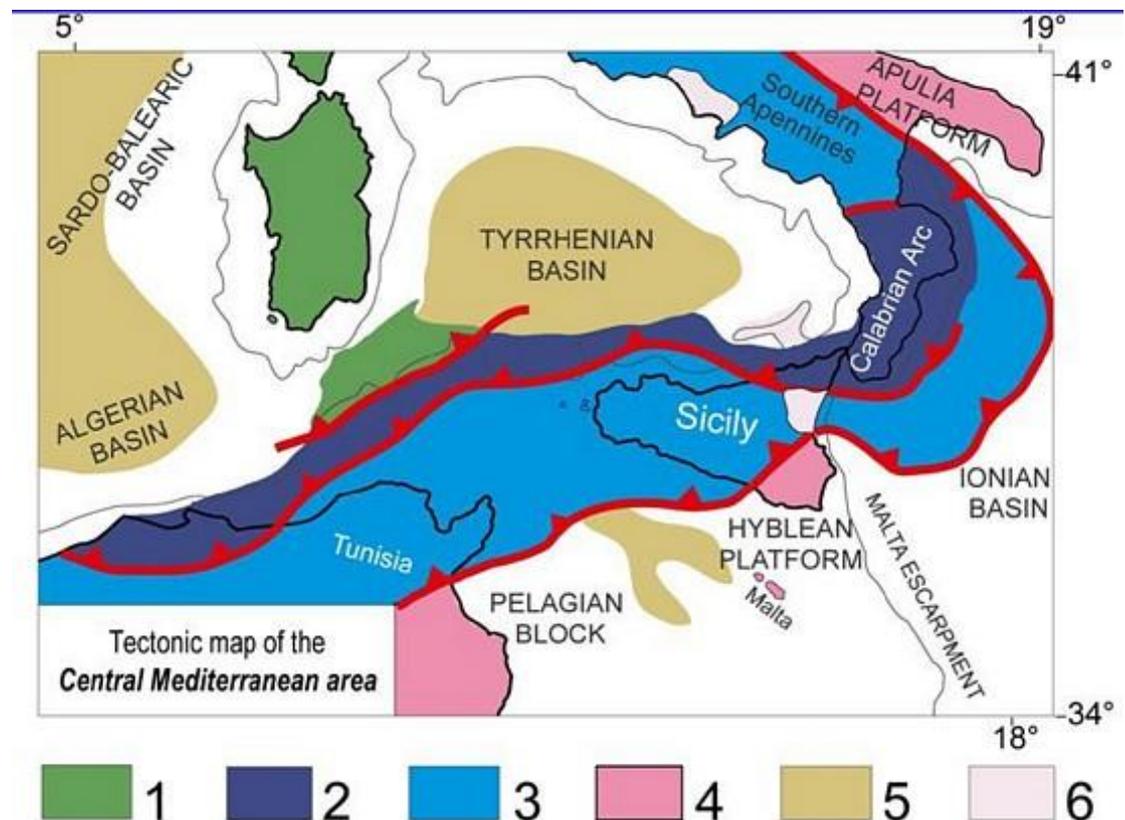


Figura 4- 1: Schema tettonico del Mediterraneo centrale 1) Corsica-Sardegna; 2) Arco Kabilo-Peloritano-Calabro; 3) Unità Appenninico-Maghrebidi e dell'avampae deformato; 4) avampae ed avampae poco deformato; 5) aree in estensione; 6) vulcaniti plio-quadernarie

Attualmente una subduzione verso ovest sarebbe indicata dall'esistenza di una zona di Benioff, localizzata ad Ovest della Calabria e dell'Appennino meridionale. Questo piano, immergente verso Nord, fino alla profondità di 400 km, sarebbe in accordo con il vulcanismo calcalinio delle Isole Eolie.

Lo stato attuale delle conoscenze geologiche sulla Sicilia consente di formulare un modello schematico, applicabile anche a situazioni estremamente locali, in cui sono essenzialmente riconoscibili:

- la Catena Appenninica Siciliana: affiorante nella zona costiera settentrionale che rappresenta un importante settore dell'Orogene-Neogenico Appenninico-Maghrebide, a sua volta costituita da diverse unità stratigrafico-strutturali carbonatiche, silico-marnose e terrigene, derivanti dalla deformazione di domini paleogeografici diversi ed appilate le une sulle altre con vergenza meridionale;

- la Catena Alpina Kabilo-Calabride: affiorante nell'estremo nord-est siciliano, rappresentata dalla porzione siciliana dell'Arco Calabro-Peloritano e costituita da diverse unità stratigrafico-strutturali sovrapposte in cui si ha un basamento metamorfico di vario grado con coperture sedimentarie meso-cenozoiche;
- L'Avanfossa Gela-Catania: localizzata in affioramento nella Sicilia Centrale (Bacino di Caltanissetta) e più ad ovest (Bacino di Castelvetro) riempita da apporti terrigeni derivanti dalla catena in sollevamento sita a nord, oltre che da depositi evaporitici legati alla crisi di salinità che ha interessato il Mediterraneo del Messiniano, da sedimenti di mare profondo pliocenici e da depositi terrigeni regressivi pliocenico-quadernari;
- L'Avampaese Ibleo: regione "stabile" rispetto alle precedenti, nel senso che non è interessato da alcuna deformazione e verso la quale si muovono i vari corpi rocciosi costituenti la catena. Esso è costituito da un'area tabulare carbonatica più o meno fagliata con faglie sub-verticali e sovente con notevoli rigetti (Piattaforma Ibleo-Ragusana), localizzato in affioramento nella parte sudorientale dell'isola.

Nella sua complessità, il paesaggio fisico della Sicilia risulta essere, quindi, il risultato di una complessa interazione di diversi fattori geologici, tettonici, geomorfologici e climatici; tali condizioni hanno interessato l'area in esame in maniera differente in un arco di tempo esteso dal Quaternario al Paleozoico superiore e che si inquadrano nell'evoluzione geodinamica dell'intera area mediterranea.

A scala locale, invece, i terreni affioranti nell'area sono tutti d'origine sedimentaria ed appartengono alla Formazione denominata Flysch Numidico di età Oligocene- Miocene inf; il F.N. affiora estesamente nella Sicilia Centro-Orientale dalla costa tirrenica sino all'allineamento Gela-Catania.

L'area in studio è collocata al confine fra le Madonie ed i Nebrodi e più precisamente lungo l'allineamento M. Zimmara - Bronte, dove i termini argillosi- quarzoarenitici si dispongono in grossi allineamenti diretti prevalentemente Est-Ovest. In linea generale lungo le Madonie ed i Nebrodi i terreni numidici costituiscono una copertura terrigena solidale con le strutture formate da terreni mesozoici ed eocenici.

Il F.N. affiorante nell'area in studio appartiene al cosiddetto membro di Geraci, dove prevalgono le quarzoareniti ed in genere i termini più litoidi ma sono comunque osservabili delle alternanze fra quarzoareniti, arenarie ed argille color tabacco. Le quarzoareniti a volte si presentano stratificate in banconi alternati con livelli argillosi e sabbiosi di vario spessore. I banconi quarzoarenitici si presentano gradati, cioè con granulometria decrescente dal basso verso l'alto e la colorazione può variare dal giallo al rossastro ed è dovuta al grado di alterazione dei minerali presenti nella roccia. Tali litotipi si presentano spesso fratturate, dando origine ad accumuli detritici ai piedi delle pareti rocciose.

Per quanto riguarda le argille che si alternano alle quarzoareniti, esse presentano una tipica colorazione rossastra o color tabacco dovuta agli ossidi di ferro e manganese. Lo spessore delle argille è variabile, da straterelli millimetrici che si trovano nei giunti che separano i banconi quarzoarenitici, ai grossi spessori osservabili, ad esempio, ai piedi degli affioramenti arenacei-quarzoarenitici.

Se si considera la fascia direttamente interessata dalle opere in progetto (cfr. carta geologica) prevalgono nettamente le quarzoareniti, la porzione argillosa affiora prevalentemente nelle vallate che contornano la dorsale di M. Zimmara.

Ciò che cambia sono le condizioni giaciture e le caratteristiche della roccia; sono infatti osservabili ampi lembi di quarzo-areniti praticamente intatte e porzioni invece più fratturate.

I terreni di copertura sono costituiti da una coltre d'alterazione formata da elementi litoidi commisti ad argille derivanti dalla disgregazione degli orizzonti litoidi. Ai piedi delle ripide pendici si osservano, invece, coltri detritiche che nascondono il contatto litologico con le argille numidiche

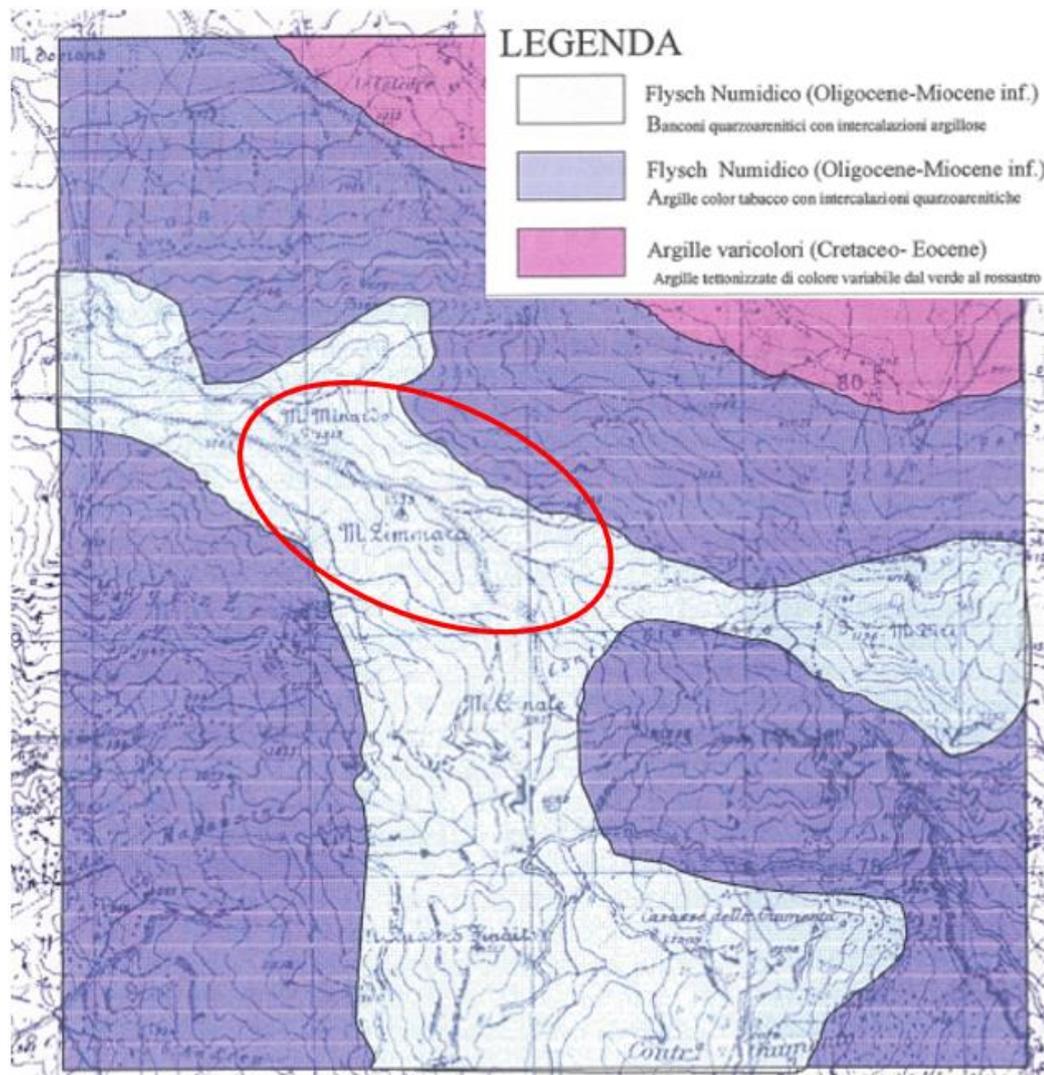


Figura 4- 2: Carta geologica a supporto dello studio originale per l'impianto di Gangi (in rosso l'area di intervento)

5.1.3.3. Inquadramento geomorfologico

Il settore più importante dal punto di vista morfologico dell'area in studio è sicuramente la dorsale costituita da Monte Minardo (1313 m. s.l.m.), Monte Zimmarà (1333 m. s.l.m.), Monte Canale m. 1332 s.l.m.) e Monte Quattro Finaite (m. 1313 m. s.l.m.).

Le cime sopra elencate si susseguono lungo la strada che si inerpica a partire dalla periferia dell'abitato di Gangi verso Gangi Vecchio in C.da Camporotondo; progredendo con l'aumento di quota la morfologia dei luoghi diventa suggestiva, in cui a ripidi versanti prevalentemente litoidi, si alternano strette vallate argillose.

I termini litoidi danno così origine a balze, picchi e scarpate ed arrivando in cima alla dorsale, dove si snoda in gran parte la pista in terra battuta, si osservano invece una serie di spianate di sufficiente larghezza.

I processi morfogenetici sono molto attivi, le acque erodono intensamente i termini più argillosi mentre, a causa dell'altitudine, le rocce presentano una serie di fratture secondarie dovute anche all'alternanza gelo-disgelo.

Ai piedi dei versanti si osservano coltri detritiche che si adagiano ai fianchi dei versanti occultando il contatto con le argille.

Le forme erosive e franose si concentrano lungo gli assi degli impluvi che solcano le valli laterali. Una frana interessa marginalmente il tratto che va dall'aerogeneratore esistente n.7 a quello esistente n. 8. La frana comunque non interferisce con i siti in cui sono

ubicati i due aerogeneratori.

I pendii quarzo-arenitici pur essendo molto ripidi non presentano forme franose di rilievo.

Dal punto di vista geomorfologico, osservando l'areale impegnato ed il contorno significativo, ciò che appare è la tipica morfologia di tipo selettivo, caratterizzata nel suo insieme da più paesaggi, quali:

a) rilievi collinari argillosi, tagliati da valli a V, con versanti vallivi degradati da soliflusso, movimenti in massa e processi di dilavamento ed aree a bassa acclività riconducibili a processi di spianamento (che hanno comportato l'esistenza di glacis di erosione in rocce tenere);

b) rilievi strutturali, situati in coincidenza degli affioramenti di rocce "dure" o in corrispondenza delle aree dove vengono a contatto rocce "dure" e rocce "tenere", contraddistinte dalla presenza dei rilievi gessosi (Serra del Vento e Portella Argento).

Lo stile geomorfologico si inserisce in questo contrasto litologico agendo in maniera disagregatrice nei contrafforti delle sabbie, arenarie e conglomerati, mentre sulle argille si evidenzia un continuo processo che somma l'azione di alterazione superficiale e degrado delle qualità meccaniche dei primi metri di profondità, alla progressiva instabilità di queste masse lungo versanti interessati dai processi erosivi della rete idrografica che, ciclicamente, si riattivano in corrispondenza di annate particolarmente piovose.

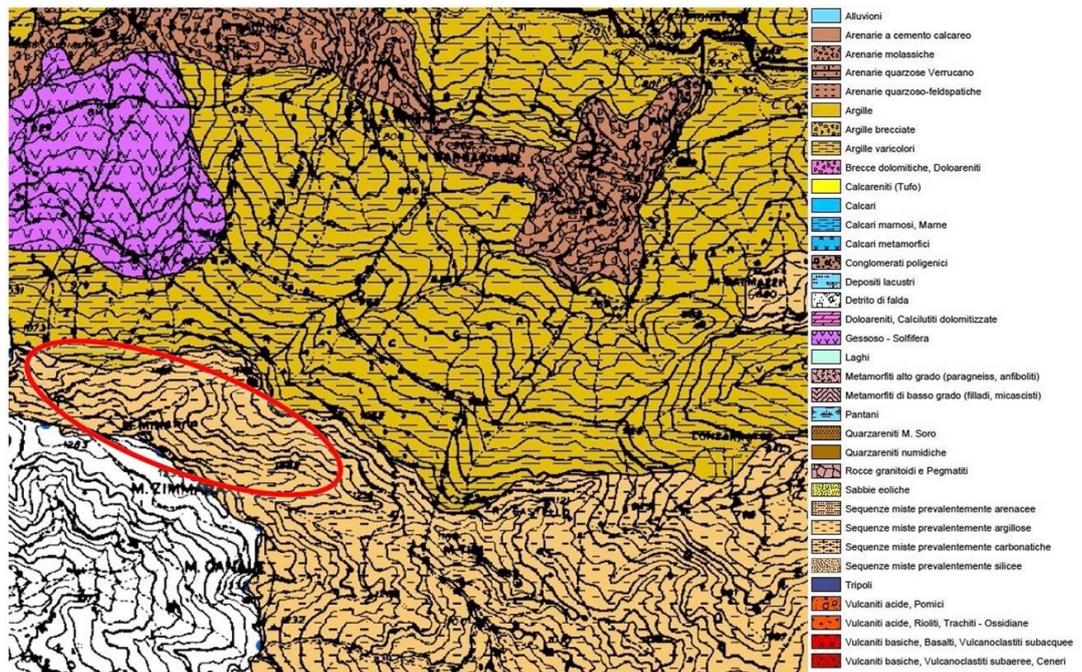


Figura 5-24: Carta litologica Bacino Idrografico del Fiume Simeto (Fonte PAI Sicilia).

5.1.3.4. Inquadramento idrogeologico

La dorsale di Monte Zimmarà costituisce lo spartiacque del Fiume Salso - Imera Meridionale; infatti, le acque dei versanti occidentali si riversano principalmente nei Torrenti Capuano e Mandralisca, entrambi affluenti del Fiume Gangi che confluisce poi nel Salso - Imera Meridionale.

Sui versanti opposti le acque si incanalano nel Fosso S. Venera, Fosso Cicera etc. che confluiscono nel Fiumetto Sperlinga; a sua volta il Vallone Casazza ed il Vallone Intronata confluiscono nel Torrente Mandre. Il recapito finale di tutti questi corsi d'acqua è il Fiume Salso - Simeto.

La conformazione dei luoghi, le caratteristiche geologiche, la permeabilità per fratturazione delle quarzoareniti determinano la formazione, ai piedi dell'ammasso litoide, di numerose sorgenti di contatto per la presenza basale delle argille numidiche.

Le opere in progetto sono ubicate nella parte sommitale del crinale e quindi non interferiscono sostanzialmente con la circolazione idrica superficiale; per lo stesso motivo non sono prevedibili alla quota di imposta dei plinti rinvenimenti di falde freatiche superficiali.

5.1.4. CONTESTO NATURALISTICO E AREE NATURALI PROTETTE

Come anticipato nel Capitolo 2 (paragrafo 2.3.3 e paragrafo 2.3.4) ed evidenziato nelle Tavole allegate (per maggiori dettagli si veda l'elaborato cartografico: "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.005 - Carta delle aree naturali protette"), l'area di progetto così come l'area di studio (1 km) interferiscono con il sito ZSC appartenente alla rete Natura 2000 denominato "Monte Zimmara (Gangi)" (ITA020040).

Nell'ambito dell'Area Vasta e dell'Area di Studio, come visibile in Figura 3-7 è stata rilevata la presenza dei seguenti siti Rete Natura 2000:

- SIC/ZSC denominata: "Monte San Calogero (Gangi)" (ITA020041), ad una distanza di circa 1, 2 km in direzione NO;
- SIC/ZSC denominata: "Bosco di Sperlinga, Alto Salso" (ITA060009), ad una distanza di circa 1, 4 km in direzione E;
- SIC/ZCS denominata "Monte Altesina" (ITA060004), ad una distanza di circa 8 km in direzione SO;
- SIC/ZSC denominata "Monte Sambughetti, Monte Campanito" (ITA060006) ad una distanza di circa 8,7 km in direzione NE;
- ZPS denomina "Parco delle Madonie" (ITA020050) ad una distanza di circa 7 km;
- SIC/ZSC denominata "Quercerti sempreverdi di Geraci Siculo e Castelbuono" (ITA020020)

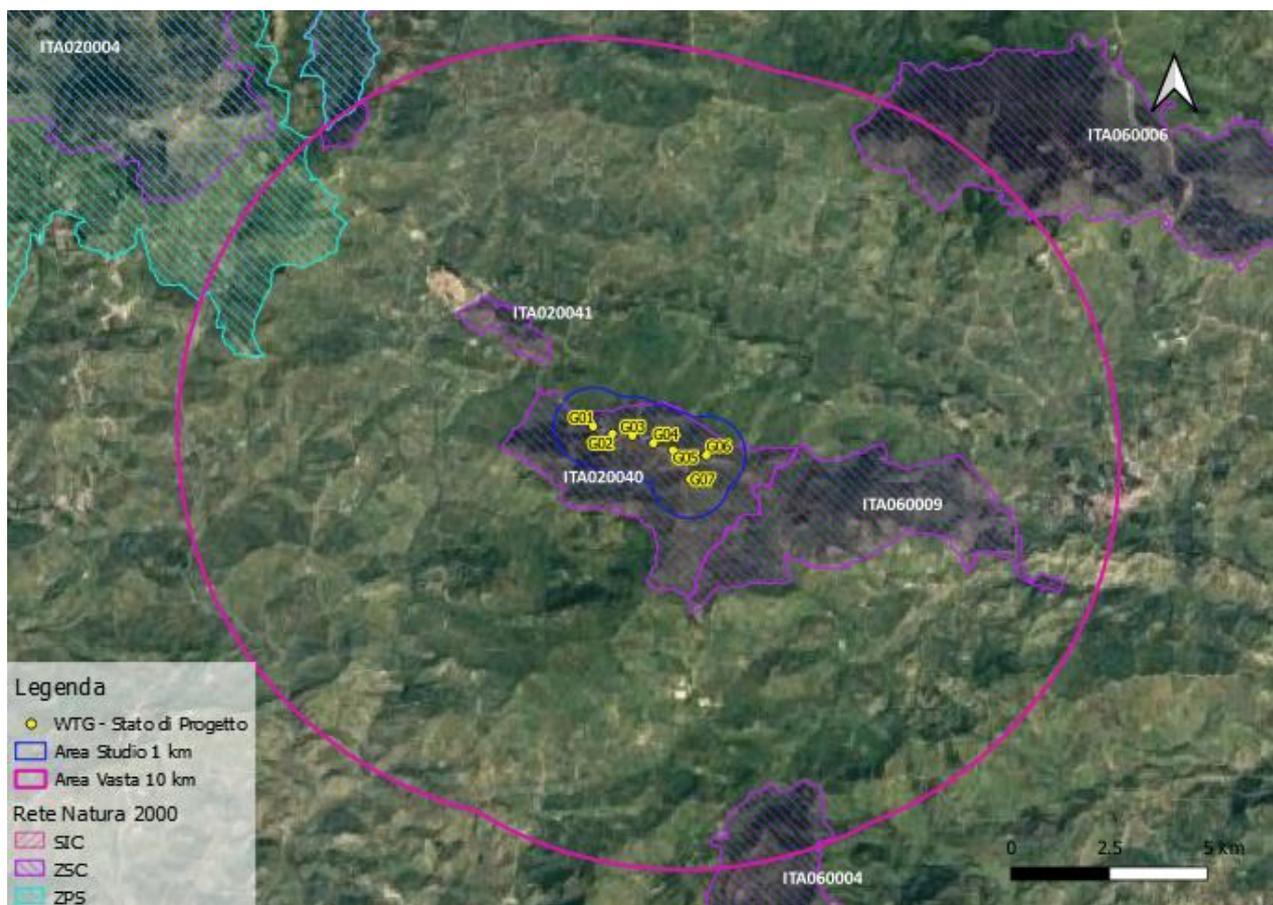


Figura 5-25: Carta delle aree Rete Natura 2000

Nell'ambito dell'Area Vasta e dell'Area di Studio, è stata inoltre rilevata la presenza dei seguenti siti tutelati:

- Parco Regionale "Parco delle Madonie" a circa 7,93 km a nord-ovest rispetto all'aerogeneratore G01;
- Parco Regionale "Parco dei Nebrodi" a circa 15,0 km a nord-est rispetto all'aerogeneratore G06;
- Riserva Naturale Orientata "Monte Altesina" a circa 8,24 km a sud-sud-est rispetto all'aerogeneratore G07;
- Riserva Naturale Orientata "Sambughetti-Campanito" a circa 9,05 km a nord-est rispetto all'aerogeneratore G06;

Considerando la distanza tra area di intervento e le aree EUAP, nonché che il progetto prevede la riduzione dai 32 aerogeneratori dell'impianto eolico attualmente in esercizio ai 7 del nuovo impianto, non si prevedono interferenze con i siti tutelati individuati.

La normativa stabilisce che la pianificazione e la programmazione territoriale devono tenere conto della valenza naturalistico-ambientale di SIC e ZSC 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, essendo l'area d'intervento ricadente all'interno della **Zona Speciale di Conservazione ZSC ITA 020040 "Monte Zimmara"**, (sito Rete Natura 2000) e in relazione alla tipologia di opere previste, le opere in progetto sono state oggetto di Valutazione di Incidenza Ambientale (VIInCA) secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2003.

Di seguito si richiamano alcuni tratti principali della ZSC "Monte Zimmara", oltre che 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.K.26.IT.W.09317.05.013 -Studio per la Valutazione di incidenza ambientale_Allegato 1).

Area SIC di Monte Zimmara

La ZSC ITA 020040 si localizza nelle cosiddette Alte Madonie, dove si estende per una superficie complessiva di 1.783 ettari, interessando il territorio del comune di Gangi (prov. Palermo) e, in minor misura, quello di Sperlinga (prov. Enna). Nel territorio predominano essenzialmente i terreni di natura argilloso-quarzarenitici, attribuiti alle serie mioceniche e plioceniche; dal punto di vista bioclimatico, l'area è compresa fra il mesomediterraneo ed il supramediterraneo subumido, con piovosità media talora anche prossima ai 1000 mm. Il biotopo si inserisce in un ampio comprensorio interessato quasi uniformemente da secoli da un'agricoltura estensiva con indirizzo cerealicolo-zootecnico; le stesse aree sono localmente note con il termine di "campi", mentre le aree boscate risultano alquanto rarefatte. Nel territorio si conservano un vasto sistema di ambienti umidi naturali, seppur singolarmente di modesta estensione.

Dall'analisi del formulario Natura 2000 si evince che il sito è caratterizzato da un biotipo di ambiente pascolivo in cui sono presenti zone umide di modesta superficie. In particolare, nel sito sono presenti i seguenti habitat:

- Prati e pratelli di erbe graminoidi ed erbe annuali per l'85% della copertura;
- Stagni temporanei mediterranei per il 5% della copertura;
- Praterie umide e mesofile per il restante 10%.

5.1.4.1. Fauna

La fauna vertebrata rilevata 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.

Tra i mammiferi sono presenti soprattutto specie di piccola taglia, crepuscolari e/o notturne. Tra gli insettivori viene segnalato il riccio (*Erinaceus europaeus*); tra i chiroteri il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), tra i lagomorfi si segnalano il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e la lepre (*Lepus europaeus capensis*). Tra i Roditori vengono segnalati il ghio (*Glis glis*), il quercino (*Eliomys quercinus pallidus*). Tra i Gliridi, mentre viene segnalato l'istrice (*Hystrix cristata*) tra gli Hystriidae.

Fauna vertebrata

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.

Per quanto riguarda i chiroteri si segnalano il Ferro di cavallo maggiore o Rinolofa maggiore, (*Rhinolophus ferrumequinum*) e il Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*).

Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

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.

Come riportato in maniera più approfondita nella relazione specialistica "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013-Studio per la Valutazione di incidenza ambientale", durante i sopralluoghi effettuati nel periodo marzo-aprile 2022 nell'area di impianto (anche in presenza di fitta nebbia) non sono stati osservati esemplari di avifauna in difficoltà né tantomeno sono state rinvenute carcasse di uccelli alla base degli aerogeneratori esistenti.

Fra le specie più diffuse nell'area vi sono *Buteo Buteo*, *Falco tinnunculus*, *Falco biarmicus*, *Aquila fasciata*, e *Milvus milvus*. Le figure seguenti mostrano alcuni esemplari avvistati durante i sopralluoghi nell'area di progetto.

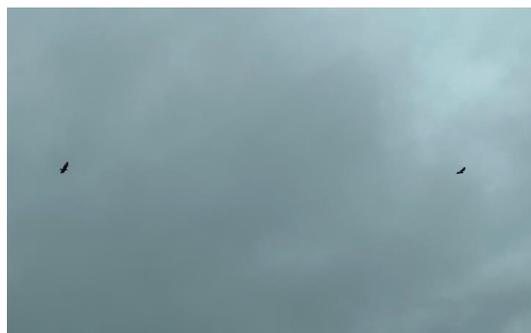


Figura 7-3: esemplari di *Buteo buteo* in volo sopra gli aerogeneratori con presenza di fitta nebbia

5.1.4.2. Vegetazione

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. Nelle aree in cui la pressione del pascolo è particolarmente pesante, si verifica un avanzato decadimento della fertilità del suolo che si riflette sulla composizione floristica. Il cotico erboso, infatti, manifesta una regressione delle specie più pregiate a tutto vantaggio di quelle infestanti rifiutate dal bestiame e delle specie a ciclo effimero che, grazie ad una fruttificazione precoce, disseminano prima di essere pascolate.

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 camarino-pachinense. 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 Arrhethero nebrodensis-Quercetum cerridis*
- *Serie del Festuco heterophyllae-Quercetum congestae*
- *Serie del Sorbo torminalis-Quercetum virgiliana*
- *Serie del Erico-Quercetum virgiliana*

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. Nelle aree in cui la pressione del pascolo è particolarmente pesante, si verifica un avanzato decadimento della fertilità del suolo che si riflette sulla composizione floristica. Il cotico erboso, infatti, manifesta una regressione delle specie più pregiate a tutto vantaggio di quelle infestanti rifiutate dal bestiame e delle specie a ciclo effimero che, grazie ad una fruttificazione precoce, disseminano prima di essere pascolate. Le leguminose registrano nel complesso una discreta presenza, ma la maggior parte di esse, anche se dotate di buona composizione analitica, evidenziano habitus ridotto così da essere ai limiti della pubolarità.

Delle estesissime espressioni di un tempo della vegetazione potenziale precedentemente descritta restano oggi soltanto sporadiche ceppaie localizzate nelle aree incolte e non pascolive o al limite degli appezzamenti coltivati.

5.1.4.3. Habitat delle specie animali

Arbusteti, macchie, garighe

Queste aree ospitano una vegetazione arbustiva, più o meno evoluta, che rappresenta sia un aspetto di degrado della originaria vegetazione forestale, sia un aspetto di ricolonizzazione dei pascoli da parte di specie preforestali e sono quindi dinamicamente correlate alle aree boscate di Monte Sambughetti, verso la cui formazione tenderebbero ad evolversi naturalmente in assenza di disturbi quali l'incendio, il pascolo e la ceduzione.

Pascoli e praterie

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.

Culture estensive

Sono presenti 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.

5.1.5. PAESAGGIO E BENI CULTURALI

L'opera in progetto ricade nel territorio del Comune di Gangi, provincia di Palermo, il cui Piano Territoriale Paesaggistico risulta ancora in corso di approvazione, e rientra nell'Ambito 7 - Catena settentrionale (Monti Madonie) come mostrato in Figura 5-26 ancora in fase di approvazione da parte del competente Assessorato regionale per i Beni Culturali.

L'area interessata è inserita all'interno di un contesto territoriale che, per condizioni geomorfologiche e sviluppi storici, è caratterizzato da possibili dinamiche insediative comuni. Punto di partenza sono le *Linee Guida del P.T.P.R.* (AA.VV. 1999).

AMBITO 7 - Catena settentrionale (Monti delle Madonie)



Figura 5-26: Comuni inseriti nell'ambito 7 in cui ricade l'impianto in oggetto – Fonte: Linee Guida del PTRP

5.1.5.1. Inquadramento Paesaggistico

Si riporta di seguito l'inquadramento del contesto paesaggistico dell'AMBITO 7 – CATENA SETTENTRIONALE (MONTI DELLE MADONIE).

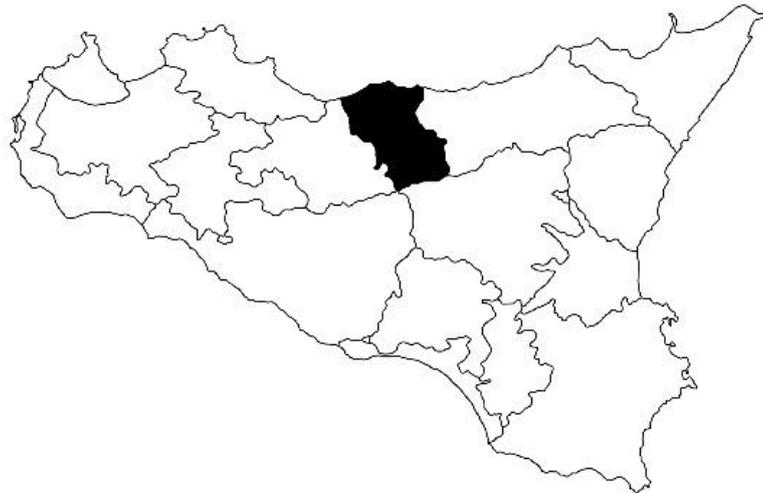


Figura 5-27: Inquadramento Ambito 7

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 geoantropico 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.

Di seguito si riporta l'elenco dei comuni appartenenti all'ambito di paesaggio n. 7 e ricadenti nel buffer di 20 km dall'area dell'impianto in progetto, evidenziati in rosso nella Figura 5-28. Per una descrizione più dettagliata dei singoli comuni e dei beni culturali, si fa riferimento alla relazione specialistica "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004 - Relazione paesaggistica e di compatibilità (DPCM 2005)".

Comuni interessati: Alimena, Bompietro, Blufi, Petralia Soprana, Polizzi Generosa, Geraci Siculo, Gangi, Sperlinga, Calascibetta, Nicosia, Leonforte, Nissoria, Castel di Lucio.



Figura 5-28: Centri e nuclei storici (in rosso quelli interni al buffer 20 km)

5.1.5.2. 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.K.26.IT.W.09317.05.007 - Relazione archeologica - VIARCH, e dei relativi elaborati grafici, di cui di seguito si riporta uno stralcio della Carta del rischio archeologico:



LEGENDA



CAVIDOTTI MT

PIAZZOLA TEMPORANEA IN PROGETTO

PIAZZOLA DEFINITIVA IN PROGETTO

STRADE IN PROGETTO

SOTTOSTAZIONE UTENTE ESISTENTE

CP CABINA PRIMARIA ESISTENTE

SITE CAMP

DATAZIONE DEL SITO

Preistoria

Protostoria

Età greca

UR (Unità di Ricognizione)

Età romana

Età medievale

Età moderna

BUFFER RISCHIO ARCHEOLOGICO ASSOLUTO SITI ARCHEOLOGICI

0- 200 mt Rischio alto

200-500 mt Rischio medio

500-1000 m Rischio basso

GRADI DI POTENZIALE ARCHEOLOGICO

0- Nullo

1 - Improbabile

2 - Molto basso

3 - Basso

4 - Non determinabile

5 - Indiziato da elementi documentari oggettivi

LEGENDA TEMATICA

Aree di frammentazione fitile da survey

Anomalie da fotointerpretazione

Vincolo archeologico (D.Lgs 42/2004 art. 12)

Rinvenimento da survey

Area di interesse archeologico

Siti da ricerca bibliografica

6 - Indiziato da dati topografici o da osservazioni remote

7 - Indiziato da ritrovamenti materiali localizzati

8 - Pluri indiziato

9 - Certo non delimitato

10 - Certo ben documentato e delimitato

TIPOLOGIA DEL SITO

Insedimento

Grotte e abituri

Sepulture

Fortificazioni e opere difensive

Aree di culto

Rinvenimento isolato da archivio

N.B. LA larghezza della fascia con i diversi gradi di potenziale corrisponde all'area effettivamente coperta dal survey

Figura 5-29: Tavola dei gradi di potenziale archeologico

La ViArch ha l'obiettivo di fornire indicazioni utili agli Enti istituzionalmente preposti alla tutela del patrimonio culturale circa la possibile interferenza dell'opera da realizzare con le preesistenze archeologiche presenti nell'area oggetto dell'intervento tramite la redazione della carta del rischio archeologico relativo. Sono state eseguite le seguenti attività di ricerca previste dalla normativa vigente:

- raccolta dei dati di archivio e bibliografici delle conoscenze "storiche" del territorio;
- lettura geomorfologica del territorio con una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative in antico;
- fotointerpretazione, ossia l'esame di anomalie individuabili attraverso la visione stereoscopica di foto aeree della zona interessata dalla realizzazione dell'infrastruttura;
- ricognizioni di superficie sulle aree interessate dai lavori con la raccolta sistematica dei reperti portati alla luce dai lavori agricoli e dai processi erosivi.

In particolare, quest'ultima ha riguardato tutti i terreni interessati dagli aerogeneratori e dal passaggio dei cavidotti interrati, suddividendo gli stessi per Unità di Ricognizione (UR) corrispondenti a porzioni di territorio individuabili sulle carte. Nello specifico è stata analizzata un'area di buffer di **200 m intorno agli aerogeneratori** e una fascia di circa **80/100 m** intorno all'area di passaggio dei cavidotti interrati e della relativa viabilità.

Nel caso specifico l'obiettivo di una copertura uniforme dell'area in oggetto di studio è stato raggiunto attraverso una ricognizione definita "sistematica" ovvero tramite un'ispezione diretta di porzioni ben definite di territorio realizzata in modo da non tralasciare nessuna zona rientrante nel contesto indagato.

Infine, è stato definito il grado di rischio archeologico, (si veda l'elaborato progettuale: "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.007 - *Relazione Archeologica - Allegato 4 Carta del rischio archeologico relativo all'opera*"), utilizzando il criterio della "interferenza areale" delle strutture in progetto con le tracce archeologiche individuate o ipotizzate sulla base dell'analisi incrociata di tutti i dati raccolti nelle diverse attività realizzate precedentemente elencate.

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 aerogeneratori e le relative piazzole in progetto.

Direttamente in fase di ricognizione si è proceduto alla suddivisione del territorio in Unità di Ricognizione (UR) tenendo conto della tipologia dell'opera. In particolare, ciascuna UR è stata separata dall'altra per la presenza di elementi diversi dal punto di vista morfologico: variazioni altimetriche, geologiche, elementi idrografici; in generale la UR è stata considerata come qualcosa di topograficamente isolabile con particolare attenzione alla visibilità del terreno. Si è proceduto, infatti spesso, ad accorpate campi con la stessa destinazione d'uso del suolo e lo stesso grado di visibilità anche quando erano separati da recinzioni o strade interpoderali e a distinguere quelli con caratteristiche diverse. 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 10 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.

Si fa presente che dall'analisi dei dati rinvenuti, in **nessuna delle UU.RR. esplorate sono stati rinvenuti elementi archeologici e/o reperti mobili affioranti in superficie.**

Gli esiti delle indagini e delle valutazioni condotte dall'archeologo incaricato hanno evidenziato per 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.

5.1.6. 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.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE- Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50
Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

VALORI DI QUALITA' - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	47	37
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe 3	Aree di tipo misto	57	47
Classe 4	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe 5	Prevalentemente industriali	67	57
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

Figura 5-30: Valori limite e di qualità fissati dal DPCM 14/11/1997

Oltre a tali 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 il Comune di Gangi (PA) non ha ancora adottato il Piano di Classificazione Acustica del Territorio, per cui al caso in esame si applicano 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) indicati nella seguente tabella.

Tabella 5-4: Limiti di accettabilità provvisori in mancanza di Classificazione Acustica - Art. 6 DPCM 1 Marzo 1991

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

In particolare, la zona destinata ad ospitare gli aerogeneratori è del tipo "Tutto il territorio nazionale", con limite diurno di 70 dB(A) e notturno di 60 dB(A).

In relazione ai potenziali ricettori, nell'area oggetto di indagine è stato individuato un solo ricettore di tipo abitativo che può essere interessato dalle emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche, denominato RC 01, distante circa 900m dall'aerogeneratore G06, con accatastamento di tipologia A e visibile nella seguente figura.



Figura 5-31: Ricettori in prossimità delle turbine eoliche dell'impianto in progetto

Si segnala, inoltre, che al fine di valutare la compatibilità delle future immissioni di rumore derivanti dall'esercizio del Parco Eolico oggetto di repowering è stato implementato uno Studio di Impatto Acustico (doc. GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.006 - Relazione impatto acustico) cui si rimanda per maggiori dettagli.

Di seguito si riporta una sintesi delle attività di monitoraggio del clima acustico effettuate nella fase ante operam (prima dell'avvio del progetto di repowering), mentre per una descrizione del modello di simulazione implementato per la fase post operam (esercizio del parco eolico dopo il repowering) si rimanda al capitolo della Stima degli Impatti e allo Studio di Impatto Acustico allegato al SIA.

Le indagini sono state condotte nei giorni 8 e 9 marzo 2022 nei punti di misura indicati in Figura 5-32. Tali punti sono stati individuati in maniera tale da poter essere ritenuti rappresentativi delle sorgenti presenti sul territorio e sono stati distinti in:

- misura a lungo termine (24 h)
- misura a breve termine (1 h).

Nello specifico, sono stati individuati 1 punto di misura della durata di 24 ore ed eseguite 4 misure a breve termine, queste ultime suddivise in tre periodi, mattina, pomeriggio e notte, della durata di 1 ora a campionamento.

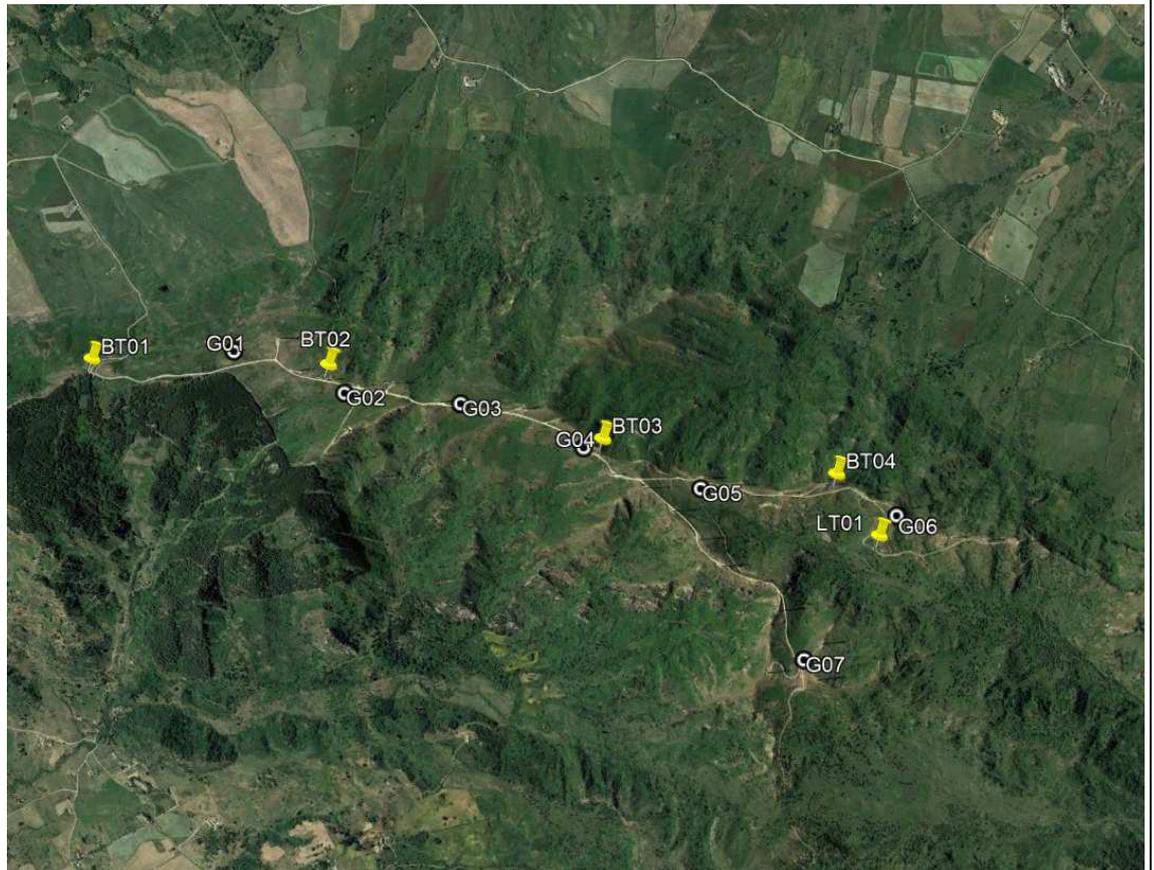


Figura 5-32: Punti di misura a lungo (denominati LT-XX) e breve termine (denominati BT-YY)

Nelle tabelle seguenti si riassumono i risultati dell'analisi svolta.

Tabella 5-5: Risultati misure da 24 ore in ambito Diurno

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA _{eq} (dBA)	LA ₉₅ (dBA)
LT-01	08-09 Marzo	Diurno	58.6	52.3

Tabella 5-6: Risultati misure da 24 ore in ambito Notturno

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA _{eq} (dBA)	LA ₉₅ (dBA)
LT-01	08-09 Marzo	Notturno	60.2	53.1

Tabella 5-7: Risultati misure di breve termine in ambito Diurno (mattino)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA _{eq} (dBA)	LA ₉₅ (dBA)
BT-01	08 Marzo	Diurno	52.5	47.3
BT-02	08 Marzo	Diurno	59.7	56.0
BT-03	08 Marzo	Diurno	60.4	57.1
BT-04	08 Marzo	Diurno	59.0	57.1

Tabella 5-8: Risultati misure di breve termine in ambito Diurno (pomeriggio)

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA _{eq} (dBA)	LA ₉₅ (dBA)
BT-01	08 Marzo	Diurno	51.6	43.0
BT-02	08 Marzo	Diurno	57.5	53.1
BT-03	08 Marzo	Diurno	57.5	55.7
BT-04	08 Marzo	Diurno	58.7	56.8

Tabella 5-9: Risultati misure di breve termine in ambito Notturno

Punto di misura	Data	Periodo di riferimento	LA _{eq} (dBA)	LA ₉₅ (dBA)
BT-01	08 Marzo	Notturno	47.2	42.6
BT-02	08 Marzo	Notturno	58.1	54.0
BT-03	08 Marzo	Notturno	58.6	56.3
BT-04	08 Marzo	Notturno	57.8	55.7

Il livello sonoro equivalente (Leq) nel periodo diurno da misurazioni h 24 è oscillato nel range 35.2 ÷ 55.3 dB(A), mentre nel periodo notturno nel range 23.5 ÷ 35.5 dB(A).

Le misurazioni di breve termine hanno individuato i seguenti range di variazione:

- per il periodo diurno: 23.6 ÷ 33.1 dB(A);
- per il periodo pomeridiano: 26.1 ÷ 31.7 dB(A);
- per il periodo notturno: 25.5 ÷ 31.1 dB(A).

Per maggiori dettagli si rimanda al Doc *GRE.EEC.K.73.IT.W.12502.05.026 - Studio di impatto acustico*).

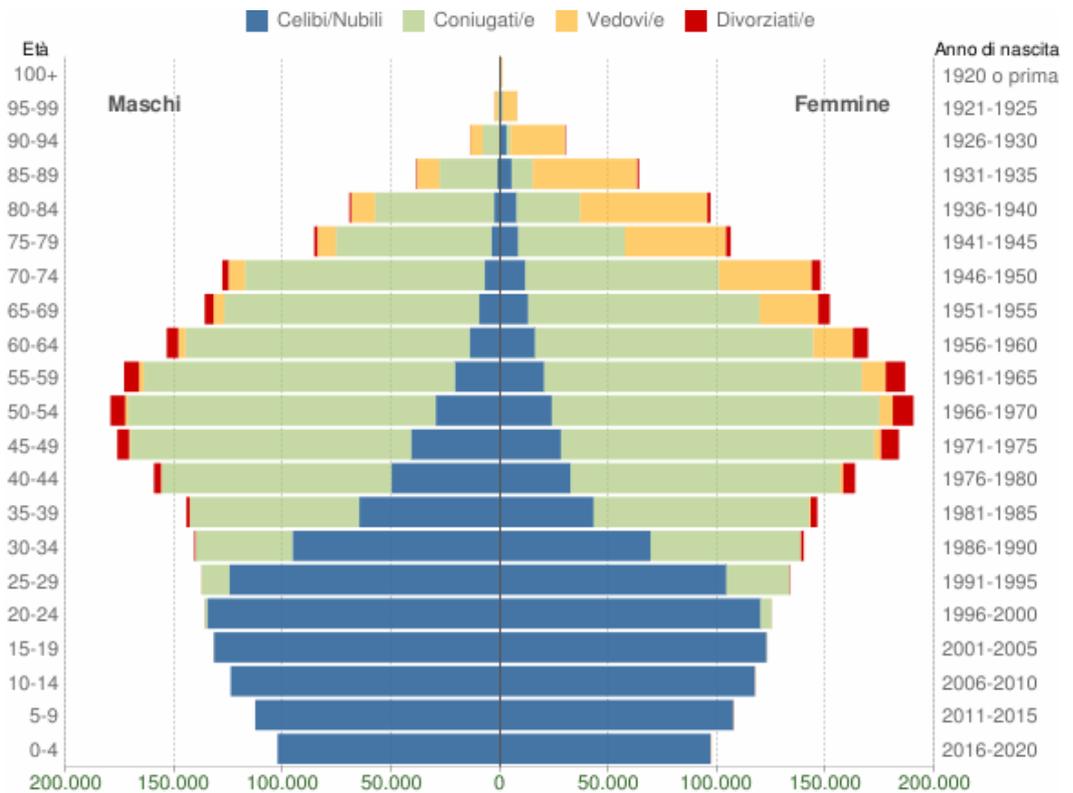
5.1.7. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

La Sicilia è la regione più grande d'Italia (25 832 km²) 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 settentrionale, dove sarà situato l'impianto di Gangi, della Sicilia è montagnosa, mentre la parte meridionale presenta basse colline e pianure. La Sicilia presenta 238 aree protette appartenenti alla rete Natura 2000 (per un totale di 470 000 ettari) (Direzione generale politiche interne "Unità tematica B Politiche strutturali di coesione, Parlamento Europeo). Per descrivere il contesto socioeconomico si è fatto riferimento a dati e analisi aggiornati al 2021 pubblicati dalla Provincia di Palermo, dall'atlante governativo pubblicato da unioncamere.gov.it e dal sito dell'ISTAT.

5.1.7.1. Demografia e situazione sociale

La Figura 5-33 in basso, rappresenta la distribuzione della popolazione residente in Sicilia per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2021.

La popolazione è riportata 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.



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2021

SICILIA - Dati ISTAT 1° gennaio 2021 - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 5-33: Piramide delle età Sicilia 2021

In Sicilia il trend della crescita della popolazione ha avuto la forma simile ad 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, come possiamo notare dall'elaborazione ISTAT, hanno subito una flessione verso il basso dal periodo 1966-1970. [Demografia della provincia di Palermo e comune di Gangi](#)

Provando ad analizzare la situazione sociale dell'area d'interesse possiamo fare riferimento ai territori della provincia di Palermo per poi passare allo specifico del comune di Gangi.

La Figura 5-34 mostra come l'andamento demografico della popolazione dal 2001 al 2020. Dal grafico si evidenzia come la flessione rappresentata da un calo delle nascite a livello regionale sia coerente con una decrescita della popolazione residente nel comune di Gangi. Il comune in esame quindi subisce il trend negativo regionale.



Andamento della popolazione residente

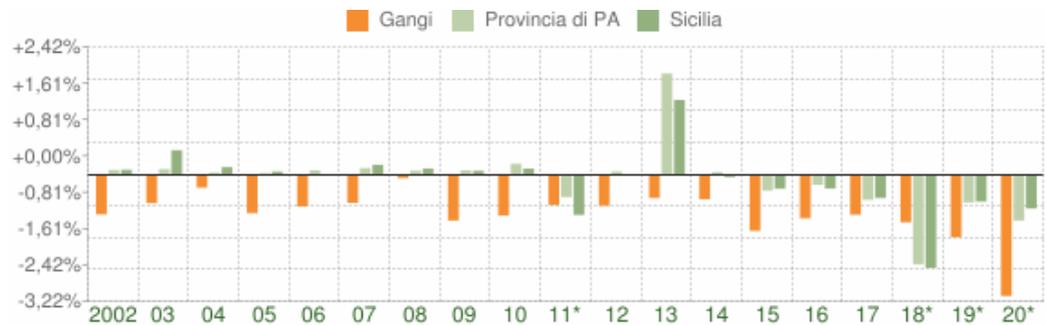
COMUNE DI GANGI (PA) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 5-34: Andamento della popolazione residente nel comune di Gangi (2020)

Provando a confrontare i dati comunali, provinciali e regionali; grazie alle elaborazioni fornite dall'ISTAT è possibile osservare come la variazione percentuale del comune di

Gangi e della provincia di Palermo seguono coerentemente la tendenza negativa regionale. Dal 2013 in poi sia il comune di Gangi che la provincia di Palermo si distinguono per una decrescita della popolazione, come visibile nella figura sottostante.



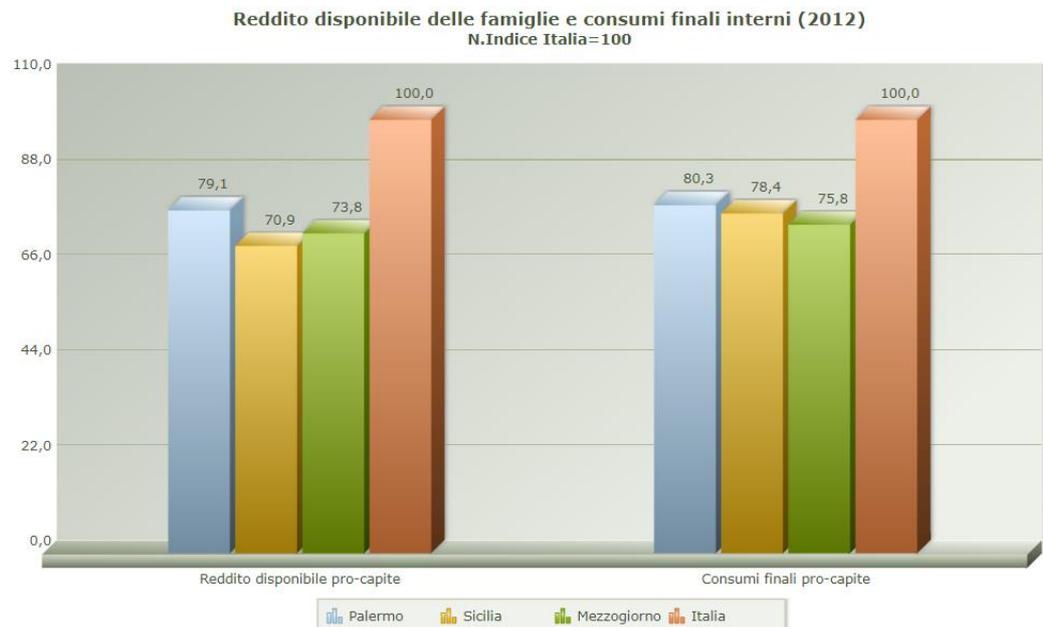
Variazione percentuale della popolazione

COMUNE DI GANGI (PA) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 5-35: Variazione della popolazione confronto fra comune di Gangi, provincia di Palermo e regione Sicilia

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. Il reddito pro-capite, si attesta a quasi 13.687 contro gli oltre 17.307 a livello nazionale: occupa infatti il 73esimo posto nella graduatoria nazionale. Analoga la condizione della quota pro-capite dei consumi finali, circa 12.982 euro, 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. Decisamente basso risulta anche il numero di automobili circolanti rapportato alla popolazione residente: con 591 autovetture ogni 1.000 abitanti. 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.



Approvvigionamento energetico e risorse rinnovabili in Sicilia

Per quanto riguarda la situazione energetica della regione Sicilia si faccia riferimento al Quadro programmatico Capitolo 2.2, nel quale viene esposto lo stato dell'arte in relazione ai piani nazionali e regionali per i Piani energetici.

5.1.7.2. Mercato del Lavoro: occupazione, disoccupazione e retribuzione

Nella provincia di Palermo la forza lavoro ammonta a 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° 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.

Gli occupati

A Palermo, nel 2020, gli occupati, pari a 183 mila, sono diminuiti dello 0,7% rispetto al 2019, quando erano 184 mila. Rispetto al 2010, quando vi erano 199 mila occupati, si registra invece un calo dell'8,4%, pari a 16 mila occupati in meno.

Il tasso di occupazione, pari al rapporto fra gli occupati (15-64 anni) e la popolazione residente (15-64 anni), nel 2020 è risultato pari al 41,9%, in aumento di 0,7 punti percentuali rispetto al 2019 ma in diminuzione di 2,4 punti percentuali rispetto al 2010.

Per quanto riguarda il tasso di occupazione, dalle indagini ISTAT riportate in **Tabella 5-10**, in riferimento al periodo 2019-2020, a livello nazionale, il tasso di occupazione nel 2020 è risultato pari al 58,1%, in Sicilia al 41,0% e in provincia di Palermo al 39,5%.

Tabella 5-10: Tasso di occupazione [ISTAT]

Tipo dato	tasso di occupazione					
Classe di età	15-64 anni					
Selezione periodo	2019			2020		
Sesso	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
Territorio						
Italia	68,0	50,1	59,0	67,2	49,0	58,1
Sicilia	52,6	29,8	41,1	52,9	29,3	41,0
Palermo	50,3	29,2	39,6	50,2	29,2	39,5

I disoccupati

A fronte della leggera diminuzione del numero degli occupati, nel 2019 a Palermo i disoccupati sono sensibilmente diminuiti, passando da 40 mila nel 2019 a 34 mila nel 2020, con un decremento del 14,6%. Il tasso di disoccupazione, pari al rapporto fra i disoccupati (15-64 anni) e la somma di occupati e disoccupati (15-64 anni), nel 2020 è risultato pari al 15,6%, in diminuzione di 2,1 punti percentuali rispetto al 2019, e di 0,6 punti percentuali rispetto al 2010. A livello nazionale, il tasso di disoccupazione nel 2020 è risultato pari al 9,2%, in Sicilia al 17,9% e in provincia di Palermo al 15,4% Tabella 5-11.

Tabella 5-11: Tasso di disoccupazione [ISTAT]

Tipo dato	tasso di disoccupazione					
Classe di età	15-64 anni					
Selezione periodo	2019			2020		
Sesso	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
Territorio						
Italia	9,1	11,1	10,0	8,4	10,2	9,2
Mezzogiorno	16,3	19,8	17,6	14,7	18,0	15,9
Sicilia	18,5	22,6	20,0	16,4	20,5	17,9
Palermo	18,3	20,4	19,1	14,8	16,2	15,4

Qualità di Vita

Il reddito medio annuale delle famiglie in Sicilia si attesta ad un livello di circa 23.000 euro nel 2017, contro gli oltre 31.000 nazionali, con una differenza pari al - 25,8 %.

Tabella 5-12 Reddito medio annuale delle famiglie [Istat]

Tipo dato	reddito medio annuale delle famiglie (in euro)			
Presenza affitti imputati	esclusi fitti imputati			
Selezione periodo	2017			
Fonte principale di reddito familiare	lavoro dipendente	lavoro autonomo	pensioni e trasferimenti pubblici	totale
Territorio				
Italia	34.674,00	38.686,00	26.697,00	31.393,00
Isole	26.728,00	25.258,00	23.848,00	24.065,00
Sicilia	26.252,00	23.097,00	22.129,00	22.745,00

Si sono ritenuti utili indicatori di qualità della vita le indagini Istat sulla soddisfazione della vita quotidiana e della vita lavorativa degli abitanti stessi.

A parità di caratteristiche, il numero di persone che si ritengono molto soddisfatte è inferiore rispetto alla media nazionale sia per tutti gli aspetti considerati della vita quotidiana (situazione economica, salute, relazioni familiari, relazioni amicali, tempo libero) sia per la vita lavorativa.

Tabella 5-13 Soddisfazione per alcuni aspetti della vita quotidiana [Istat]

Misura	Selezione periodo	Tipo dato	Italia	Isole	Sicilia	
per 100 persone con le stesse caratteristiche	2018	persone di 14 anni e più per livello di soddisfazione per la situazione economica	molto	4,1	2,2	2,1
			abbastanza	48,9	37,4	37,5
			poco	33,8	41,3	41,4
			per niente	12,2	17,6	17,6
		persone di 14 anni e più per livello di soddisfazione per la salute	molto	15,9	13,5	13,5
			abbastanza	64,8	62,7	63,4
			poco	14	16,7	16,2
			per niente	4,1	5,2	4,8
		persone di 14 anni e più per livello di soddisfazione per le relazioni familiari	molto	33,2	29,1	27,9
			abbastanza	56,9	60,7	62,6
			poco	7	6,4	5,7
			per niente	1,7	1,9	1,9
		persone di 14 anni e più per livello di soddisfazione per le relazioni amicali	molto	23,2	19,4	18,2
			abbastanza	59,3	62,2	63,1
			poco	12,6	12,4	12,5
			per niente	3,6	4	4,2
		persone di 14 anni e più per livello di soddisfazione per il tempo libero	molto	13,6	10,9	9,8
			abbastanza	52,6	50,4	50,6
			poco	25,9	28,1	28,5
			per niente	6,6	8,3	8,8

Tabella 5-14 Soddisfazione per il lavoro [Istat]

Misura	per 100 persone con le stesse caratteristiche			
Selezione periodo	2018			
Tipo dato	persone di 15 anni e più occupate per livello di soddisfazione per il lavoro			
	molto	abbastanza	poco	per niente
Territorio				
Italia	15,7	61	17,7	3
Nord	17,7	60,4	16,9	2,8
Nord-ovest	17,2	60,2	17,8	2,7
Nord-est	18,4	60,5	15,8	2,9
Centro	14,2	61,8	18,2	3,4
Mezzogiorno	13,2	61,5	18,8	3,2
Sud	13,3	62,5	18	3,1
Isole	12,9	59,4	20,4	3,5

La Demografia delle Imprese

Secondo un'analisi ISTAT del maggio 2020⁴, in Sicilia nel 2017 hanno sede 270.119 imprese, pari al 6,1 per cento del totale nazionale (Tavola 12). L'insieme di queste imprese occupa 727.829 addetti, il 4,3 per cento del totale del Paese. L'attività del commercio fornisce il contributo prevalente al sistema produttivo della regione, con una offerta pari a 86.257 imprese (31,9 per cento delle imprese siciliane e 7,9 per cento di quelle italiane). Nel settore è occupato oltre un addetto su quattro, superiore al dato nazionale che è pari a uno su cinque addetti. L'attività manifatturiera registra 20.580 imprese (pari al 7,6 per cento delle imprese siciliane) e impiega 82.147 addetti (11,3 per cento contro il 21,6 per cento del dato nazionale). La dimensione media delle imprese siciliane (Figura 10) è di 2,7 addetti, ben al di sotto del dato nazionale (3,9). Le imprese con la dimensione più elevata (16,2 addetti per impresa) appartengono al settore E (Fornitura di acqua reti fognarie e attività di gestione dei rifiuti e risanamento) similmente a quanto si registra anche nel resto d'Italia, che mantiene tuttavia valori più alti di dimensione media pari a 21,3 addetti. In tutti gli altri settori, la dimensione media si colloca tra il valore minimo di 1,2 addetti del settore L (Attività immobiliari) e il valore massimo di 7,1 addetti nel settore B (Estrazioni di minerali da cave e miniere). Dal confronto con il dato nazionale, emerge che la dimensione media delle imprese della Sicilia è al di sotto di quella nazionale ad eccezione del settore P (Istruzione, 4,2 addetti a livello regionale e 3,4 addetti per l'Italia nel complesso) e del settore R (Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento, 3,0 addetti per la Sicilia e 2,6 per l'Italia).

⁴ https://www.istat.it/it/files//2020/05/19_Sicilia_Scheda.pdf

Tabella 5-15 Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica. Sicilia e Italia. Anno 2017 (valori assoluti)

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	237	2.062	1.685	30.226	7,1	14,7
C. Attività manifatturiere	20.580	382.298	82.147	3.684.581	4,0	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	561	11.271	1.317	88.222	2,3	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	889	9.242	14.392	196.969	16,2	21,3
F. Costruzioni	26.715	500.672	66.354	1.309.650	2,5	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	86.257	1.093.664	205.437	3.414.644	2,4	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	7.217	122.325	40.589	1.142.144	5,6	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	21.489	328.057	76.236	1.497.423	3,5	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	4.637	103.079	11.807	569.093	2,5	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	5.912	99.163	13.378	567.106	2,3	5,7
L. Attività immobiliari	5.777	238.457	6.900	299.881	1,2	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	42.044	748.656	56.904	1.280.024	1,4	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	7.704	145.347	43.832	1.302.186	5,7	9,0
P. Istruzione	1.933	32.857	8.082	110.196	4,2	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	22.573	299.738	64.125	904.214	2,8	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	3.462	71.077	10.319	186.315	3,0	2,6
S. Altre attività di servizi	12.132	209.658	24.324	476.606	2,0	2,3
Totale	270.119	4.397.623	727.829	17.059.480	2,7	3,9

Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA)

Secondo il censimento delle imprese del 2019 per la regione Sicilia fornito da ISTAT⁵, la distribuzione dimensionale delle imprese registra in Sicilia una più marcata presenza delle micro e piccole imprese. Oltre l'84 per cento delle aziende facenti parte del campo di osservazione rientrano nella categoria delle microimprese (con 3-9 addetti), mentre le piccole (10-49 addetti) rappresentano il 14,5 per cento del totale regionale. Le medie (50- 249 addetti) e le grandi imprese (250 e più addetti) sono costituite complessivamente solo da 730 unità, ossia circa l'1,3 per cento del totale regionale (il peso delle medie e grandi imprese a livello nazionale è pari al 2,3 per cento). Il 21,6 % delle imprese siciliane è localizzato nella provincia di Palermo.

Inquadramento economico locale

L'economia di Gangi si basa essenzialmente, sull'agricoltura, sull'edilizia, nonché sul pubblico impiego. Esistono infatti diverse aziende agricole-zootecniche di medie dimensioni, con produzione casearia di ottimo livello, così come la produzione di carne, tali aziende vanno via via sempre più specializzandosi ed indirizzandosi verso la produzione di tipo biologico e quindi di alta qualità, anche mediante l'utilizzo di marchi di qualità e consorzi. Per quanto riguarda le coltivazioni, predominante è la produzione di grano e di foraggio per allevamento.

Secondo un'elaborazione di Infocamere⁶, come visibile dalla tabella seguente, l'attività economica con il numero di imprese registrate più alto nel comune di Gangi è quella caratterizzata dal codice "A" ossia "Agricoltura, silvicoltura e pesca", che costituisce circa il 36% del totale delle imprese registrate nel comune ed il 38% delle imprese attive nello

⁵ https://www.istat.it/it/files//2021/03/CPUE_SICILIA.pdf

6

<http://www.cittametropolitana.pa.it/provpa/allegati/18712/Distribuzione%20delle%20imprese%20per%20tipologia%20di%20attivit%C3%A0%20economica%20e%20per%20Comune%202020.pdf>

stesso.

L'attività economica con il numero di imprese registrate minore nel comune è invece caratterizzata con il codice "Q", che corrisponde a "Sanità e assistenza sociale".

Tabella 5-16: Distribuzione delle imprese per tipologia di attività economica e per comune

COMUNE: GANCI					
Codice attività Economica	SEZIONI DI ATTIVITA'	imprese registrate	imprese attive	imprese cessate	imprese iscritte
A	AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA	259	257	14	10
B	ESTRAZIONE DI MINERALI DA CAVE E MINIERE	-	-	-	-
C	ATTIVITA' MANIFATTURIERE	37	32	0	1
D	FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA GAS VAPORE E ARIA CONDIZIONATA	-	-	-	-
E	FORNITURA DI ACQUA RETI FOGNARIE ATTIVITA' DI GESTIONE D...	2	2	0	0
F	CONSTRUZIONI	120	107	3	4
G	COMMERCIO ALL'INGROSSO E AL DETTAGLIO, RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI, MOTOCICLI E DI BENI PERSONALI PER LA CASA	128	115	9	1
H	TRASPORTI, MAGAZZINAGGIO	11	11	0	1
I	ATTIVITA' DEI SERVIZI ALLOGGIO E RISTORAZIONE	32	29	1	1
J	SERVIZI DI INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE	8	8	1	1
K	ATTIVITA' FINANZIARIE E ASSICURATIVE	17	16	1	0
L	ATTIVITA' IMMOBILIARI	4	3	0	0
M	ATTIVITA' PROFESSIONALI SCIENTIFICHE E TECNICHE	16	14	1	2
N	NOLEGGIO AGENZIE DI VIAGGIO SERVIZI DI SUPPORTO ALLE IM...	11	11	1	0
P	ISTRUZIONE	7	6	0	0
Q	SANITA' E ASSISTENZA SOCIALE	3	3	0	0
R	ATTIVITA' ARTISTICHE SPORTIVE DI INTRATTENIMENTO E DIVER...	5	5	0	0
S	ALTRE ATTIVITA' DI SERVIZI	30	29	0	1
X	IMPRESSE NON CLASSIFICATE	29	0	1	8
TOT	RIEPILOGO COMUNE	719	648	32	30

5.1.7.3. 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) ad 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 km² per 10.000 abitanti, contro una media italiana di 1,1 km² per 10.000 abitanti, e quella rapportata all'estensione territoriale è pari a 2,6, contro la media italiana di 2,2 per 100 km².

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 "Palermo-Catania" percorrendo la SS 120 in direzione Castellana Sicula, Petralia e Gangi. Come in precedenza riferito l'area di impianto ricade in zone a vocazione tipicamente agropastorale, in cui sono assenti infrastrutture produttive o commerciali, e che pertanto presentano un traffico veicolare estremamente ridotto.

5.1.8. SALUTE PUBBLICA

5.1.8.1. 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 2018 (ultimo anno disponibile per un confronto a livello nazionale) in Sicilia il tasso di mortalità infantile è stato di circa 4 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, tuttavia la mortalità infantile in Sicilia si mantiene tendenzialmente più alta rispetto al tasso di mortalità infantile italiano.

Tabella 5-17: Tasso di mortalità infantile in Italia e in Sicilia per 1.000 nati vivi [ISTAT]

Selezione periodo	2018	
	tasso di mortalità infantile (per 1.000 nati vivi)	
Tipo dato		
Sesso	maschi	femmine
Territorio		
Italia	3,12	2,63
Isole	4,5	2,96
Sicilia	4,83	3,19
Palermo	3,59	2,13

5.1.8.2. Mortalità generale

Come si osserva dalla Tabella 5-18, sulla base dei dati di confronto con il resto del Paese, riferiti sulla base dati ISTAT con ultimo aggiornamento disponibile relativo all'anno 2015, il tasso standardizzato di mortalità per tutte le cause in entrambi i sessi risulta più elevato rispetto al valore nazionale (uomini 105,4 vs 98,8 /10.000; donne 74,9 vs 66,7 /10.000).

Tabella 5-18: Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2015

Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2015				
Cause di morte	Tassi stand. x 10.000 Maschi		Tassi stand. x 10.000 Femmine	
	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia
	Tumori maligni	30	31,8	17,7
<i>Tumori maligni dello stomaco</i>	1,5	1,8	0,6	0,9
<i>Tumori maligni colon,retto,ano</i>	3,3	3,2	2,1	2,0
<i>Tumori maligni trachea,bronchi,polmoni</i>	7,4	7,8	1,9	2,4
<i>Tumori maligni mammella della donna</i>			3,1	3,0
Diabete mellito	4,8	3,2	4,2	2,4
Malattie del sistema nervoso e organi dei sensi	3,4	3,8	3,0	3,2
Malattie del sistema circolatorio	39,5	33,3	31,1	24,7
<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	10,6	7,9	10,0	6,8
<i>Malattie ischemiche del cuore</i>	12,4	12,0	6,7	6,5
Malattie dell'apparato respiratorio	8,7	8,3	3,8	4,3
Malattie dell'apparato digerente	3,5	3,6	2,3	2,4
Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	4,3	4,4	2,3	2
Tutte le cause	105,4	98,8	74,9	66,7

Elaborazione DASOE su fonte ISTAT-HFA. Stime preliminari della mortalità per causa nelle regioni italiane. Anno di riferimento: 2015.

Riguardo alle singole cause, valori superiori rispetto al contesto nazionale (evidenziati in grassetto) 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 e alle malattie ischemiche del cuore. Per il solo genere maschile valori superiori si osservano per le malattie dell'apparato respiratorio; mentre per il solo genere femminile si segnala il tumore della mammella, i traumatismi e gli avvelenamenti.

In Sicilia la mortalità per malattie circolatorie risulta quindi 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 specie 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. È possibile osservare nella Tabella 5-19 i dati relativi alla mortalità sull'isola per i grandi gruppi di malattie sopra citati.

Tabella 5-19: Mortalità per grandi gruppi di cause in Sicilia

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	9019	36,8	226964,5	Malattie del sistema circolatorio	11185	44,1	102912
2	Tumori maligni	7237	29,6	340140	Tumori maligni	5381	21,2	289689,5
3	Malattie dell'apparato respiratorio	1865	7,6	32539	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1642	6,5	29971,5
4	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1296	5,3	41361,5	Malattie dell'apparato respiratorio	1273	5,0	17205
5	Malattie dell'apparato digerente	930	3,8	48871,5	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	1218	4,8	18531,5
6	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	924	3,8	146101	Malattie dell'apparato digerente	899	3,5	22229,5
7	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	758	3,1	34079	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	864	3,4	24569,5
8	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	698	2,9	32688,5	Malattie dell'apparato genitourinario	781	3,1	8907,0
9	Malattie dell'apparato genitourinario	697	2,8	12295	Disturbi psichici	759	3,0	5342,5
10	Disturbi psichici	413	1,7	8520	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	591	2,3	34015,5
11	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	150	0,6	7088,5	Malattie infettive e parassitarie	148	0,6	5558
12	Malattie infettive e parassitarie	147	0,6	9512	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	142	0,6	6604,5
13	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	142	0,6	72235	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	123	0,5	60921
14	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	85	0,3	3620	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	122	0,5	4256,5
15	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	35	0,1	1675	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	101	0,4	4162,5
16	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	13	0,1	492,5	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	24	0,1	680
17	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	0	0	182,5	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	2	0,0	732,5
	Tutte le Cause	24485	100	1021444	Tutte le Cause	25366	100	637358

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2009-2017.

5.1.9. RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le radiazioni non ionizzanti (NIR, con frequenze inferiori 1015 Hz) sono onde elettromagnetiche di varia frequenza che si propagano in atmosfera in modo non visibile all'occhio umano, ad eccezione di quelle con lunghezza d'onda compresa tra 380 e 760 nm, che costituiscono la luce cosiddetta visibile.

Sulla terra è da sempre presente un fondo elettromagnetico naturale, le cui sorgenti principali sono la terra stessa (campo magnetico terrestre) ed il Sole (che emette radiazioni elettromagnetiche di varia frequenza, ad es.: radiazioni infrarosse, luce visibile, radiazione ultravioletta e gamma).

L'uso crescente delle nuove tecnologie, soprattutto nel campo delle radio-telecomunicazioni, ha portato ad un continuo aumento della presenza di sorgenti di campi elettromagnetici (CEM), rendendo la problematica dell'esposizione della popolazione a tali agenti di sempre maggiore attualità.

I campi elettromagnetici associati a questo tipo di radiazioni vengono suddivisi in base alle frequenze in:

- Campi ELF (Extremely Low Frequency: campi a frequenza estremamente bassa), da 0 a 300 Hz, generati da impianti di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica (principalmente 50-60 Hz, la cui principale sorgente è costituita dagli elettrodotti). Essi comprendono le linee elettriche e cabine di trasformazione elettrica che generano campi elettromagnetici a bassa frequenza (generalmente 50Hz nella rete elettrica).
- I campi RF (Radio Frequency: campi a radiofrequenza e microonde o campi ad alta frequenza) da 10 kHz a 300 GHz, emessi dagli impianti per radio telecomunicazione (tra 300 KHz e 300 MHz per sorgenti costituite dagli impianti di ricetrasmisione radio/TV; tra 300 MHz e 300 GHz per sorgenti costituite da impianti di telefonia cellulare e ponti radio). Gli impianti RF sono generalmente sistemi per radio telecomunicazione che comprendono le stazioni radio base per la telefonia mobile, i sistemi per la diffusione radiofonica e televisiva, altri impianti di telecomunicazione in uso presso installazioni militari, civili e delle forze dell'ordine.

La legge quadro di protezione dall'esposizione all'inquinamento elettromagnetico (L. n. 36 del 2001) attribuisce le funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria ed ambientale alle amministrazioni provinciali e comunali, che si avvalgono a tal fine dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente; alle ARPA è assegnata anche la valutazione preventiva degli impianti radioelettrici (D. Lgs n. 259 del 2003).

Nell' "Annuario dei dati Ambientali 2018 – Agenti Fisici", pubblicato da Arpa ⁷ vengono riportate le attività di monitoraggio e controllo svolte da ARPA, ai corrispondenti livelli di campo elettrico o magnetico misurati, ed ai superamenti dei limiti previsti dalla normativa vigente, sia nel caso dei siti di radio e telecomunicazione che delle infrastrutture elettriche.

Sul territorio regionale, due terzi degli interventi è stato effettuato a seguito di pianificazione di attività da parte dell'ARPA. I controlli hanno avuto per oggetto nella metà dei casi la verifica di luoghi posti in prossimità di Stazioni Radio Base, sempre più presenti sul territorio. In provincia di Palermo i controlli sono stati effettuati per un totale di 5.537 ore di monitoraggio, che hanno riguardato la verifica dell'esposizione della popolazione esclusivamente in luoghi con permanenza non inferiore a 4 ore/die. I controlli hanno rivelato che nel corso del 2017 in provincia di Palermo non sono stati evidenziati superamenti del valore di attenzione (6 V/m).

Il fenomeno della radioattività (emissione di radiazioni ionizzanti) consiste nell'emissione di particelle e di onde elettromagnetiche di elevata energia che si verifica a seguito della trasformazione spontanea – per decadimento radioattivo- degli isotopi instabili (radioisotopi) di alcuni elementi chimici.

La radioattività può essere sia d'origine naturale che artificiale.

La radioattività naturale è dovuta al decadimento di radioisotopi primordiali naturalmente presenti nell'ambiente fin da epoche remote come l'Uranio – 238 (238U), il Radon – 222 (222Rn) o il Carbonio – 14 (14C), o d'origine cosmica (raggi cosmici).

La radioattività artificiale è originata da radioisotopi costruiti in laboratorio per diverse applicazioni civili (quali la ricerca scientifica, le applicazioni mediche, la produzione di energia elettrica ed altre applicazioni industriali) e militari.

ARPA Sicilia partecipa al sistema di radioprotezione nazionale svolgendo funzioni di monitoraggio, controllo e sorveglianza su tutto il territorio regionale. Il controllo della radioattività ambientale è una delle componenti fondamentali del sistema di radioprotezione ed ha lo scopo di verificare che la popolazione non venga esposta a dosi ingiustificate da radiazioni ionizzanti dovute alla presenza radioisotopi, naturali e artificiali, nelle varie matrici ambientali e alimentari. L'eventuale presenza di anomale concentrazioni di radionuclidi artificiali nelle matrici ambientali costituisce poi di per sé una violazione del richiesto livello di tutela dell'ambiente.

Nell' Annuario dei dati Ambientali 2018 pubblicato da ARPA Sicilia viene popolato l'indicatore "concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari (particolato atmosferico, deposizioni umide e secche, alimenti)" relativo alle attività di monitoraggio e controllo svolte da ARPA relativamente alla radioattività:

1. Alimenti

I campioni di alimenti vengono prelevati da personale delle ASP, e conferiti alle varie sedi ARPA. Nessun superamento di livello di radioattività riscontrato nei campioni di alimenti analizzati

2. Acque

Le acque analizzate vengono prelevate presso i punti di riferimento fissi della rete regionale di monitoraggio della radioattività ambientale già da anni individuati, a seguito di richiesta esplicita della Commissione Europea durante la visita ispettiva del 2010 e presso altri punti di volta in volta ritenuti interessanti ai fini dell'attività di monitoraggio. Nessun superamento di livello di radioattività è stato riscontrato nei campioni analizzati.

3. Particolato

Il particolato viene raccolto con sistemi di aspirazione ed analizzato con contatori a scintillazione e mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione. Nessun superamento di livello di radioattività è stato riscontrato nei campioni analizzati.

⁷ ARPA SICILIA [Online] 11 marzo 2019. <https://www.arpa.sicilia.it/download/agenti-fisici>

4. Aria

La misura viene effettuata, in genere, mediante camera a ionizzazione, con restituzione, in continuo, del dato di misura. Il sistema, in aggiunta all'analisi del particolato consente di monitorare la radioattività presente in atmosfera evidenziando eventuali presenze di radionuclidi che potrebbero essere il segnale di eventi accidentali. Nessun superamento di livello di radioattività è stato riscontrato nei campioni di aria analizzati.

5.1.9.1. Valutazione campi elettromagnetici

Per valutare l'effetto dei campi elettromagnetici in fase di esercizio è stato predisposto uno specifico studio riportato in allegato al presente SIA "GRE.EEC.R.24.IT.W.09317.10.001- Relazione verifica impatto elettromagnetico" e a cui si rimanda per maggiori informazioni.

Qui si anticipa che le fasce di rispetto individuate per il progetto in esame sono contenute all'interno o nei dintorni dell'area di insediamento del nuovo impianto eolico in progetto e per questo motivo non coinvolgono né civili abitazioni, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago.

6. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA SCELTA PER LA STIMA E L'ANALISI DEGLI IMPATTI

Il presente paragrafo costituisce la "Stima degli Impatti" relativa al progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico (repowering) attualmente in esercizio nel territorio del comune di Gangi (PA). Le opere prevedono quindi la dismissione degli aerogeneratori attualmente in funzione e la loro sostituzione con macchine di tecnologia più avanzata, con dimensioni e prestazioni superiori.

Come meglio descritto nel "Quadro progettuale", le attività previste comprenderanno:

1. Dismissione dell'impianto esistente (32 WTG);
2. Realizzazione del nuovo impianto (7 WTG);
3. Esercizio del nuovo impianto;
4. Dismissione del nuovo impianto (a fine vita utile).

Si prevede che le attività vengano realizzate in un arco temporale di circa 14 mesi (per il dettaglio delle lavorazioni e delle tempistiche di esecuzione si rimanda nell'elaborato specifico *GRE.EEC.P.99.IT.W.09317.00.013 - Cronoprogramma*)

L'analisi dei potenziali impatti verrà eseguita sulla base della descrizione del progetto (Capitolo 4) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio (Capitolo 5).

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 la dismissione del vecchio impianto (32 WTG) e il conseguente ripristino delle aree che non saranno più utilizzate, l'adeguamento della viabilità di servizio (adeguamento strade esistenti e realizzazione ex novo), il trasporto dei componenti, l'installazione dei nuovi aerogeneratori (realizzazione/adeguamento delle piazzole e montaggio 7 WTG), la realizzazione delle opere di connessione (posa cavidotti MT e collegamento alla sottostazione), oltre ai ripristini territoriali (ripristino parziale delle piazzole e delle aree di cantiere dopo l'installazione dei nuovi WTG e la posa dei cavidotti, oltre al ripristino territoriale complessivo a fine vita utile dell'impianto con la rinaturalizzazione delle aree e la restituzione 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 qualitativa 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.

6.1. 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 6-1 sono state individuate, per ogni fase di lavoro, le diverse azioni e sottoazioni previste per tali attività.

Tabella 6-1: fasi di lavoro e relative azioni e sottoazioni di progetto		
Fasi	Azioni di progetto	Sottoazioni di progetto
Fase 1 FASE DI CANTIERE		
1.1	Dismissione degli aerogeneratori esistenti e opere di connessione esistenti	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori e adeguamento delle piazzole e della viabilità interna di accesso; • Smontaggio e demolizione degli aerogeneratori esistenti; • Scavi per rimozione fondazione (fino a 1 m dal piano campagna) e cavidotti; • Trasporto e smaltimento dei componenti smontati e del materiale di risulta/rifiuti; • Rinaturalizzazione delle aree di cantiere sulle quali insistevano gli aerogeneratori dismessi;
1.2	Realizzazione del nuovo impianto e opere di connessione	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori e adeguamento della viabilità interna di accesso; • Movimenti terra per realizzazione nuovi tratti di viabilità e piazzole di montaggio e adeguamento della viabilità esistente; • Scavi per realizzazione nuove fondazioni e cavidotti; • Trasporto componenti aerogeneratori; • Installazione degli aerogeneratori; • Cantierizzazione per la posa dei nuovi cavidotti interrati e adeguamento sottostazione elettrica SSE 150 kV/33kV; • Trasporto e smaltimento materiale di risulta/rifiuto; • Ripristino delle aree temporanee di cantiere;

Tabella 6-1: fasi di lavoro e relative azioni e sottoazioni di progetto

Fasi	Azioni di progetto	Sottoazioni di progetto
1.3	Dismissione degli aerogeneratori a fine vita e ripristino territoriale	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori e gestione della viabilità di accesso • Scavi per la rimozione delle fondazioni (fino a 1 m dal piano campagna) e dei cavidotti • Demolizione/smontaggio degli aerogeneratori esistenti, della sottostazione elettrica, dei cavidotti; • Trasporto e smaltimento dei componenti smontati e del materiale di risulta/rifiuti; • Rinaturalizzazione delle aree di cantiere sulle quali insistevano gli aerogeneratori dismessi.
Fase 2	FASE DI ESERCIZIO	
2.1	Periodo di esercizio degli aerogeneratori	<ul style="list-style-type: none"> • Presenza fisica dell'impianto eolico • Esercizio dell'impianto eolico

Definizione delle 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 morfologiche 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 così come risultante dal progetto di repowering (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 (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 abiotiche, biotiche e antropiche sopra elencate saranno indicate nel seguito della trattazione con il termine più generale di "componenti ambientali".

Individuazione dei 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;
- 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.

Tabella 6-2: 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
Trasporto componenti/aerogeneratori	x	x	x							x	x		x	
Installazione dei nuovi aerogeneratori			x	x							x	x		
Cantierizzazione per la posa dei cavidotti MT e AT	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Adeguamento sottostazione elettrica esistente	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 dei nuovi aerogeneratori	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
1.3 – Dismissione degli aerogeneratori a fine vita e ripristino territoriale														
Allestimento delle aree di cantiere presso gli aerogeneratori	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		
Demolizione/smontaggio degli aerogeneratori, della sottostazione elettrica, dei cavidotti	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	

Tabella 6-2: 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
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										x	x			
Esercizio dell'impianto eolico			x	x	x					x			x	x

Interazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali

La matrice in Tabella 6-3 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 6-3: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione e componenti e fattori ambientali (D = impatti diretti; I = impatti indiretti)

Fattori di perturbazione	di	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										
Modifiche morfologiche del suolo		Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo			D									
		Alterazione della qualità del paesaggio									D			

Tabella 6-3: matrice di correlazione tra fattori di perturbazione e componenti e fattori ambientali (D = impatti diretti; I = impatti indiretti)

Fattori di perturbazione	di	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		
Illuminazione notturna		Disturbo alla fauna				D								
		Alterazione della qualità del paesaggio										D		

6.3. 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 6-4.

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 6.15.

Tabella 6-4: 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
	-1	Presenza di misure di compensazione (misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso)

Tabella 6-4: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti

Valore	Descrizione
-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 nei casi delle matrici ambientali "Suolo e sottosuolo" e "Biodiversità" il valore "4" che considera l'area di intervento come "Incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS". Le attività in progetto, infatti, saranno realizzate all'interno del SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara (Gangi)".

Invece, sempre con riferimento allo stesso criterio, è stato attribuito il valore "1" (assenza di aree critiche) per la valutazione degli impatti sulle componenti "atmosfera", "clima acustico e vibrazionale", "salute pubblica" e "contesto socio-economico", in quanto il progetto sarà realizzato in aree scarsamente popolate (il centro abitato più prossimo all'area di progetto è Gangi a circa 5 km di distanza) in cui non sono stati riscontrate criticità relative allo stato di qualità dell'aria e al clima acustico attuale.

In relazione ai possibili effetti sul comparto socio-economico e alle possibili interferenze con le dinamiche antropiche locali, si ricorda che il posizionamento di ogni aerogeneratore è stato studiato sulla base dei criteri localizzativi del DM 10 settembre 2010 e nel rispetto delle distanze dalle strade, dalle abitazioni e dai centri abitati. Non sono attese dunque particolari criticità su tale componente ambientale.

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 6-5.

Tabella 6-5: 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		

Tabella 6-5: definizione dell'entità dell'impatto ambientale e delle azioni di controllo e gestione degli impatti negativi

Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale
			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.

Criteria 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 6.15 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI 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:

- 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.

6.4. 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 dismissione del vecchio impianto, costruzione ed esercizio del nuovo impianto ed eventuale dismissione dell'intervento proposto a fine vita utile, oltre che l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione.

Si ricorda, come anticipato nelle premesse del presente 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 alle attività di realizzazione del nuovo impianto, che alle attività relative dismissione (impianto esistente e fine "vita utile" nuovo impianto).

6.5. 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.

Si segnala, inoltre, che l'installazione di nuove turbine eoliche in sostituzione delle esistenti comporterà un aumento complessivo della potenza installata (da 27,2 MW a 42 MW) e un aumento di energia elettrica immessa in rete prodotta da fonte rinnovabile. Tale aspetto, se confrontato con la produzione di energia da fonti fossili tradizionali, a parità di energia prodotta, comporterà 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.

6.5.1. FASE DI CANTIERE

Alterazione della qualità dell'aria

Fattore di perturbazione: Emissione di inquinanti e sollevamento polveri

Nella fase di cantiere (dismissione impianto esistente e realizzazione nuovo impianto) 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, NO_x e polveri;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri, dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri, movimentazione mezzi e, in fase di dismissione anche alle attività di demolizione.

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, Autocarri, Rullo ferro-gomma, Autogrù/piattaforma mobile autocarrata, Camion con gru, Camion con rimorchio, Carrelli elevatore, Muletti, Autobotte, Fresa Stradale, Martello demolitore.

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.

Le attività, infatti, secondo cronoprogramma (*GRE.EEC.P.99.IT.W.09317.00.013 - Cronoprogramma*) saranno portate avanti allestendo cantieri temporanei dedicati in corrispondenza delle diverse aree di lavoro: aree aerogeneratori da dismettere; siti scelti per l'installazione dei nuovi aerogeneratori; percorso dei cavidotti; 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 12 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/dm³, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 135 kg/giorno.

Di seguito in Tabella 6-6 si riporta una stima delle emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera operante in cantiere:

Tabella 6-6: Stima emissioni mezzi d'opera

Unità di misura	NOx	CO	PM10
(g/kg) g di inquinante emessi per ogni kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2
(kg/giorno) kg di inquinante emessi in una giornata lavorativa con consumo giornaliero medio di carburante pari a circa 85 kg/giorno	6,08	2,7	0,4

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; anche la localizzazione in campo aperto, oltre chela temporaneità delle lavorazioni, contribuirà a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere.

La **produzione e diffusione di polveri** sarà dovuta alle operazioni di movimento terra (scavi, eventuali sbancamenti, rinterri, demolizioni, ecc..) necessarie prima allo smantellamento dell'impianto esistente e poi all'allestimento delle aree di cantiere (piazzole di putting up degli aerogeneratori), alla realizzazione/adeguamento delle strade, alla 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 risollevarimento 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, 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 le fasi di progetto 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 meteorologiche (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 le fasi precedenti.

In definitiva, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento 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 termine (6 mesi - 1 anno);
- 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;
- lievemente estesa ad un intorno del sito di intervento e assenza di aree critiche (gli approfondimenti condotti nel Paragrafo 5.1.1 ATMOSFERA hanno evidenziato che nell'area di studio le più vicine centraline di monitoraggio gestite da ARPA Sicilia non hanno evidenziato criticità in relazione alla qualità dell'aria);
- 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.

6.5.2. FASE DI ESERCIZIO

Alterazione della qualità dell'aria

Fattore di perturbazione: Emissione di inquinanti e sollevamento polveri

L'intervento di integrale ricostruzione dell'impianto eolico esistente, se analizzato nel suo complesso, porterà un impatto positivo relativamente alla componente "Atmosfera".

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, CO₂, NO_x, SO_x, e PM) e concorrerà alla

riduzione delle emissioni dei gas serra dovuti alla produzione energetica.

Grazie al sempre maggior sviluppo di queste fonti energetiche è stato possibile nel corso degli anni notare una progressiva diminuzione del fattore di emissione di CO₂ in relazione all'energia elettrica prodotta.

Per provare a stimare la CO₂ potenzialmente risparmiata in primo luogo si è proceduto a valutare quanta energia elettrica verrà prodotta in un anno dall'intero impianto: sulla base di quanto riportato nel documento *GRE.EEC.R.11.IT.W.09317.00.017 - Valutazione risorsa eolica ed analisi di producibilità* si stima una produzione annua di circa 118950 MWh.

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 CO₂ da produzione termoelettrica lorda (426,8 gCO₂ /kWh).

Quello che ne risulta è che l'esercizio dell'opera in progetto (repowering parco eolico di Gangi) garantirà un "risparmio" di emissioni rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

In particolare, l'impianto consentirà di evitare l'emissione di 50,767 tCO₂/anno rispetto alla produzione di energia elettrica ottenuta con impianti alimentati da fonti tradizionali.

Inoltre, l'esercizio dell'impianto eolico in progetto garantirà un "risparmio" di emissioni anche in relazione ad altre tipologie di inquinanti. In particolare, la successiva tabella, evidenzia il "risparmio" di emissioni di SO_x, NO_x, NM VOC, CO, NH₃ e Polveri calcolato utilizzando i fattori di emissione proposti da ISPRA.

	*	**	**	**	**	**	**
Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO _x	NO _x	NM VOC	CO	NH ₃	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh] *	426,8	0,0584	0,21838	0,08342	0,09338	0,00046	0,00291
Emissioni evitate in un anno [kg]	50.767.860	6.947	25.976	9.923	11.108	55	346
Emissione evitate in 30 anni [kg]	1.523.035.80	208.400	779.289	297.684	333.227	1.642	10.384

* Fattori emissione produzione e consumo elettricità 2019_ISPRA

** Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei _Rapporto ISPRA 2020

Oltre quanto detto, si aggiunge che la tonnellata equivalente di petrolio (TEP), in inglese "tonne of oil equivalent" (TOE) è un'unità di misura che rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

Di seguito si riporta la quantità di TEP risparmiata in un anno e nel ciclo di vita dell'impianto.

Energia elettrica prodotta in un anno [MWh]	118950
Energia elettrica prodotta in 30 anni [MWh]	3.568.500
Fattore di conversione energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187 *
TEP risparmiati in un anno [TEP]	22,244
TEP risparmiati in 30 anni [TEP]	667,310

Durante la fase di esercizio, invece, la presenza di mezzi e operatori 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 (per i dettagli circa le manutenzioni si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.M.99.IT.W.09317.00.029 - Piano di manutenzione dell'impianto*). Non si prevedono quindi impatti negativi.

Per quanto detto, si stima che l'impatto complessivo sulla componente "Atmosfera" possa essere considerato **POSITIVO**.

6.5.3. 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	2	---	2
Frequenza	3	---	3
Reversibilità	1	---	1
Scala spaziale	1	---	1
Incidenza su aree critiche	1	---	1
Probabilità	1	---	1
Impatti secondari	1	---	1
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2
Totale Impatto	9	---	9
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	POSITIVO	Classe I

6.6. IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Di seguito si descrivono in maniera sintetica le principali caratteristiche dell'area di progetto, così come riportate nella Relazione Specialistica allegata al SIA (*GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.49.001- Relazione Geologica, geomorfologica e sismica*).

Gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto sono ubicati nei terreni ricadenti in Contrada Zimmara del Comune di Gangi e si sviluppano lungo il crinale della dorsale allungata del Monte Zimmara.

La morfologia dell'area rispecchia la composizione delle unità presenti, con ripidi versanti litoidi e strette vallate argillose.

Per quanto attiene la stabilità morfologica si segnalano le seguenti valutazioni:

- In corrispondenza degli aerogeneratori in progetto non sono stati segnalati fenomeni di dissesto. Le forme erosive e franose si concentrano lungo gli assi degli impluvi che solcano le valli laterali. In passato era stata segnalata una frana che interessava marginalmente il tratto nei dintorni dell'aerogeneratore 7 (layout attuale in esercizio) senza comunque interferire con gli stessi.
- I pendii quarzo-arenitici pur essendo molto ripidi non presentano forme franose di rilievo.

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 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, 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.

6.6.1. FASE DI CANTIERE

Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo

Fattore di Perturbazione: Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri

In **fase di cantiere** (dismissione impianto esistente e realizzazione nuovo impianto) 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 ri-deposizione 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):

- adeguamento preliminare delle piazzole e della viabilità interna esistente per la dismissione dei 32 aerogeneratori giunti a "fine vita utile";
- allestimento delle piazzole per l'installazione dei nuovi aerogeneratori. Ogni piazzola in fase di realizzazione occuperà una superficie complessiva pari a circa 9.056 m². 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 2.397 m²;
- realizzazione di nuova viabilità e adeguamento della viabilità esistente per l'accesso alle aree scelte per l'installazione dei 7 nuovi aerogeneratori. In particolare, si prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 4.234 m, l'adeguamento di circa 100 m di viabilità esistente, mentre circa 3.520 m di strade esistenti verranno ripristinate agli usi naturali.
- posa in opera del sistema di cavidotti (MT) interrati di interconnessione alla sottostazione di trasformazione (MT/AT) di Gangi, per una lunghezza complessiva pari a circa 9 km. La posa dei nuovi cavidotti cercherà di avvenire il più possibile sfruttando il tracciato già esistente. Laddove non sia presente o non vi siano le condizioni per la posa dei nuovi cavi, si realizzerà un nuovo scavo a sezione ristretta della larghezza adeguata per ciascun elettrodotto. Dopo la posa in opera dei cavi, la trincea di scavo sarà rinterrata e le aree superficiali riconsegnate agli usi precedenti, senza dunque occupazione di suolo libero,
- allestimento area destinata a *site camp* (baraccamenti, area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante, area parcheggi, area di deposito materiali e area di deposito

temporaneo rifiuti). La superficie finale occupata sarà pari a circa 10.000 m². Tale area sarà occupata solo temporaneamente e al termine della fase di cantiere sarà ripristinata e riconsegnata agli usi naturali originari.

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),
- accantonamento materiale di scotico che sarà riutilizzato per i rinterri e i ripristini (parziali) delle aree utilizzate in fase di cantiere,
- demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni delle piazzole dei 32 aerogeneratori esistenti da dismettere,
- movimenti terra per il raggiungimento della quota di imposta delle piazzole dei 7 nuovi aerogeneratori, delle strade e del *site camp*,
- scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni dei 7 nuovi aerogeneratori, armatura e getto di calcestruzzo. Per gli aerogeneratori è inoltre prevista l'infissione di pali al di sotto del plinto di fondazione,
- rinterro scavi, riporto del materiale precedentemente accantonato, livellamento e compattazione della superficie (attività di ripristino territoriale parziale e totale).

Per dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale.

Tuttavia, considerando che le attività secondo cronoprogramma (elaborato GRE.EEC.P.99.IT.W.09317.00.013 - *Cronoprogramma*) saranno realizzate allestendo cantieri temporanei dedicati in corrispondenza delle diverse aree di lavoro (aree in cui sono presenti gli aerogeneratori da dismettere, aree dei siti scelti per l'installazione degli aerogeneratori, percorso dei cavidotti e tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo), 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 progetto complessivo di repowering (circa 12 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 precedente Fase di cantiere Paragrafo 6.5.1, 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 le fasi di cantiere su descritte.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 6.3) 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 **BASSO** indicativa di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio termine (6 mesi - 1 anno);
- 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;
- lievemente estesa ad un intorno del sito di intervento caratterizzato dalla presenza di aree tutelate (le attività in progetto sono previsto all'interno dell'area SIC/ZSC ITA020040);
- 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 dismissione dell'impianto esistente** ci sarà una temporanea occupazione di suolo da parte dei mezzi di cantiere con dei minimi adeguamenti delle piazzole esistenti, e si provvederà a rimuovere le fondazioni degli aerogeneratori da disinstallare fino ad 1 m di profondità.

La riduzione del numero totale degli aerogeneratori prevista dal progetto di repowering permetterà la restituzione agli usi naturali di molte aree precedentemente occupate. Complessivamente, nelle aree interessate dalla rimozione di aerogeneratori che non prevedono il riutilizzo per la realizzazione delle nuove turbine, le modifiche morfologiche previste comporteranno il ripristino dello stato dei luoghi e una restituzione delle aree agli usi pregressi determinando, pertanto, un impatto **POSITIVO** sulla componente "Suolo e sottosuolo".

In **fase di realizzazione del nuovo impianto**, invece, 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 geomorfologia (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. 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 scavo superficiale dei primi 30 cm del terreno, la regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale idoneo, 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 temporanee di cantiere (piazzole e *site camp*), con la risistemazione del soprassuolo vegetale. In particolare, ogni 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 2397 m², e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, di superficie pari a 6659 m².

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 6.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Suolo e sottosuolo". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione nuovo impianto)** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche morfologiche del suolo* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO** 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 di pregio" (le attività in progetto interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate dei SIC/ZSC presenti nell'Area di Studio);

- 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 componente "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 del nuovo impianto** comporterà l'occupazione di superficie libera da altre installazioni (prevalentemente superfici destinate a prato/pascolo) per la realizzazione degli aerogeneratori e della nuova viabilità.

In particolare, come anticipato poco sopra, per installare ogni singolo aerogeneratore in **fase di cantiere** sarà impegnata un'area pari a circa 9056 m² (per un totale di 63.392 m² per 7 aerogeneratori). In **fase di esercizio**, tuttavia, tale superficie sarà ridotta a circa 2397 m² (per un totale di 16.679 m² per 7 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 3.359 m.

Modifiche dell'uso del suolo sono attese per l'approntamento dell'area adibita a *site camp* di estensione pari a circa 10.000 m². 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 (in quanto dopo la posa in opera dei cavi la trincea di scavo sarà rinterrata e si procederà al ripristino delle aree interessate dai lavori), realizzati lungo la nuova viabilità dell'impianto e per un tratto lungo la viabilità già esistente.

Pertanto, considerando le ipotesi progettuali descritte e che l'area d'intervento rientra in un contesto di incolto roccioso ed aree di pascolo, in cui nel corso dei sopralluoghi non è stata riscontrata la presenza di colture agrarie e/o arboree, si ritiene che la connotazione e l'uso del suolo attuale non subiranno significative trasformazioni.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 6.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Suolo e sottosuolo". In particolare, per la **fase di cantiere (realizzazione nuovo impianto)** 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 **BASSO** 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 "aree protette" (le attività in progetto interesseranno in modo diretto gli habitat e le specie tutelate dei SIC/ZSC presenti nell'Area di Studio);
- con impatti secondari sul Paesaggio (comunque di entità trascurabile);
- presenza di misure di mitigazione.

In **fase di dismissione dell'impianto esistente** la riduzione del numero totale di turbine prevista dal progetto di repowering permetterà la restituzione agli usi naturali delle aree precedentemente occupate. In particolare, le nuove posizioni degli aerogeneratori per l'installazione in progetto sono state stabilite in maniera da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di riutilizzare il più possibile la

viabilità già esistente, minimizzando dunque l'occupazione di ulteriore suolo libero. A tal riguardo, è stato ritenuto di fondamentale importanza nella scelta del layout il massimo riutilizzo delle aree già interessate dall'installazione attuale, scegliendo postazioni che consentissero di contenere il più possibile l'apertura di nuovi tracciati stradali e i movimenti terra.

Pertanto, si prevede un impatto **POSITIVO** sulla componente "Suolo e sottosuolo".



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.01

PAGE

179 di/of 245

6.6.2. TABELLA SINTESI DEGLI IMPATTI

COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO						
Fasi di progetto	Fase di Cantiere (Realizzazione)			Fase di Cantiere (Dismissione)		
Fattori di perturbazione	Modifiche dell'uso del suolo	Modifiche morfologiche del suolo	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri	Modifiche dell'uso del suolo	Modifiche morfologiche del suolo	Emissioni in atmosfera e Sollevamento polveri
Alterazioni potenziali	Modifiche delle caratteristiche dell'uso del suolo	Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Modifiche delle caratteristiche dell'uso del suolo	Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo
Entità	1	1	1	---	---	---
Scala temporale	4	4	2	---	---	---
Frequenza	1	1	3	---	---	---
Reversibilità	1	1	1	---	---	---
Scala spaziale	1	1	1	---	---	---
Incidenza su aree critiche	4	4	4	---	---	---
Probabilità	1	1	1	---	---	---
Impatti secondari	2	2	1	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	-2	---	---	---
Totale Impatto	13	13	12	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe II	Classe II	Classe II	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

6.7. IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO

Come descritto nel paragrafo 5.1.2 l'impianto eolico oggetto del presente studio si trova in un'area interessata da due bacini idrografici superficiali, ma essendo posto su un crinale, non interessa bacini sotterranei e falde di interesse rilevante rispetto agli interventi in progetto.

Come visibile dall'elaborato "GRE.EEC.X.26.IT.W.09317.05.023 - Carta delle interferenze opere con i corsi d'acqua" e meglio ancora nella relazione specialistica "GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.49 - Relazione Geologica, geomorfologica e sismica", si segnala che i corsi d'acqua più in prossimità dell'impianto sono riconducibili a corpi idrici minori, che si sviluppano verso valle, il cui percorso non interessa l'area di progetto.

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 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

6.7.1. FASE DI CANTIERE

Alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiale

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, così come dalle attività di **dismissione** (dell'impianto esistente e a fine "vita utile" del parco in progetto) e ripristino delle aree (ripristino parziale in fase di dismissione e ripristino completo a fine "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 (emissioni inquinanti da gas di scarico), 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

Considerando che le attività, secondo quanto previsto dal cronoprogramma di progetto (elaborato GRE.EEC.P.99.IT.W.09317.00.013.00 - Cronoprogramma), saranno realizzate allestendo cantieri temporanei dedicati in corrispondenza delle diverse aree di lavoro (area

aerogeneratori da dismettere, siti scelti per l'installazione dei nuovi aerogeneratori, percorso dei cavidotti e tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo), 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 progetto complessivo di repowering (circa 12 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 precedente paragrafo 6.5.1, 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 (riconducibili a corpi idrici minori, che si sviluppano verso valle, il cui percorso non interessa l'area 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 componente "Ambiente idrico" sarà **NULLO**.

Alterazione del deflusso naturale delle acque

Fattore di perturbazione: Modifiche al drenaggio superficiale

Come anticipato nella premessa del presente paragrafo, l'impianto in progetto di Gangi, oggetto di integrale ricostruzione dell'impianto esistente, non interferisce con le caratteristiche dei corpi idrici superficiali, né di quelli sotterranei.

A tal proposito, è importante notare che tutti gli aerogeneratori (sia quelli esistenti, sia i nuovi in progetto) sono posizionati in corrispondenza o nelle immediate vicinanze delle linee di displuvio che delimitano i bacini idrografici locali; pertanto, non si rilevano interferenze significative con le reti idrografiche dell'area in oggetto.

In sede di realizzazione del nuovo impianto sono previste opere idrauliche per la viabilità di nuova realizzazione che, comunque, avrà sviluppo limitato rispetto a quella esistente da adeguare. Sarà quindi posta particolare attenzione alla realizzazione delle opere di regimentazione per le acque meteoriche di dilavamento potenzialmente intercettate dalla viabilità, prediligendo la realizzazione di punti di deflusso compatibili con il regime idrico superficiale esistente.

L'impianto si svilupperà a ridosso degli spartiacque dei bacini dei fiumi interessati e comunque sulla sommità di un rilievo montuoso. Tale configurazione implica che i bacini scolanti intercettati dalla viabilità hanno una estensione contenuta, con percorsi di corrivazione governati dall'andamento dei fossi di guardia. Ad ogni modo, le acque di deflusso da tali bacini scolanti saranno gestite ed allontanate dalle opere idrauliche in progetto.

Il progetto in esame, pertanto, prevede solo 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 potenziamento dell'impianto eolico attualmente in esercizio;
- 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 idraulica previste in corrispondenza delle strade, descritte in maniera dettagliata nell'allegato *GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.12.001.00 - Relazione idrologica e 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 reimpressa 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 smontaggio degli aerogeneratori esistenti e montaggio dei nuovi comporteranno l'occupazione temporanea (per ogni aerogeneratore) di una superficie che dovrà consentire le seguenti operazioni:

- Montaggio della gru tralicciata;
- Stoccaggio pale, conci della torre, hub e navicella;
- Montaggio/smontaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto;

Le aree delle piazzole dell'impianto da dismettere al termine dei lavori potranno essere completamente restituite agli usi precedenti ai lavori. Invece, per i nuovi aerogeneratori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche al termine dei lavori, per poter garantire la gestione e manutenzione ordinaria e straordinaria delle turbine eoliche.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione dell'area temporanea di cantiere (*site camp*) in corrispondenza di superfici che allo stato attuale si presentano libere da altre installazioni (prato/aree incolte). Le attività necessarie per l'allestimento prevedono 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 10.000 m²).

Per compensare le modeste modifiche al drenaggio naturale in corrispondenza di tali aree (piazzole aerogeneratori e *site camp*), 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'immediato 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 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 6.3) evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "ambiente idrico". In particolare, per la **fase di cantiere** relativa alla **realizzazione del nuovo impianto** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche al drenaggio superficiale* possa rientrare in **Classe II**, ossia in una classe ad impatto ambientale **BASSO** 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 “aree naturali protette” (le attività in progetto sono previsto all’interno dell’area SIC/ZSC ITA020040);
- presenza di misure di mitigazione (opere regimazione idraulica);
- senza ulteriori impatti secondari.

La **fase di dismissione** dell’impianto esistente e a fine “vita utile” del nuovo impianto in progetto, invece, comporterà il ripristino complessivo dello stato dei luoghi (e quindi anche le condizioni originarie di deflusso naturale delle acque) e il rilascio delle aree agli usi preesistenti, con un conseguente impatto **POSITIVO**.

		GRE CODE
		GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.01
		PAGE
		184 di/of 245

6.7.2. TABELLA SINTESI DEGLI IMPATTI

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO				
Fasi di progetto	Fase di Cantiere (Realizzazione)		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	---	4	---	---
Probabilità	---	1	---	---
Impatti secondari	---	1	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	-2	---	---
Totale Impatto	---	12	---	---
CLASSE DI IMPATTO	A	Classe II	A	POSITIVO

6.8. **IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ (VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E HABITAT)**

Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, si può ritenere che l'impatto complessivo dovuto all'installazione di nuove 7 turbine eoliche, con dismissione delle 32 attualmente presenti, comporterà un sensibile miglioramento delle condizioni attuali. Il progetto in esame, infatti, prevede il ripristino e la **rinaturalizzazione** delle aree interessate dalle opere di dismissione dell'impianto esistente.

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 che, considerando che l'impianto si inserisce in un sito appartenente alla rete Natura 2000 (ITA020040) e in relazione alla valenza naturalistica dell'area e alla tipologia di opere previste, è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d' Incidenza Ambientale (VIncA) secondo quanto disposto dal D.P.R. n. 120/2003 (elaborato; "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013.00 - Studio per la valutazione di incidenza ambientale").

6.8.1. **FASE DI CANTIERE**

Alterazione degli indici di qualità della vegetazione e della flora

Fattore di perturbazione: Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri

Durante la **fase di cantiere** (sia realizzazione nuovo impianto, che dismissione vecchio impianto), un fattore di perturbazione che potrebbe determinare potenziali impatti sulla vegetazione presente in prossimità delle aree di intervento, è rappresentato dall'immissione in atmosfera e successiva ricaduta di inquinanti (NO_x, SO_x, 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". In particolare, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto determinato dai fattori 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 termine (6 mesi - 1 anno);

- 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 alle aree di intervento, caratterizzate dalla presenza di un "aree naturali protette" (le attività in progetto interesseranno sito SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara");
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi

Fattore di perturbazione: Modifiche assetto floristico/vegetazionale

Nel complesso la realizzazione del progetto di repowering consentirà un recupero della capacità d'uso del suolo nelle aree interessate dalla rimozione di aerogeneratori, non più utilizzate per il nuovo impianto (32 aree su 7), che saranno ripristinate e rilasciate agli usi pregressi con la rinaturalizzazione del soprassuolo vegetale.

L'impatto potenziale residuo registrabile sulla flora e la vegetazione durante la fase di cantiere, pertanto, riguarderà essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori di movimento terra necessari all'allestimento/adequamento delle piazzole per la dismissione e la realizzazione del nuovo impianto.

Si precisa, tuttavia, che nell'ambito del progetto in esame sono previsti i seguenti interventi al termine dei lavori di cantiere:

- La superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà rinaturalizzata con uno strato di terreno vegetale;
- La restante parte della superficie della piazzola di dimensione pari a circa 76 m x 38 m, resterà ricoperta con uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava per consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori;
- Gli allargamenti stradali richiesti per il trasporto degli aerogeneratori rimarranno così come realizzati in fase di cantiere al fine di garantire l'esercizio dell'impianto.

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.

Per quanto riguarda la viabilità, come descritto in precedenza, se da un lato è prevista la realizzazione di tratti nuovi, oltre ad alcuni adattamenti delle strade esistenti, dall'altro il progetto prevede la **rinaturalizzazione** di tutte le aree corrispondenti a percorsi da dismettere.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno ripristinate, secondo le necessità sito-specifiche, attraverso interventi basati su norme di buona pratica al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione delle terre.

L'obiettivo di questi interventi è quello di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo agli agenti di degradazione e mantenendo le sue funzioni originarie.

La tipologia degli interventi che si applicheranno sarà basata su buone pratiche come ad esempio:

- Si procederà alla regolarizzazione del terreno e ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante;
- Si favorirà il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere, e verranno messe in atto misure volte ad evitare la perdita di suolo nelle aree che hanno subito un intervento (quali la corretta gestione del topsoil in fase di cantiere e

l'utilizzo di specie locali);

La posa dei nuovi cavidotti, invece, avverrà in sostituzione di quelli esistenti e i lavori comporteranno l'apertura e il successivo ripristino dell'originaria trincea di alloggiamento, senza necessità di occupare ulteriore superficie.

Si precisa, infine, come meglio riportato nel documento specialistico *GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013_Allegato_1_Analisi_Ecologica*, che nel corso di sopralluoghi effettuati in campo, sebbene l'area di intervento rientri nell'ambito del SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimamra", non è stata rilevata la presenza di specie botaniche di particolare interesse naturalistico, né tantomeno tutelate e/o inserite nelle Liste Rosse.

Bisogna inoltre considerare che l'area è caratterizzata da vegetazione rada e sottoposta all'azione pascolo, che di fatto ne condiziona lo sviluppo verso stadi seriali più evoluti.

Si ritiene pertanto che il progetto proposto non determinerà alcuna interferenza rilevante sulla vegetazione dell'area, né tantomeno su quella della zona SIC/ZSC ITA 020040 "Monte Zimmarà".

In sintesi, si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Modifiche di assetto vegetazionale (fase di realizzazione nuovo impianto)* 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 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 "aree naturali protette" (Le aree scelte per l'installazione degli aerogeneratori ricadono in un sito SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmarà");
- 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*.

Disturbo della fauna e degli ecosistemi

Fattore di perturbazione: Emissione di rumore

I principali fattori di perturbazione connessi alle attività previste in **fase di cantiere** (fase di realizzazione e dismissione a fine "vita utile" del nuovo impianto, e dismissione vecchio impianto) 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, è possibile affermare che le emissioni sonore generate saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile 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, 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.

Si rimanda per informazioni di maggiore dettaglio, allo studio specialistico *GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013_Studio per la Valutazione di incidenza ambientale*.

In sintesi, 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 termine (6 mesi - 1 anno);
- 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 alle aree di intervento, caratterizzate dalla presenza di un "aree naturali protette" (le attività in progetto interesseranno sito SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara");
- senza ulteriori impatti secondari;
- presenza di misure di mitigazione.

Disturbo della fauna e degli ecosistemi

Fattore di perturbazione: Emissione di vibrazioni

Durante la **fase di cantiere** si può ipotizzare che le emissioni di vibrazioni prodotte dallo svolgimento delle attività in progetto, possano costituire un fattore di disturbo per la fauna eventualmente presente nelle aree limitrofe alle postazioni di lavoro.

Le vibrazioni saranno legate alla movimentazione dei mezzi di trasporto e allo svolgimento delle attività (scavi, riporti, livellamenti, ecc.) necessarie per l'adeguamento delle postazioni in cui avverrà lo smontaggio dei vecchi aerogeneratori e l'installazione delle nuove turbine, oltre che alle attività di ripristino territoriale delle aree che non saranno più utilizzate e che saranno riportate allo stato *ante operam*.

A causa dello svolgimento di tali attività alcuni animali potrebbero essere momentaneamente disturbati e allontanarsi dall'area d'interesse per un tempo correlato e limitato alla durata delle operazioni di cantiere.

Si ritiene, pertanto, che la realizzazione del progetto non provocherà disturbi permanenti sugli ecosistemi e sulla fauna e, pertanto, come si evince dalla Tabella di sintesi degli impatti, si può ritenere che l'impatto su tale componente sia **NULLO**.

Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat

Fattore di perturbazione: Interferenza con la fauna e gli habitat

In **fase di cantiere** (sia fase di realizzazione nuovo impianto, che dismissione vecchio impianto) la potenziale perdita di habitat potrebbe essere dovuta alla realizzazione/adeguamento delle piazzole di installazione/dismissione degli aerogeneratori, alla posa nuovo elettrodotto, alla realizzazione/adeguamento della viabilità e all'allestimento delle aree temporanee di cantiere (*site camp*).

I potenziali impatti sulla fauna riguarderanno principalmente il comparto dell'avifauna, con

particolare riferimento a quella migratrice. L'intervento in programma ricade su un'area che presenta un elevato numero di aerogeneratori già installati, in molti casi a distanze ridotte tra loro.

Si ritiene che il repowering dell'impianto, che comporterà la netta diminuzione del numero di turbine presenti in sito, non possa determinare un aggravio dei disturbi all'avifauna migratrice.

Al contrario, la maggiore distanza reciproca tra le nuove torri, oltre che la maggior altezza dei nuovi elementi rispetto alle vecchie turbine, contribuirà a minimizzare e rendere poco significativi gli eventuali impatti sull'avifauna.

A ciò si aggiunga che in fase di esercizio saranno previsti adeguati programmi di monitoraggio volti a rilevare eventuali criticità indotte dalle nuove installazioni sull'avifauna che, se necessario, consentiranno di agire con interventi finalizzati a favorire il ripopolamento dell'area da parte di determinate specie (ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli).

Per quanto concerne le altre specie (non comprese nell'avifauna) si ritiene che l'intervento in progetto non possa produrre alcun impatto significativo.

Nel caso dei nuovi aerogeneratori, in termini di perdita di suolo, come già evidenziato nel paragrafo 6.6.1, non vi sarà una rilevante sottrazione di superfici, e quindi di habitat, rispetto all'attuale situazione. Le nuove opere, inoltre, come risultato dai sopralluoghi effettuati in campo e descritto nella Relazione Studio di Incidenza Ambientale allegata al presente SIA, insisteranno su aree in cui non sono stati rilevati habitat prioritari.

In merito alla viabilità, il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 5.946 m di cui circa 3100 m in adeguamento alla viabilità esistente. Circa 1725 m di strade esistenti verranno ripristinate agli usi naturali. Per l'individuazione di dettaglio della viabilità in progetto si rimanda al Capitolo 2 e alla relazione specialistica *GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.15.001 - Relazione viabilità accesso di cantiere*.

La natura temporanea delle **fasi di cantiere** e la riduzione del numero di aerogeneratori totali rispetto al parco eolico esistente garantirà il ripristino e la rinaturalizzazione di molte aree e dei relativi habitat, favorendo così una compensazione di eventuali impatti temporanei generati dalle attività in progetto. Inoltre, grazie alle misure di mitigazione e compensazione previste (descritte nel paragrafo 6.15, si avvierà un processo di rinaturalizzazione che consentirà un aumento della biodiversità e di nuove nicchie ecologiche.

In sintesi, per la **fase di cantiere** si ritiene che l'impatto determinato dai fattori di perturbazione *Interferenza con la fauna e gli habitat* possa rientrare in **Classe I**, ossia in una classe ad impatto ambientale **TRASCURABILE** indicativa di un'interferenza:

- di media entità,
- a medio termine (6 mesi - 1 anno),
- 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 (area di studio) che, anche se compreso all'interno del SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara" interesserà prevalentemente aree occupate da incolti e prato/pascoli;
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (per attenuare il rumore prodotto).

Considerando quanto discusso, è possibile affermare che l'intervento non andrà ad incidere in maniera significativa sull'attuale assetto ecosistemico del SIC/ZSC ITA020040. Altresì, grazie al nuovo layout, che prevede una maggiore distanza fra gli aerogeneratori, l'effetto barriera verrà notevolmente ridotto e le connessioni ecologiche saranno migliorate rispetto allo stato attuale.

A fine "vita utile", invece, si avrà un sostanziale effetto **POSITIVO** sulla componente "biodiversità" in quanto è prevista la dismissione di tutte le strutture, con la rimozione delle

opere e una completa rinaturalizzazione delle aree, favorendo nuovamente lo sviluppo dell'ecosistema originari.

6.8.2. FASE DI ESERCIZIO

Disturbo della fauna e degli ecosistemi

Fattore di perturbazione: Emissione di vibrazioni

Durante la **fase di esercizio**, in linea generale, si può ipotizzare che le emissioni di vibrazioni prodotte dall'attività delle turbine possano costituire un fattore di disturbo per la fauna presente nelle aree limitrofe alle postazioni.

In particolare, le vibrazioni potrebbero causare l'allontanamento di animali eventualmente presenti in zone limitrofe alle aree di installazione delle nuove turbine, soprattutto in fase di primo avviamento quando, a causa della sostituzione degli elementi del parco eolico, si potrebbe verificare una modifica del clima "vibrazionale" cui erano abituate le specie presenti.

Va ricordato, tuttavia, che il nuovo progetto prevede la riduzione sostanziale del numero di turbine presenti nell'area di studio (si passerà dalle 32 esistenti alle 7 previste), e tale aspetto sicuramente contribuirà a compensare l'eventuale impatto indotto dalle nuove turbine (caratterizzate da maggior potenza rispetto alle precedenti) in virtù della restituzione di ampie aree rinaturalizzate agli ecosistemi precedentemente disturbati.

Infine, considerando che i nuovi aerogeneratori saranno presenti in sito per lungo tempo, si prevede che la fauna, dopo un primo periodo di allontanamento, si abitui alle nuove condizioni ambientali e torni a ripopolare le aree limitrofe al nuovo parco eolico.

Considerando quanto descritto, come mostrato nella seguente Tabella di sintesi, l'impatto causato dall'emissione di vibrazioni sarà **BASSO**.

In sintesi, per la **fase di esercizio** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissione di vibrazioni* 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),
- 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 (area di studio) compreso all'interno del SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara",
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione.

Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi

Fattore di perturbazione: Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri

Durante la **fase di esercizio** sarà necessario effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria del parco eolico. L'esecuzione di tali attività, che comporteranno la presenza nelle aree in studio di 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 sarà **NULLO** com'è possibile vedere anche dalla Tabella di sintesi.

Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat

Fattore di perturbazione: Interferenza con la fauna e gli habitat

Durante la fase di esercizio l'impatto sulla fauna e gli habitat saranno riconducibili alla presenza fisica degli aerogeneratori.

La riduzione del numero complessivo delle turbine rispetto al parco esistente (si passerà da 32 a 7 aerogeneratori), tuttavia, garantirà il ripristino e il recupero di molte aree e habitat.

L'avifauna rappresenta senza dubbio la categoria faunistica principalmente interessata dai potenziali impatti indotti dalla presenza delle turbine.

In **fase di esercizio**, in particolare, il principale impatto sulla componente faunistica sarà rappresentato dalla possibilità di collisioni degli uccelli in volo con gli aerogeneratori. Il rischio di mortalità, tuttavia, si ritiene possa essere minore di quanto accade attualmente grazie alla sensibile diminuzione del numero di elementi presenti in campo.

Preme precisare, inoltre, 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 tenderà 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, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni, solo in alcuni casi deviando 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.

Inoltre, come riportato in modo più approfondito nello studio specialistico *GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.013 _Studio per la Valutazione di incidenza ambientale*, si evidenziano qui i risultati di uno studio condotto dal *National Wind Coordinating Committee* (NWCC), il quale ha evidenziato 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).

Considerando quanto descritto, il carattere locale degli impatti e l'adozione delle opportune misure di mitigazione, si ritiene che l'impatto sull'indice di qualità della fauna degli habitat per la fase di esercizio sia da ritenere ridotto rispetto allo stato di fatto (presenza impianto esistente dotato di n.32 aerogeneratori).

Come si evince quindi dalla Tabella di sintesi, si prevede che l'impatto sulla fauna e gli Habitat sarà **POSITIVO**.

Le valutazioni sopra effettuate saranno verificate con l'esecuzione di un piano di monitoraggio ambientale a cui si rimanda per maggiori approfondimenti "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.001 - Piano di Monitoraggio Ambientale".

Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat

Fattore di perturbazione: Emissione di rumore

Relativamente alla fase di esercizio i potenziali impatti sono attribuibili principalmente alla emissione di rumore durante il periodo di funzionamento dell'opera.

Gli impatti negativi che potranno verificarsi in questa fase sono legati al possibile allontanamento della fauna e alla variazione dell'habitat.

La presenza però di un impianto precedente rende ormai il rumore una costante dell'habitat, questo ha permesso nel corso del tempo alla componente faunistica di adattarsi alla presenza delle turbine.

Inoltre, la riduzione del numero totale degli aerogeneratori porterà alla rinaturalizzazione di alcune aree e un miglioramento complessivo degli impatti generati dell'esercizio delle turbine.

A seguito dei modelli presentati anche nel documento "GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.006 - Relazione impatto acustico", risulta che la sostituzione delle attuali turbine con le nuove produce miglioramenti sul clima acustico rispetto al vecchio impianto.

In sintesi, per la **fase di esercizio** si ritiene che l'impatto determinato dal fattore di perturbazione *Emissione di rumore* 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),
- con frequenza di accadimento alta (75 - 100%) e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio) compreso all'interno del SIC/ZSC ITA020040 "Monte Zimmara",
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.01

PAGE

193 di/of 245

6.8.3. TABELLA SINTESI DEGLI IMPATTI

COMPONENTE BIODIVERSITA' (FLORA, FAUNA E HABITAT)									
Fasi di progetto	Fase di Cantiere (Realizzazione)					Fase di esercizio			
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissione di vibrazioni	Emissione di rumore	Interferenza con la fauna e gli habitat	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	Emissione di vibrazioni	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Interferenza con la fauna e gli habitat	Emissione di rumore
Alterazioni potenziali	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat	Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat	Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat
Entità	1	---	3	2	2	1	---	---	1
Scala temporale	1	---	2	2	4	4	---	---	4
Frequenza	3	---	3	1	1	1	---	---	4
Reversibilità	1	---	1	1	1	1	---	---	1
Scala spaziale	1	---	1	2	1	2	---	---	1
Incidenza su aree critiche	4	---	4	2	4	4	---	---	4
Probabilità	1	---	1	1	1	1	---	---	1
Impatti secondari	1	---	1	1	1	1	---	---	1
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2	-3	-2	-2	---	---	-2
Totale Impatto	11	---	14	9	13	13	---	---	15
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	A	Classe II	Classe I	Classe II	Classe II	A	POSITIVO	Classe II

COMPONENTE BIODIVERSITA' (FLORA, FAUNA E HABITAT)

Fase di Cantiere (Dismissione)

Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Emissione di vibrazioni	Emissione di rumore	Interferenza con la fauna e gli habitat	Modifiche assetto floristico/vegetazionale
Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Disturbo della fauna e degli ecosistemi	Alterazione dell'indice di qualità della fauna e degli habitat	Alterazione dell'indice di qualità della vegetazione, della flora e degli ecosistemi
1	---	3	---	---
1	---	2	---	---
3	---	3	---	---
1	---	1	---	---
1	---	1	---	---
4	---	4	---	---
1	---	1	---	---
1	---	1	---	---
-2	---	-2	---	---
11	---	14	---	---
Classe I	A	Classe II	A	POSITIVO

6.9. IMPATTO SUL PAESAGGIO E SUI BENI MATERIALI: PATRIMONIO CULTURALE, ARCHEOLOGICO E ARCHITETTONICO

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 7 nuovi aerogeneratori previsti in sostituzione dei 32 esistenti.

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;*
- *La presenza fisica mezzi, impianti e strutture.*

Si precisa che l'impatto sulla componente in esame è stato valutato in 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 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.

Si ricorda, infine, che il progetto proposto prevede l'integrale sostituzione di un parco eolico presente nell'area di studio e, pertanto, la presenza di aerogeneratori è da tempo parte integrante del paesaggio percepito dai principali nuclei abitati, dalle aree agricole e dalle strade presenti nell'introno dell'area di studio.

Nel complesso lo studio ha evidenziato che le attività in progetto (dismissione vecchi aerogeneratori e contestuale realizzazione del nuovo parco eolico) nell'area oggetto di studio non presentano interferenze dirette con aree archeologiche note e/o individuate nel corso delle indagini effettuate. Dall'analisi del rischio archeologico emerge che nell'area oggetto di studio gli aerogeneratori analizzati non presentano interferenze dirette con aree archeologiche note e/o individuate nel corso dell'indagine specialistica.

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la relativa stima degli impatti che essi potrebbero determinare sulla componente in esame (alterazione della qualità del paesaggio), descrivendo anche le principali misure di mitigazione previste.

6.9.1. FASE DI CANTIERE

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche morfologiche del suolo

In **fase di dismissione dell'impianto esistente** gli impatti potenziali connessi all'alterazione dell'attuale assetto morfologico saranno dovuti alla necessità di ampliare le piazzole esistenti che nel corso degli anni di esercizio del vecchio impianto sono state utilizzate per le manutenzioni, al fine di renderle idonee per eseguire le attività di dismissione delle vecchie turbine.

Una volta smantellati gli aerogeneratori esistenti, si procederà alla demolizione parziale delle fondazioni rimuovendo il plinto di fondazione fino a una profondità di 1 m dal piano di campagna. Per la rimozione dei cavidotti da dismettere (cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori e cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT), infine, si prevede lo scavo per l'apertura dei cunicoli di alloggiamento, e il successivo rinterro una volta ultimate le demolizioni e le rimozioni dei cavi.

La riduzione del numero totale degli aerogeneratori prevista dal progetto di repowering permetterà il ripristino dello stato dei luoghi e la restituzione agli usi naturali di molte aree precedentemente occupate determinando un effetto positivo.

Il progetto, che consisterà nell'installazione di 7 nuovi aerogeneratori e nella realizzazione della sottostazione elettrica, della viabilità e dei cavidotti, insisterà su un'area già interessata da installazioni di impianti eolici.

Complessivamente, nelle aree che non prevedono il riutilizzo per l'installazione delle nuove turbine, le modifiche morfologiche previste avranno il fine di riprofilare i terreni per riportarli allo stato originario e di restituire le aree agli usi pregressi. Tali attività determineranno, pertanto, un impatto **POSITIVO** sulla componente "Paesaggio".

In **fase di realizzazione del nuovo impianto** sarà necessario effettuare attività di movimento terra, scavo, rinterro e riporto per installare i nuovi aerogeneratori.

La maggior parte degli impatti, dovuti alle attività in progetto, sarà limitata alla **fase di cantiere**, temporalmente limitata, al termine della quale gli impatti previsti cesseranno di verificarsi.

Nello specifico, gli impatti ipotizzati, attribuibili al progetto, vanno dalla sottrazione di suolo alla limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione paesaggistica.

A tal proposito si specifica che le aree d'intervento, 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.). A tal proposito, per informazioni di maggior dettaglio si rimanda all'elaborato *GRE.EEC.R.25.IT.W.09317.49.001 - Relazione Geologica, geomorfologica e sismica*.

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. 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. La realizzazione delle piazzole e delle strade, dove non sono già presenti strade di servizio, seguirà il più possibile l'originale morfologia del territorio. Inoltre, non si elimineranno tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno.

Al termine dell'installazione dei nuovi aerogeneratori, un effetto positivo sulla morfologia delle aree di progetto sarà rappresentato dagli interventi di rinaturalizzazione delle aree interessate dalle opere di progetto, ripristino territoriale (parziale) delle aree di cantiere, con la risistemazione del soprassuolo vegetale.

L'impatto sulla componente "Paesaggio", pertanto, in questa fase può ritenersi **MEDIO**.

In ultimo è importante sottolineare come **a fine vita del nuovo impianto** è prevista una completa rinaturalizzazione dell'area con il conseguente annullamento delle possibili alterazioni paesaggistiche. Come riportato anche nella relazione specialistica (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.004.00 - Relazione paesaggistica e di compatibilità) e come si può notare dalla Tabella di Stima degli impatti l'impatto sarà **POSITIVO**.

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche uso del suolo

Le indagini eseguite in campo, hanno evidenziato che le aree scelte per l'installazione dei nuovi aerogeneratori allo stato attuale risultano prevalentemente appartenenti a un contesto di incolto roccioso ed aree di pascolo.

In **fase di dismissione degli aerogeneratori esistenti**, come detto, la riduzione del numero totale di turbine prevista dal progetto di repowering permetterà la restituzione agli usi naturali di molte aree precedentemente occupate. Per queste aree, non interessate dalla

realizzazione delle nuove turbine, si prevede di restituire le aree agli usi pregressi determinando, pertanto, un impatto **POSITIVO** sulla componente "Paesaggio".

La **fase di realizzazione del nuovo impianto** comporterà l'occupazione di superficie libera da altre installazioni (prevalentemente superfici destinate a prato/pascolo o incolto roccioso) per la realizzazione degli aerogeneratori e della nuova viabilità. Modifiche dell'uso del suolo sono attese per l'approntamento 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. Tuttavia, si segnala che le aree di nuova occupazione avranno estensione limitata e l'impatto sulla componente "Paesaggio" in questa fase può ritenersi **BASSO**.

Pertanto, considerando la natura delle aree in cui saranno realizzate le attività e la tipologia dei lavori previsti, non si prevedono modifiche dell'assetto fondiario, agricolo o colturale.

E' importante sottolineare come **a fine vita del nuovo impianto** è prevista una completa rinaturalizzazione dell'area con il conseguente annullamento delle possibili alterazioni paesaggistiche e impatto **POSITIVO** sulla componente "Paesaggio".

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche assetto floristico/vegetazionale

Durante la **fase di cantiere** potrebbe verificarsi una modifica parziale della compagine vegetale che interessa l'area di progetto, a causa della presenza di mezzi d'opera e macchinari e dei lavori di movimento di terra, che andrebbero ad influire sul paesaggio vegetale, con una conseguente modifica della percezione paesaggistica.

L'area è occupata prevalentemente da pascoli e da coltivi residuali estensivi o in stato di semi-abbandono e rientra, pertanto, in quello che generalmente viene definito *agroecosistema*, ovvero un ecosistema modificato dall'attività agricola che si differenzia da quello naturale in quanto produttore di biomasse prevalentemente destinate ad un consumo esterno ad esso.

L'attività agricola e il pascolo hanno notevolmente semplificato la struttura dell'ambiente naturale, sostituendo alla pluralità e diversità di specie vegetali ed animali, che caratterizzano gli ecosistemi naturali, un ridotto numero di colture ed animali domestici.

L'area di progetto è quindi povera di vegetazione naturale e pertanto non si è rinvenuta alcuna specie significativa.



Figura 6-1: Assetto floristico-vegetazionale



Figura 6-2: Ripresa da terra in sito - Documentazione fotografica (Studio di Incidenza Ambientale – allegato 4)

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Presenza fisica mezzi, impianti e strutture

Durante la **fase di cantiere** (dismissione impianto esistente, installazione nuovi aerogeneratori, realizzazione opere di connessione e adeguamento/realizzazione strade) 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.

A livello intrusivo gli elementi rilevanti che verranno introdotti nel paesaggio sono rappresentati dai mezzi d'opera, oltre che dalla presenza delle attrezzature.

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 le opere saranno realizzate allestendo cantieri temporanei in corrispondenza delle aree in cui sono presenti gli aerogeneratori da dismettere, dei siti scelti per l'installazione dei nuovi aerogeneratori, lungo il percorso dei cavidotti e lungo tratti di strade da adeguare/realizzare ex novo.

In definitiva, durante la **fase di dismissione degli aerogeneratori esistenti**, come detto, la riduzione del numero totale di turbine prevista dal progetto di repowering (da 32 a 7 aerogeneratori) permetterà la rinaturalizzazione di molte aree precedentemente occupate e il conseguente impatto sulla componente "Paesaggio" sarà **POSITIVO**.

Durante la fase di realizzazione dell'impianto, invece, 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. Pertanto, come si evince dalla Tabella di stima degli impatti, è possibile affermare che le attività in progetto determineranno sulla componente "Paesaggio" un impatto **BASSO**.

A fine vita del nuovo impianto è prevista una completa rinaturalizzazione dell'area con il conseguente annullamento delle possibili alterazioni paesaggistiche e impatto **POSITIVO** sulla componente "Paesaggio".

6.9.2. FASE DI ESERCIZIO

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche uso del suolo e morfologiche

Durante la **fase di esercizio**, invece, non sono previste attività che comportano movimenti di terra, sottrazione di suolo, riempimenti ecc. Pertanto, considerando la natura delle aree in cui saranno realizzate le attività e la tipologia dei lavori previsti, non si prevedono modifiche significative alla morfologia delle zone di intervento. Per questi motivi come si evince dalla Tabella di Sintesi degli impatti, l'impatto risulta **ANNULATO**.

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: Modifiche assetto floristico/vegetazionale

La **fase di esercizio** non prevede modificazioni della compagine vegetale che caratterizza l'area. Infatti, una volta in funzione il nuovo impianto non interferirà in alcun modo con l'assetto floristico/vegetazionale nell'area in oggetto. Come risulta dalla Tabella di stima degli impatti l'impatto sarà **ANNULLATO**.

Alterazione della qualità del paesaggio

Fattore di perturbazione: presenza fisica mezzi, impianti e strutture

L'impianto eolico in progetto si colloca in ambiti montuosi caratterizzati da una morfologia "movimentata", con presenza di numerosi cambiamenti di esposizione e di altitudini che in parte precludono la visibilità dell'intervento. L'area di intervento, inoltre, non risulta caratterizzata dalla presenza di importanti infrastrutture di comunicazione (strade molto frequentate) e la densità abitativa risulta molto bassa.

In **fase di esercizio** le modifiche dello skyline naturale e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno determinate dalla presenza fisica dei 7 aerogeneratori di nuova installazione.

Gli impatti ipotizzati sono dunque principalmente di natura visiva. 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.

L'analisi e la verifica dell'impatto visivo dell'impianto costituisce un elemento fondamentale della progettazione dell'impianto stesso.

La reale percezione visiva dell'impianto dipende non solo dalla morfologia del territorio, ma anche dai vari ostacoli che si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica, dunque, lo studio è stato approfondito attraverso un sopralluogo in situ che interessa diversi punti di osservazione (centri abitati, luoghi panoramici e di interesse).

La principale caratteristica di tale impatto è normalmente considerata, come già descritto, l'intrusione visiva, dato che gli aerogeneratori, per la loro configurazione, sono visibili in ogni contesto territoriale in relazione alla topografia e alle condizioni meteorologiche.



**Figura 6-3: Documentazione fotografica dello stato di fatto dell'area di progetto
(GRE.EEC.R.26.IT.W.09317.00.020 - Documentazione fotografica)**

Ciò detto, considerando che gli interventi in progetto risultano conformi agli indirizzi dettati dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti e che la progettazione, oltre ad essere stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, **ha previsto una consistente diminuzione del numero delle turbine installate (da 32 WTG a 7 WTG)**, è possibile affermare che il repowering del parco eolico di Gangi, in un contesto già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile eolica, non comporterà una modifica sostanziale del paesaggio.

Si aggiunge, inoltre, che le turbine di ultima generazione scelte per la realizzazione del progetto in esame 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.

Di seguito sono forniti alcuni scatti fotografici ante-operam (presenza nel territorio dell'impianto esistente) e relative fotosimulazioni post-operam (presenza nel territorio dei nuovi aerogeneratori) stralciati dall'elaborato *GRE.EEC.R.26.IT.W.09317.00.021 - Fotoinserimenti* cui si rimanda per maggiori dettagli.



Figura 6-4: Documentazione fotografica dello stato di fatto – Punto di ripresa C, Comune di Nicosia



Figura 6-5: Documentazione fotografica dello stato di progetto – Punto di ripresa C, Comune di Nicosia

Ciò detto, considerando 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, come risulta dalla Tabella di Sintesi degli Impatti l'impatto sulla componente "Paesaggio" risulterà **MEDIO**.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.01

PAGE

202 di/of 245

6.9.3. 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	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	La presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	La presenza fisica mezzi, impianti e strutture	Modifiche morfologiche del suolo	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo	Modifiche assetto floristico/vegetazionale	La 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	1	---	---	---	3	---	---	---	---
Scala temporale	4	4	4	2	---	---	---	4	---	---	---	---
Frequenza	1	1	1	1	---	---	---	1	---	---	---	---
Reversibilità	1	1	1	1	---	---	---	1	---	---	---	---
Scala spaziale	1	1	1	1	---	---	---	3	---	---	---	---
Incidenza su aree critiche	2	2	2	2	---	---	---	2	---	---	---	---
Probabilità	1	1	1	1	---	---	---	1	---	---	---	---
Impatti secondari	1	1	1	1	---	---	---	1	---	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	-2	-2	---	---	---	-2	---	---	---	---
Totale Impatto	10	10	10	8	---	---	---	14	---	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	Classe I	Classe I	Classe I	ANNULLATO	ANNULLATO	ANNULLATO	Classe II	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

6.10. CONSIDERAZIONI SUGLI IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività che si combinano o che si sovrappongono creando, potenzialmente, un impatto significativo.

Il progetto in esame andrà ad inserirsi in un ambito territoriale già interessato dalla coesistenza di altri impianti eolici e il principale impatto cumulativo riguarderà aspetti paesaggistici.

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.

Sono state analizzate le aree dalle quali è stato evidenziato un incremento o un decremento del numero di aerogeneratori visibili, considerando tutti gli impianti eolici anche di altri operatori, sia in esercizio che in costruzione o in fase di autorizzazione (come reperibile dal portale delle procedure V.I.A. in corso del Ministero della Transizione Ecologica o della Regione), presenti nel bacino visivo dell'impianto in progetto, ad una distanza minore di 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori in progetto, facendo riferimento al DM 10 Settembre 2010 del Ministero dello sviluppo economico "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Dai risultati della analisi di intervisibilità si evince che l'area di impatto potenziale avrà un raggio massimo di 20 km.

L'area di intervisibilità cumulata con altri impianti vicini sarà sempre uguale a 20 km, in quanto quest'ultimi ricadono nelle immediate vicinanze dell'area di progetto, con altezze massime degli aerogeneratori inferiori ai 200 m.

Le successive figure riportano lo stralcio della **Carta di Intervisibilità cumulata** dello stato di fatto e dello stato di progetto (GRE.EEC.R.26.IT.W.09317.00.022 - Carta dell'intervisibilità). 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 e spesso migliore rispetto a quella dello stato di fatto.

La quantità di aree da cui risulterà visibile l'impianto a seguito dell'intervento di repowering è aumentata in maniera esigua rispetto alla situazione allo stato di fatto, e ciò è dovuto alla maggiore altezza delle turbine di progetto. Infatti, se da un lato diminuirà sensibilmente il numero di aerogeneratori installati (da 32 WTG a 7 WTG), dall'altro aumenterà la dimensione delle turbine (altezza della torre e diametro delle pale).

D'altro canto, in tutta l'area esaminata il numero di turbine visibili diminuisce in modo sostanziale, diminuendo "l'effetto selva" e di conseguenza l'impatto paesaggistico e visivo dell'impianto eolico.

Nel complesso è possibile affermare che non si rilevano potenziali impatti visivi cumulati significativi, anzi, l'intervento di repowering riduce l'intervisibilità cumulata in tutta l'area

circostante, rendendo minore l'impatto sul paesaggio.

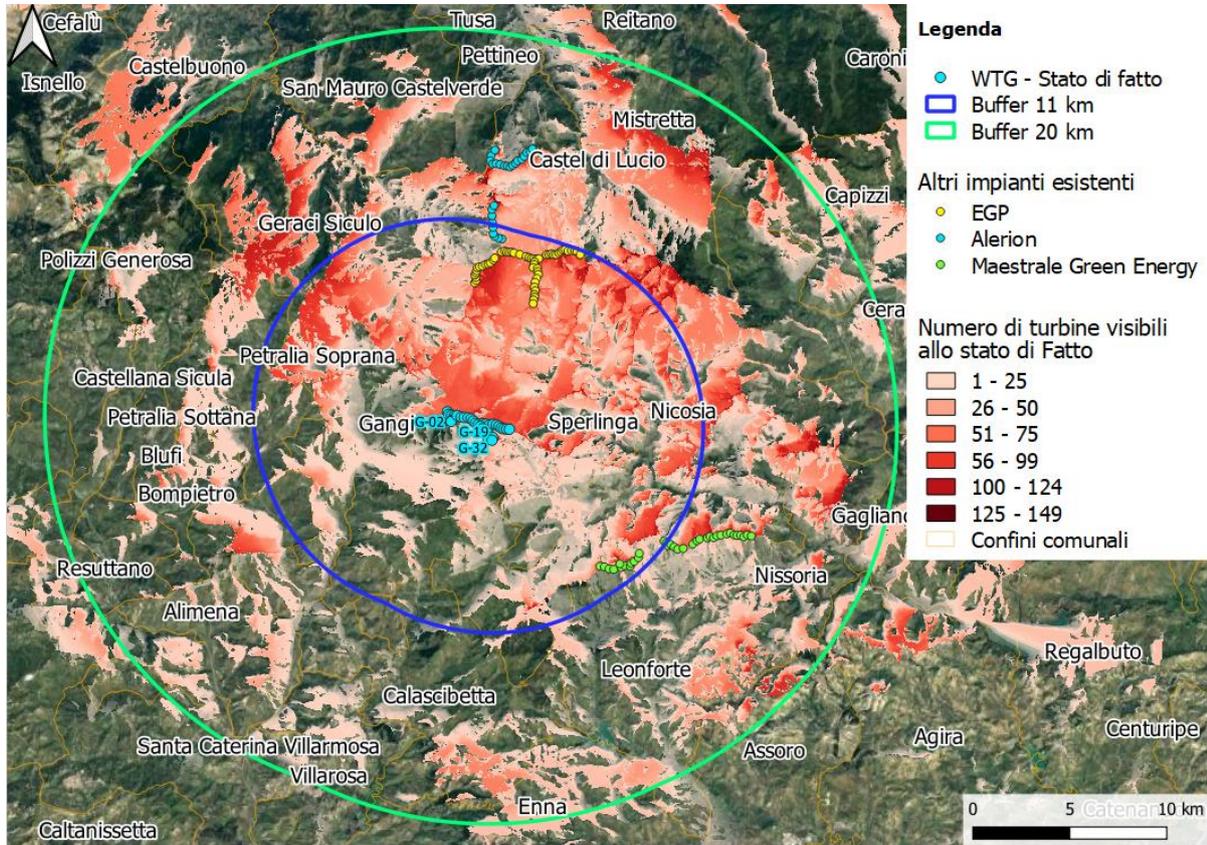


Figura 6-6: Carta dell'intervisibilità cumulata stato di fatto

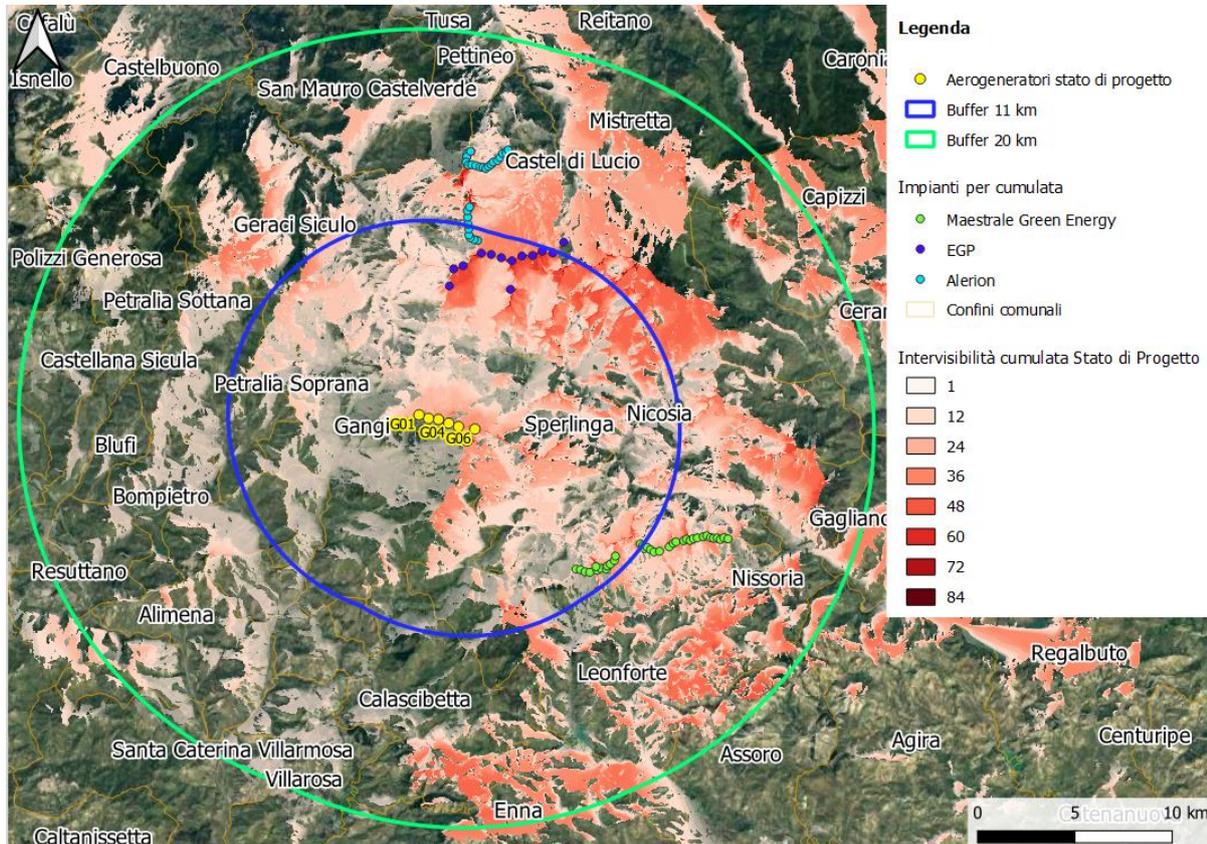


Figura 6-7: Carta dell'intervisibilità cumulata stato di progetto

6.11. IMPATTO SULLE COMPONENTE CLIMA ACUSTICO E CLIMA VIBRAZIONALE

I fattori che sono stati identificati come potenzialmente impattati sono i seguenti:

- *Emissione di rumore* che potrebbe portare all'alterazione del clima acustico
- *Emissione di vibrazioni* che potrebbe portare all'alterazione del clima vibrazionale

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

In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

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

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

Durante la fase di esercizio, invece, il rumore sarà prodotto dal funzionamento dei nuovi aerogeneratori e il modello di simulazione implementato (*GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.006 - Relazione impatto acustico*) ha evidenziato che il nuovo layout di progetto, che prevede la diminuzione del numero delle turbine eoliche installate (da 32 unità si passerà a 7 unità), comporterà un miglioramento rispetto allo stato attuale.

6.11.1. FASE DI CANTIERE

Alterazione del clima acustico

Fattore di perturbazione: Emissione di rumore

In **fase dismissione e realizzazione** dell'impianto esistente 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.

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.

La fase più significativa sarà quella relativa alle demolizioni delle fondazioni e alla perforazione per la realizzazione dei pali delle nuove fondazioni, che saranno completate in circa 12 mesi complessivi (anche se le emissioni non saranno prodotte in maniera continuativa per 8 ore al giorno) nel corso della quale si prevede di utilizzare tre martelli demolitori. Si precisa che tali mezzi non saranno utilizzati in modo continuativo e contemporaneo. 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 d'opera e l'attività contemporanea di un parco macchine non superiore a 5 unità.

In questa fase, pertanto, considerando che le attività saranno realizzate allestendo cantieri temporanei posti in corrispondenza delle diverse aree di intervento (piazzole degli aerogeneratori, strade, percorsi cavidotti e area della nuova sottostazione), 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 12 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 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.

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, considerato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati e le fondazioni degli aerogeneratori distano oltre 1 km da tutti gli edifici identificati nella zona. Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di mitigazione, riportate nel paragrafo 6.15.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 6.3) 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 termine (6 mesi - 1 anno);
- 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

Durante la fase di cantiere si può ipotizzare che le emissioni di vibrazioni prodotte dallo svolgimento delle attività in progetto, possano costituire un fattore di disturbo del clima vibrazionale nelle aree limitrofe alle postazioni di lavoro.

Le vibrazioni saranno legate alla movimentazione dei mezzi di trasporto e allo svolgimento delle attività (scavi, riporti, livellamenti, ecc.) necessarie per l'adeguamento delle postazioni in cui avverrà lo smontaggio dei vecchi aerogeneratori e l'installazione delle nuove turbine, oltre che alle attività di ripristino territoriale delle aree che non saranno più utilizzate e che saranno riportate allo stato *ante operam*.

Considerando che le aree di lavoro distano circa 1 km dalle prime abitazioni ad uso civile, si ritiene che la realizzazione del progetto non provocherà interferenze sugli edifici e/o disturbi alla popolazione esposta, pertanto, come si evince dalla Tabella di sintesi degli impatti, si può ritenere che l'impatto su tale componente sia **NULLO**.

6.11.2. 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.

Nell'area oggetto di indagine è stato individuato un solo ricettore abitativo, che può essere coinvolto nelle emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche, poiché unica abitazione presente nel raggio di 1 km dal parco eolico, con accatastamento di tipologia A.

I risultati del modello di simulazione mostrano, in corrispondenza di tale recettore (posto ad una distanza di circa 1 km dalla turbina di progetto G06), un miglioramento del clima acustico rispetto allo Stato di Fatto che già contempla la presenza dell'impianto esistente.

Per informazioni di maggior dettaglio sul modello di simulazione implementato e sui risultati conseguiti si rimanda al documento specialistico allegato al presente Studio (GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.006 - *Relazione impatto acustico*).

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 6.3) 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 essere considerato **POSITIVO** se raffrontato alla situazione attuale.

6.11.3. 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	---	---	---	3	---
Scala temporale	2	---	---	---	2	---
Frequenza	2	---	---	---	2	---
Reversibilità	1	---	---	---	1	---
Scala spaziale	1	---	---	---	1	---
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	POSITIVO	A	Classe I	A

6.12. IMPATTO ELETTROMAGNETICO

Il progetto di integrale ricostruzione dell'impianto eolico esistente sito nel comune di Gangi consiste nell'installazione di n. 7 torri di generazione eolica di nuova costruzione ciascuna equipaggiata con generatore elettrico asincrono DIFG (Directly Fed Induced Generator) in bassa tensione 690 V, convertitore di frequenza per la regolazione della corrente di rotore, interruttore principale, servizi ausiliari, trasformatore elevatore a 33 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna.

Tutte le suddette apparecchiature sono installate sulla navicella in quota sulla torre di generazione. La massima potenzialità del parco eolico sarà di 42 MW.

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.

La valutazione dell'effetto dei campi elettromagnetici in **fase di esercizio** è riportata nella relazione specialistica *GRE.EEC.R.24.IT.W.09317.10 - Relazione verifica 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 ionizzanti*, 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.

6.12.1. FASE DI CANTIERE

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Durante l'esecuzione delle attività civili (movimento terra, scavi, ecc...) per l'allestimento/adeguamento delle piazzole di montaggio/dismissione degli aerogeneratori, la posa in opera dei cavidotti e la preparazione delle aree 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 (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**.

6.12.2. FASE DI ESERCIZIO

Disturbo alla componente antropica (personale addetto ai lavori)

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

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.

Dall'analisi dei risultati estrapolati dal documento *GRE.EEC.R.24.IT.W.09317.10.001 - Relazione verifica impatto elettromagnetico* risulta 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.

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 ionizzanti* sia **NULLO**.

6.12.3. 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	A	A	A

6.13. IMPATTO SULLE COMPONENTI ANTROPICHE

6.13.1. 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.

6.13.2. 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, sottostazione, ecc..).

I potenziali effetti sulla Salute Pubblica sono da valutare con riferimento al sistema respiratorio e, in particolare, all'esposizione a NO_x, CO e polveri.

Le considerazioni e le stime effettuate al paragrafo 6.5.1 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.

Si può inoltre aggiungere che in corso d'opera saranno adottate idonee misure di mitigazione (descritte nel paragrafo 6.15) 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 in cui è prevista l'installazione dei nuovi aerogeneratori è presente un solo recettore sensibile posto ad una distanza di circa 1 km dall'impianto fotovoltaico. 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.

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 esistente** e in di **dismissione dell'impianto in progetto 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 6.3) 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,
- medio termine (6 mesi – 1 anno);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- mediamente estesa nell'area vasta (percorsi stradali), caratterizzata da una densità di popolazione piuttosto variabile (il percorso previsto per il trasporto di materiali in sito prevede l'attraversamento di tratti mediamente abitati, e tratti in cui la presenza dell'uomo è meno significativa),
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (misure adottate per ridurre le emissioni in atmosfera e il sollevamento polveri).

Disturbo alla 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 e apparecchiature (automezzo, gru, ecc) e, in fase di dismissione allo smontaggio degli aerogeneratori.

Come anticipato nel paragrafo precedente, si ricorda, inoltre, che nelle vicinanze del sito in cui è prevista l'installazione delle nuove turbine non sono presenti ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali, ecc.

Pertanto, considerando che i lavori saranno completati in circa 12 mesi, e tenendo conto delle caratteristiche del contesto territoriale in cui sarà realizzato il progetto, delle misure di mitigazione previste (descritte nel paragrafo 6.3), oltre che dei risultati del modello di simulazione implementato che mostrano il rispetto dei limiti di immissione su tutti i ricettori individuati nell'area di studio, si può ragionevolmente ritenere che il disturbo indotto sulla popolazione sia poco significativo.

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 6.3) 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 termine (6 mesi – 1 anno);

- 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,
- senza ulteriori impatti secondari,
- presenza di misure di mitigazione (misure adottate per ridurre le emissioni sonore).

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni ionizzanti e non ionizzanti

La valutazione del potenziale impatto indotto sulla popolazione dal fattore di perturbazione *Emissioni ionizzanti e non ionizzanti* è stata eseguita nel precedente paragrafo 6.12.1 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**.

6.13.3. FASE DI ESERCIZIO

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri

L'esercizio dell'impianto eolico 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 (per i dettagli circa le manutenzioni si rimanda all'elaborato (GRE.EEC.M.99.IT.W.09317.00.029 - Piano di manutenzione dell'impianto). 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 6.11.2, 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.

Inoltre, dal confronto stato di fatto/stato di progetto emerge che la sostituzione delle attuali turbine con le nuove produrrà dei miglioramenti sostanziali sulla componente "Clima acustico". In particolare, i valori di pressione acustica dello stato di progetto risultano sempre inferiori rispetto a quelli caratteristici dello stato di fatto (che contempla l'esercizio dell'impianto attuale).

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.26.IT.W.09317.05.006 - Relazione impatto acustico).

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 questo motivo, nel suo complesso, è possibile affermare che l'intervento in progetto determinerà un impatto **POSITIVO** (miglioramento del "clima acustico").

Disturbo alla componente antropica

Fattore di perturbazione: Emissioni di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

La valutazione del potenziale impatto indotto sulla popolazione dal fattore di perturbazione *Emissioni ionizzanti e non* è stata eseguita nel precedente paragrafo 6.12.2 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 allorché 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 dalla presenza dei nuovi aerogeneratori 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.R.26.IT.W.09317.05.015 - Relazione sugli effetti 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 verificano 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 nell'intorno di studio considerato per la modellazione (ricettori presenti in un buffer di 1700 m dagli aerogeneratori in progetto).

Le distanze reciproche tra generatori eolici e ricettori e le condizioni orografiche del sito, determinano la pressoché totale assenza del fenomeno in esame. Il fenomeno, in particolare, si manifesta su un numero limitatissimo di ricettori esclusivamente quando il sole presenta un'altezza inferiore ai 20° sull'orizzonte producendo, tuttavia, effetti di durata inferiore alle 30 ore/anno (valore limite di accettabilità stabilito dalle linee guida).

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,
- lungo termine (> 5 anni);
- con frequenza e probabilità di accadimento bassa (0 - 25%),
- totalmente reversibile al termine della fase di cantiere,
- lievemente estesa al 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.



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.K.26.IT.W.09317.05.002.02

PAGE

217 di/of 245

6.13.4. 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	2	2	---	---	---	---	4	2	2	---
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	9	7	---	---	---	---	9	9	7	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	Classe I	A	A	POSITIVO	A	Classe I	Classe I	Classe I	A

6.13.5. CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

I possibili impatti sul contesto socio-economico determinati dalle fasi in progetto 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 dall'integrale ricostruzione dell'impianto eolico esistente e, successivamente, dalle attività di ripristino territoriale;
- *Presenza antropica* nell'area vasta identificata per lo svolgimento delle attività in programma;
- *Traffico veicolare* indotto, determinato dai mezzi utilizzati nel corso delle attività in programma.

6.13.6. FASE DI CANTIERE

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza fisica di mezzi, impianti e strutture

L'area interessata dall'installazione dei nuovi aerogeneratori è la stessa nella quale insistono gli aerogeneratori che verranno sostituiti, pertanto, gli impianti e le strutture fanno già parte integrante del paesaggio percepito dai principali nuclei abitati, dalle aree agricole e dalle strade limitrofe.

Inoltre, analizzando l'area vasta in cui insisterà l'opera, 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. Durante la fase di cantiere, quindi, potrebbe determinarsi solo un impatto "visivo", già analizzato nel paragrafo 0, legato solo alla presenza di mezzi di cantiere, oltre che alla realizzazione dei nuovi aerogeneratori.

Tenuto conto del contesto territoriale in cui sarà realizzato il nuovo impianto e della vocazione agricola e ad uso di pascolo, in virtù della lontananza dai centri abitati o eventuali recettori sensibili, si può ritenere che l'area vasta di progetto non sarà perturbata dalla presenza delle aree di cantiere.

Inoltre, a seguito della fase di dismissione molte delle aree occupate dalle vecchie turbine saranno rinaturalizzate e quindi restituite agli usi precedenti, questo comporterà sicuramente un impatto positivo per le attività antropiche della zona.

Pertanto, come evidenziato nella successiva Tabella di sintesi degli impatti, considerando che l'area in oggetto di studio non ha una particolare peculiarità turistica e che la permanenza dei mezzi da lavoro sarà temporanea, **durante la fase di realizzazione del nuovo impianto** l'impatto si può ritenere **NULLO**.

Invece, in **fase di dismissione a fine "vita utile"** dell'impianto, con il previsto smontaggio del parco eolico, si avrà un impatto **POSITIVO** determinato dal ripristino dello stato dei luoghi e dalla rimozione degli elementi di maggior visibilità (pale eoliche).

Interferenza con le attività economiche e le dinamiche antropiche

Fattore di perturbazione: Presenza antropica

In generale, nelle fasi di cantiere, l'aumento della presenza antropica nel territorio in esame indotto dallo svolgimento delle attività in programma, comporta 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, come evidenziato nella successiva Tabella di sintesi degli impatti, l'impatto sul contesto socio-economico può ritenersi **POSITIVO**, anche se di breve durata.

6.13.7. 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 0 (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).

Tale studio, che ha compreso anche l'analisi di intervisibilità e la predisposizione di fotosimulazioni, ha evidenziato che l'impianto in progetto sarà visibile entro un'area vasta di raggio massimo di 20 km (con baricentro l'intersezione dell'intervisibilità di ciascun aerogeneratore considerato in modo indipendente dagli altri).

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 che il paesaggio dell'area vasta è già caratterizzato dalla presenza di altri impianti eolici, e che il progetto in esame prevede una sostanziale diminuzione degli elementi installati (si passerà da 32 aerogeneratori a 7), si può stimare che l'impatto arrecato dall'intervento in progetto rispetto alla potenziale fruizione paesaggistica sia 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

Analogamente alla fase di cantiere, l'aumento della presenza antropica nel territorio in esame indotto dalle saltuarie attività di manutenzione o monitoraggio dei nuovi impianti in programma, comporta la necessità, da parte del personale addetto, sebbene in numero molto inferiore rispetto alla fase precedente e per brevi periodi, di usufruire dei servizi di ricettività presenti nei dintorni dell'area d'interesse, con conseguenze positive sugli aspetti socio-economici.

Pertanto, come evidenziato nella successiva Tabella di sintesi degli impatti, l'impatto sul contesto socio-economico può ritenersi **POSITIVO**, anche se in misura estremamente ridotta rispetto alla fase di cantiere precedentemente analizzata.

6.13.8. 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	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

6.14. MOBILITÀ E VIABILITÀ

L'intervento di integrale ricostruzione dell'impianto eolico in oggetto di studio prevede l'installazione di aerogeneratori di potenza nominale fino a 6,0 MW ciascuno, caratterizzati da un diametro del rotore con dimensione massima 170 m.

Al fine di illustrare le caratteristiche della viabilità interessata dal transito dei mezzi eccezionali necessari al trasporto dei nuovi aerogeneratori, si rimanda all'allegato *GRE.EEC.R.99.IT.W.09317.15.001 - Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey)*.

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.

Più in particolare, il percorso preferenziale identificato per trasportare i componenti dei nuovi aerogeneratori in sito prevede la partenza dal porto di Porto Empedocle e le seguenti tratte così come indicate nella successiva Figura 6-8:

- SS640 direzione nord (blu);
- Strada in costruzione (giallo);
- Autostrada A19 (verde);
- SS120 direzione est (viola);
- Strada comunale (azzurro);

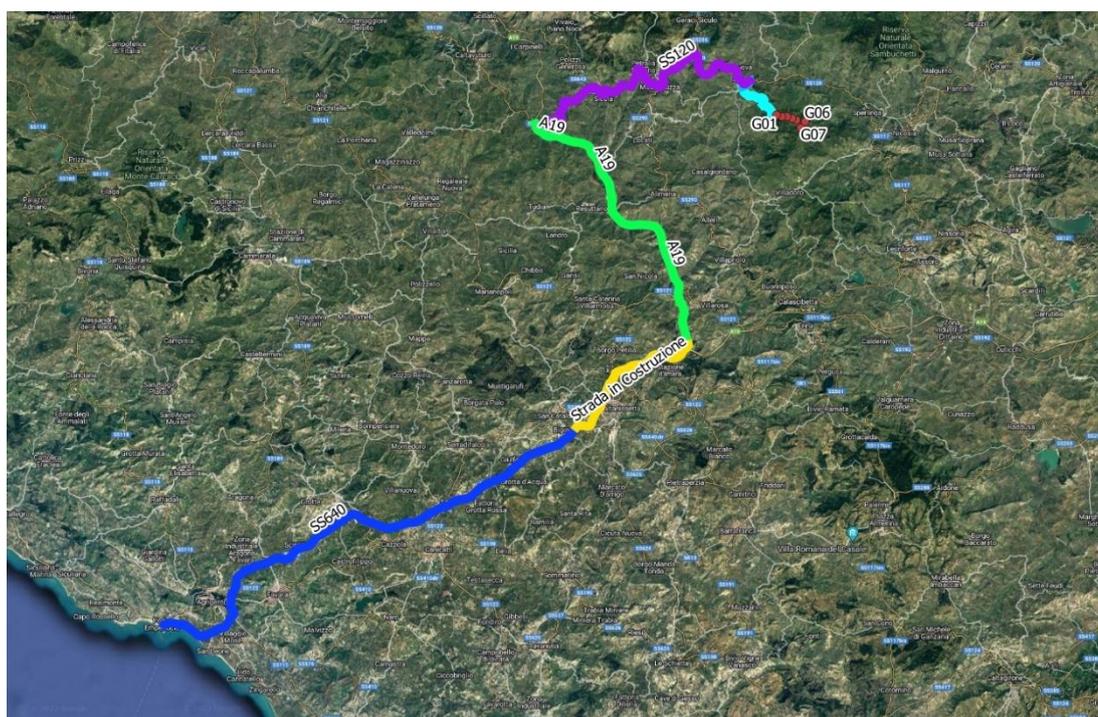


Figura 6-8: Percorso raccomandato viabilità mezzi di cantiere

Le attività in progetto, 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 e, di conseguenza, un impatto sulle attività economiche e le dinamiche antropiche.

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.

6.14.1. FASE DI CANTIERE

Interferenze con viabilità esistente

Fattori di perturbazione: Traffico veicolare

Nella fase di cantiere il traffico dei mezzi sarà dovuto a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili/bus navetta);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti degli aerogeneratori smantellati verso centri autorizzati per il recupero/smaltimento (pale, mozzi, navicelle, sezioni di torre, trasformatori);
- Trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori (pale, mozzi, navicelle, sezioni di torre, trasformatori);
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

In **fase di realizzazione del nuovo impianto** l'attività più intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori che dal porto di Empedocle saranno inviati in sito secondo il percorso descritto in precedenza.

La durata prevista per il completamento delle attività di trasporto di tutti i componenti e materiali necessari alla realizzazione del parco eolico è stimata, in via preliminare, in circa 12 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.

Gli impatti derivanti dal trasporto di materiali lungo la viabilità saranno limitati alla durata della fase di cantiere.

Le attività in progetto, seppur temporaneamente, potrebbero determinare un'interferenza sulle attività economiche e le dinamiche antropiche a causa del traffico generato dai mezzi di trasporto e d'opera necessari allo svolgimento dei lavori.

Il percorso dei mezzi per raggiungere l'area di progetto dal porto di Porto Empedocle, 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.

A tal riguardo, per valutare il livello di traffico della fase più intensa è stato stimato l'utilizzo di un camion (trasporto eccezionale) per ogni singola pala. La movimentazione delle pale, infatti, risulta la tipologia di trasporto che potrà recare il maggior disturbo al traffico veicolare a causa delle notevoli dimensioni dei componenti.

L'azienda a cui sarà affidato il trasporto delle pale avrà la possibilità di mobilitare al massimo due mezzi alla volta che impiegheranno circa 1 giornata lavorativa per trasportare le pale dal porto di Porto Empedocle all'area di progetto.

Considerando che saranno installate n. 7 nuove turbine e che ognuna di esse monterà 3 pale, il numero totale dei trasporti eccezionali necessari sarà pari a 21.

Ipotizzando, quindi, la disponibilità di due mezzi alla volta e l'intera giornata per la movimentazione completa di ogni singola pala, si stima che i disagi sul traffico veicolare delle strade e delle località interessate dal passaggio dei componenti impiantistici si avrà per circa 20 giorni non continuativi (il cronoprogramma di progetto prevede che il trasporto delle pale, dopo il primo viaggio, non avvenga in modo continuativo, ma sia distribuito per tutta la durata del cantiere).

Il medesimo scenario d'impatto è da considerarsi valido anche durante la **fase di dismissione post operam** durante la quale le turbine saranno rimosse ed il ripristino dell'area sarà effettuato.

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.

Un altro impatto da valutare legato al traffico e alla mobilità sarà quello che potenzialmente potrebbe verificarsi durante la **fase di dismissione dell'impianto esistente**. Infatti, durante tutta la fase di cantiere è prevista la rimozione delle 32 turbine esistenti con il conseguente trasporto fuori dall'area d'interesse e il successivo stoccaggio in porto delle stesse.

Date queste informazioni e ipotizzando l'utilizzo di due camion per il trasporto giornaliero saranno necessari 96 viaggi e quindi circa 48 giorni.

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 vasta (percorsi stradali), caratterizzata da una densità di popolazione piuttosto variabile (il percorso previsto per il trasporto di 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).

6.14.2. 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.

Come descritto in precedenza tali servizi saranno di breve durata, pianificati e molto diluiti nel tempo; Inoltre interesseranno un numero ridotto di mezzi e personale.

Per questi motivi durante la **fase di esercizio** è possibile ipotizzare che l'interferenza generata dal traffico veicolare sulla viabilità e il conseguente impatto sulle attività economiche e le dinamiche antropiche sarà **NULLO** come si evince dalla Tabella di stima degli impatti.

6.14.3. 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

6.15. 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.

Misure di mitigazione o compensazione in fase di cantiere: dismissione vecchio impianto e realizzazione nuovo impianto

Per compensare l'impatto sul paesaggio e biodiversità dovuto alle nuove realizzazioni, al termine delle attività di dismissione del vecchio parco eolico si provvederà a ripristinare e restituire agli usi precedenti tutte le aree per cui non è prevista l'installazione dei nuovi aerogeneratori.

Per mitigare l'effetto della diffusione di polveri saranno adottate le seguenti misure:

- 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;

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 sono previste le seguenti azioni:

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

Misure di mitigazione in *fase di progettazione*

La predisposizione del layout del nuovo 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 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:

- 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, per ridurre l'impatto del consumo di suolo, già ampiamente mitigato dalla totale rimozione di 32 aerogeneratori e la rinaturalizzazione delle aree interessate, è stato previsto che:

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. Il 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 di rotazione del rotore inferiore ai 10 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 8,5 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 tenderà 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 pala¹. Indicata con D la distanza minima esistente fra le torri, R il raggio della pala, si ottiene che lo spazio libero minimo è dato $S = D - 2(R + R \cdot 0,7)$.

Tabella 6-7 – Stima di prima approssimazione spazio libero minimo aerogeneratori.

Aerogeneratori	Distanza minima torri: D[m]	Spazio libero minimo: S [m]
G01-G02	523	285
G02-G03	512	274
G03-G04	562	324
G04-G05	533	295
G05-G06	856	618
G05-G07	858	620
G06-G07	737	499

In base alle osservazioni condotte in diversi studi e su diverse tipologie di aerogeneratori e di impianti si ritiene ragionevole che, per impianti lineari o su più linee molto distanziate fra loro, spazi utili di circa 200 metri fra le macchine possano essere considerati buoni.

Misure di mitigazione in *fase di esercizio*

Fasce tampone alberate e aree verdi: per salvaguardare e al tempo stesso aumentare la biodiversità e gli habitat è prevista 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 che apporteranno un miglioramento spontaneo della qualità paesaggistica ambientale e valorizzando la naturalità del territorio.

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 8,5 rpm.

Fasce di rinaturalizzazione a "macchia seriale": 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.



Figura 6-9: Esempio di fascia di rinaturalizzazione a macchia seriale (buffer zone)

Barriere Vegetali: Per il mascheramento e la stabilizzazione di alcuni tratti della viabilità di progetto si prevede l'inserimento di **filtri verdi a filari**. I filari sono elementi vegetali che assumono una triplice funzione: tecnica, estetica ed ecologica; infatti, fungono da elementi di stabilizzazione e riqualificazione per la viabilità inserendosi come elementi di mascheramento. Svolgono comunque anche una funzione ecologica in quanto sono elementi che possono connettere aree a verde e svolgere quindi un ruolo importante nell'ambito della rete ecologica.

Infrastrutture ecologiche miste: l'incremento delle **nicchie ecologiche**, e quindi delle zone di rifugio della fauna, sarà favorito dalle aree rinaturalizzate, per le quali si suggerisce tuttavia anche la messa a dimora di specie di alberi da frutto e baccifere per costituire un importante fonte di foraggiamento per la fauna, soprattutto per l'avifauna.

7. GESTIONE RISCHI LEGATI AL CLIMATE CHANGE

Il processo evolutivo del cambiamento climatico, il conseguente aumento delle temperature medie e dell'alterazione nell'accesso alle risorse naturali stanno avendo degli impatti sempre più evidenti sul sistema economico globale. L'aumento della portata e della frequenza di fenomeni meteorologici acuti e cronici, quali eventi siccitosi, incendi o alluvioni, hanno impattato negativamente nei confronti della produttività agricola, dei trasporti e delle diverse attività economiche svolte nei luoghi colpiti da tali eventi. Questi eventi fisici avranno nel tempo una sempre più marcata influenza sui sistemi economici e il benessere della popolazione, soprattutto per i Paesi collocati nelle fasce geografiche soggette a un maggior rischio fisico.

Per contenere gli effetti fisici del cambiamento climatico sono state proposte numerose politiche di mitigazione che mirano ad attuare una transizione verso un'economia resiliente al climate change, caratterizzata da basse emissioni di gas a effetto serra e da un approccio sostenibile relativamente all'utilizzo delle risorse naturali.

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia la fornitura globale di energia è cresciuta di circa il 130% dal 1973 al 2018, con una percentuale di utilizzo del carbone sostanzialmente invariata, una riduzione del petrolio dal 46,2% al 31,6%, un significativo aumento del gas naturale e del nucleare, e un crescente, ma ancora marginale, utilizzo di fonti rinnovabili.

Secondo il recente rapporto "Climate change 2021 - Physical Science base" preparato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), la temperatura globale media dovrebbe aumentare di 1,5 gradi Celsius al di sopra del livello preindustriale entro il 2040, e continuare a salire per altri dieci anni. Tuttavia, è ancora possibile limitare il riscaldamento accelerando la transizione dai combustibili fossili all'energia pulita. La tecnologia sarà la chiave per accelerare questa transizione.

Fino ad ora l'Italia ha definito la sua strategia per il clima all'interno della Strategia Energetica Nazionale (2017) e del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC, 2019), conformemente al Pacchetto Energia Pulita dell'UE e al Green Deal europeo.

Il PNIEC è uno dei pilastri del percorso di decarbonizzazione dell'Italia, il cui obiettivo è sviluppare una strategia ambientale fino al 2030 coerente con il precedente obiettivo dell'UE di riduzione di CO₂ del 40% entro il 2030; una versione aggiornata del PNIEC verrà rilasciata nel 2022, tenendo in considerazione il contributo di queste linee guida in funzione degli obiettivi della Strategia a Lungo Termine.

In particolare, il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Nello specifico, la produzione tramite impianti eolici dovrebbe più che raddoppiare entro il 2030, e perciò vanno promossi interventi di repowering come quello oggetto del presente studio, rendendo più efficiente gli impianti e consentendo inoltre di limitare il consumo di suolo.

7.1. CARATTERIZZAZIONE METEO-CLIMATICA DELL'AREA DI STUDIO

Le caratteristiche meteo-climatiche dell'area sono riportate nel cap. 3.1.1 del presente Studio.

7.2. IDENTIFICAZIONE DEGLI HAZARD CLIMATICI

L'identificazione degli hazard climatici di riferimento per la presente analisi è basata sulla consultazione di due fonti principali:

- il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (MATTM, 2018), attualmente in fase di VAS e il report Analisi del rischio.
- I cambiamenti climatici in Italia (Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti

Climatici (CMCC), 2020)².

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) recependo il quadro conoscitivo e di indirizzo della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), ha lo scopo di delineare il quadro di riferimento in materia di adattamento a livello nazionale.

L'obiettivo che il report del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC) si pone è invece quello di evidenziare gli scenari di cambiamento climatico attesi per l'Italia e i rischi principali che potrebbero verificarsi in corrispondenza di diversi possibili livelli di riscaldamento globale.

Gli eventi acuti (o hazard) possono essere considerati come indicatori di processi potenzialmente pericolosi, quali ad esempio alluvioni, frane, siccità, ondate di calore e incendi, dovuti al verificarsi di eventi meteorologici intensi.

La valutazione della variazione in frequenza, intensità e persistenza degli estremi climatici è generalmente effettuata attraverso il calcolo di specifici indici ed indicatori che tengono conto delle principali variabili atmosferiche, in grado di supportare la valutazione della pericolosità climatica in una specifica area. È possibile definire un set di indici climatici che possono essere calcolati attraverso l'utilizzo di dati di temperatura e precipitazione.

All'interno del processo di definizione delle macroregioni climatiche italiane, il PNACC ha selezionato gli indicatori rappresentativi del clima della penisola. Alcuni di questi indicatori sono stati inclusi nell'analisi svolta nel presente Studio di Impatto ambientale (Tmean, CDD, Frost days); ad essi si aggiungono quelli utilizzati da ENEL per analisi analoghe su altri asset di sua proprietà (Pr<95perc, WSDI, Pr>95perc).

Gli indicatori sono descritti nel seguente modo:

- Temperatura media annuale - Tmean: media annuale della temperatura media giornaliera;
- Chronic precipitation – Somma della precipitazione totale annuale quando la precipitazione giornaliera è minore del 95° percentile
- Frost days: Media annuale del numero di giorni con temperatura minima al di sotto dei 0°
- Warm Spell Duration Index – WSDI: Sommatoria dei giorni in un anno con almeno sei giorni consecutivi aventi Tmax > 90° percentile
- Precipitazioni intense – Pr > 95p: Somma della precipitazione totale annuale quando la precipitazione giornaliera > 95° percentile
- Consecutive dry days – CDD: Media annuale del massimo numero di giorni consecutivi con pioggia inferiore a 1 mm/giorno

Il dataset utilizzato per condurre tale analisi comprende dati di temperatura e precipitazione giornalieri da tre diversi modelli, selezionati come rappresentativi dell'ensemble di modelli climatici attualmente presenti in letteratura.

Questi sono stati forniti dal dipartimento di Scienze della Terra dell'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) di Trieste e sono caratterizzati da una risoluzione spaziale di 0.5° x 0.5° e granularità giornaliera nell'intervallo temporale 2030-2050 per gli scenari e 1990-2017 per lo storico.

La rappresentazione dell'andamento degli indicatori a scala nazionale calcolati sulla base delle serie storiche elaborate dal modello è mostrata in Figura 7-1, in cui l'area di progetto è identificata con una freccia rossa.

² <https://www.cmcc.it/it/analisi-del-rischio-i-cambiamenti-climatici-in-italia>

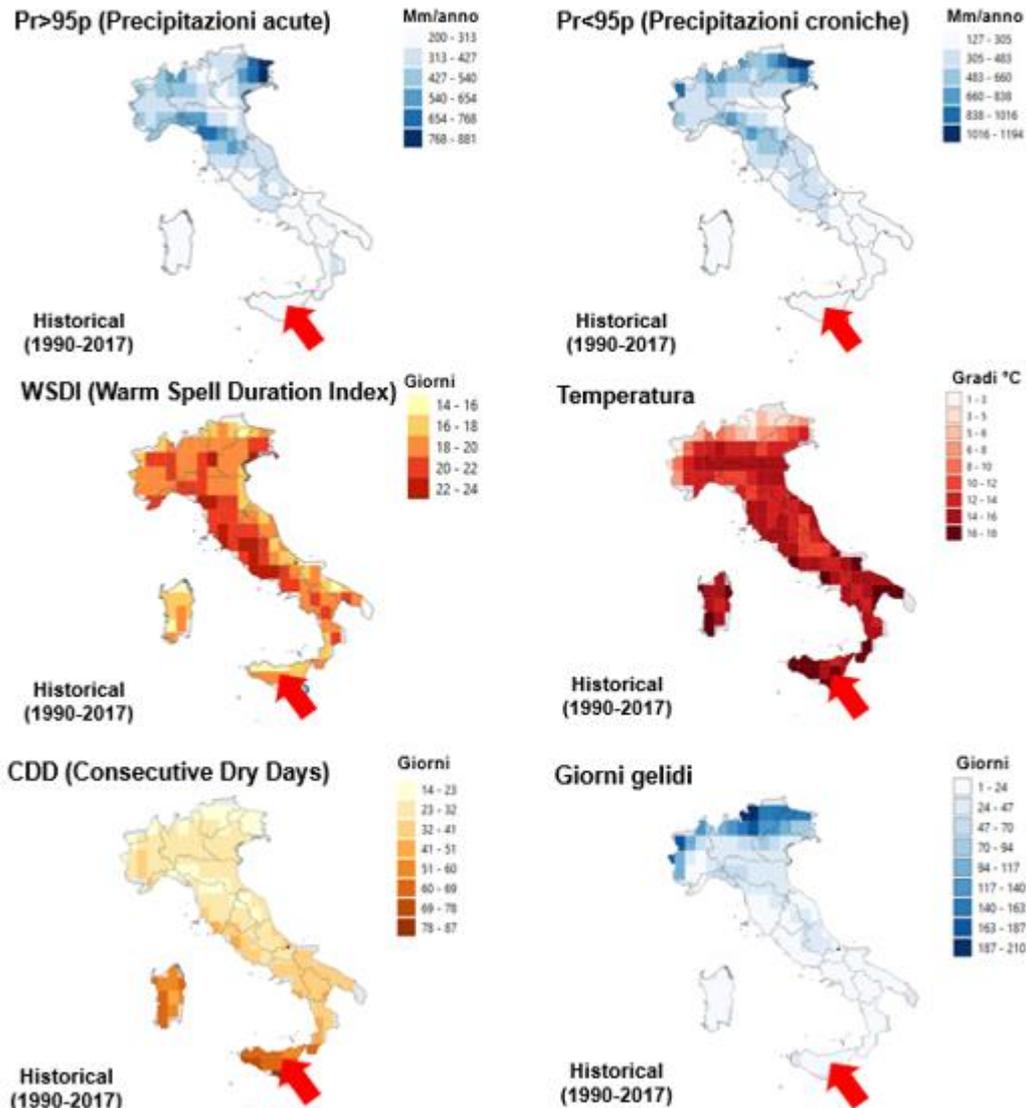


Figura 7-1: Rappresentazione della media storica degli indicatori di fenomeni climatici in Italia nel periodo 1990 - 2017.

Osservando le figura, si può notare che l'area di progetto rientra effettivamente tra le regioni italiane che presentano minori precipitazioni (gli indicatori R95p e Pr<95p presentano valori minimi).

Il valore di CDD si attesta sopra i 60 giorni annuali, che corrispondono a circa due mesi consecutivo all'anno senza precipitazioni.

Sotto la media italiana risulta invece il WSDI, indicando che le ondate di calore prolungate non sono particolarmente significative nell'area di studio.

Infine, osservando l'indicatore Giorni Gelidi si può notare che l'area interessata non è caratterizzata negli ultimi trent'anni da inverni particolarmente freddi.

7.3. ANALISI DEGLI SCENARI

Per prevedere il cambiamento del clima sono utilizzate proiezioni modellistiche che si basano sul presupposto che le condizioni climatiche future siano legate alla variazione in atmosfera delle concentrazioni di gas climalteranti. I modelli che simulano le variabili climatiche sono quindi sensibili agli scenari di emissione di gas serra, che dipendono dalle politiche di

mitigazione adottate dai singoli stati. L'Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC) è responsabile per la definizione di tali scenari a scala globale, divulgati attraverso la pubblicazione di Rapporti. Nell'Agosto del 2021 è stata pubblicata la prima parte del Sesto Rapporto di Valutazione sui Cambiamenti Climatici (AR6), che descrive cause e conseguenze dei cambiamenti climatici da un punto di vista fisico. Dal rapporto emerge che è scientificamente inequivocabile la responsabilità antropica sui mutamenti del clima a cui stiamo assistendo e cui saremo soggetti negli anni a venire.

L'analisi svolta nel presente elaborato utilizza i dati cui fa riferimento l'AR5, nel quale sono identificati quattro diversi scenari rappresentativi delle concentrazioni di gas climalteranti, che vengono denominati RCP (Representative Concentration Pathways - Percorsi Rappresentativi di Concentrazione). Il numero associato a ciascun RCP si riferisce al Forzante Radiativo (Radiative Forcing - RF) espresso in unità di Watt per metro quadrato (W/m²) ed indica l'entità dei cambiamenti climatici antropogenici entro il 2100 rispetto al periodo preindustriale: ciascun RCP mostra una diversa quantità di calore addizionale immagazzinato nel sistema Terra quale risultato delle emissioni di gas serra. La proiezione dell'andamento della temperatura fino al 2100 secondo i quattro scenari è mostrata in Figura 7-2. Prima di tutto, si osserva che tutti gli scenari RCP mostrati sono associati ad un probabile incremento della temperatura superiore a 1.5°C al 2100 rispetto al periodo preindustriale. Gli scenari con più alta concentrazione di gas serra (RCP6.0 e RCP8.5) prevedono che sia probabile che l'aumento di temperatura superi i 2°C a fine secolo, mentre per lo scenario a concentrazioni intermedie (RCP4.5) è più probabile che non superi tale soglia. Per lo scenario RCP 2.6, l'IPCC proietta ~+1,8°C in media rispetto al periodo 1850-1900 con una probabilità superiore al 66% di restare sotto i +2°C. Secondo l'RCP1.9, lo scenario con emissioni molto basse, è invece fortemente improbabile che la temperatura al 2100 superi la soglia dei +2°C.

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900

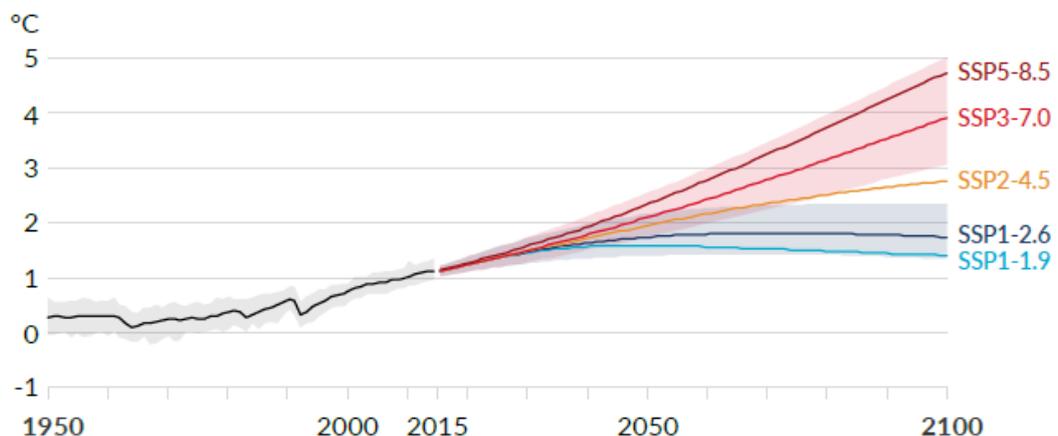


Figura 7-2: Andamento della temperatura globale superficiale al 2100 in relazione al periodo 1850 -1900 secondo gli scenari riportati nell'AR6 dell'IPCC (Source: IPCC AR6, 2021)

Il comportamento delle variabili climatiche a scala globale è rappresentato per mezzo di Modelli di Circolazione Globale (GCM). Questi modelli vengono alimentati da forzanti esterne che simulano gli scompensi radiativi introdotti dall'uomo e mostrano la risposta del sistema climatico globale. Dal momento che presentano una risoluzione tra i 50 e i 100 km², non sufficiente a svolgere analisi a livello locale, essi vengono integrati da Modelli Climatici Regionali (RCM), i quali permettono di stimare il comportamento delle variabili climatiche a scala maggiore.

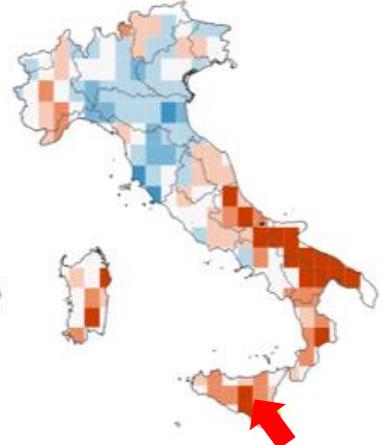
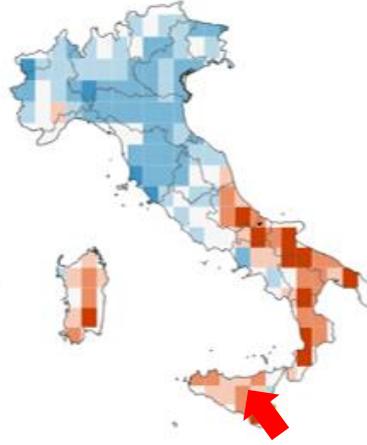
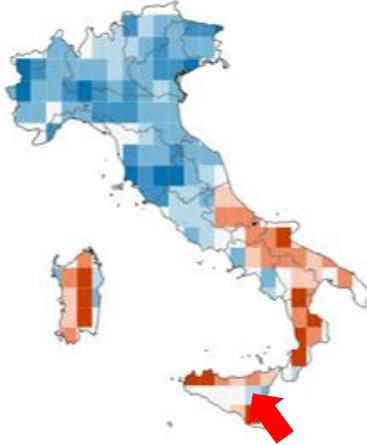
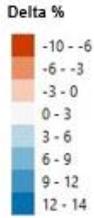
Nella presente analisi, l'utilizzo di modelli e dati elaborati dall'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) ha consentito di identificare la variazione degli indicatori climatici di riferimento per il periodo di funzionamento dell'impianto eolico oggetto di studio (2030 - 2050). L'andamento degli indicatori è stato analizzato per gli RCP 2.6, 4.5 e 8.5, allo scopo di ottenere un ventaglio di possibili traiettorie delle variabili climatologiche ed avere quindi un quadro più completo dei possibili scenari che potrebbero verificarsi. I risultati sono illustrati in Figura 7-3.

Pr>95p

Delta – RCP 2.6 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 4.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 8.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

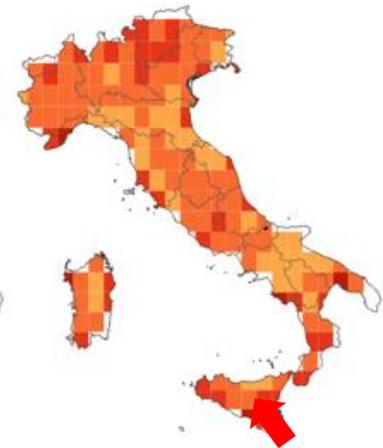
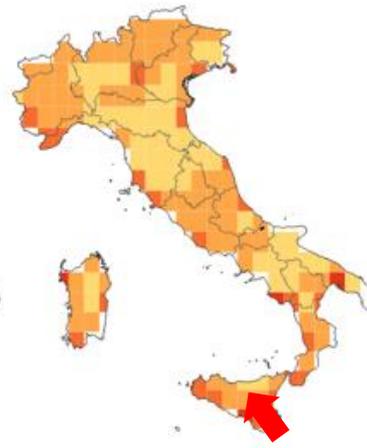
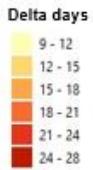


WSDI

Delta – RCP 2.6 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 4.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 8.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

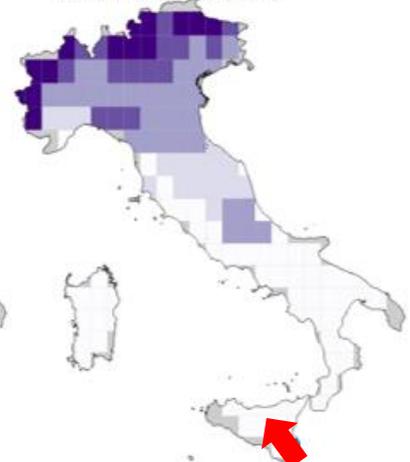
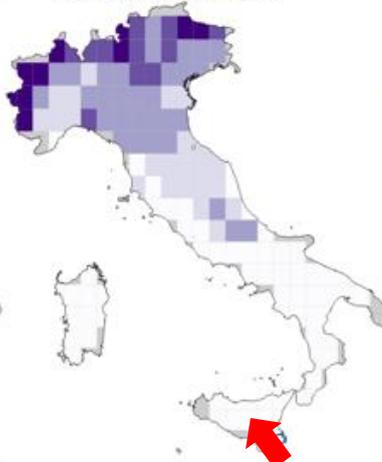
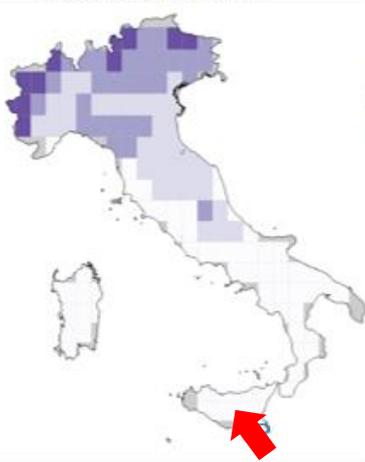


Frost days

Delta – RCP 2.6 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 4.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)

Delta – RCP 8.5 (2050-2030) vs hist (1990-2017)



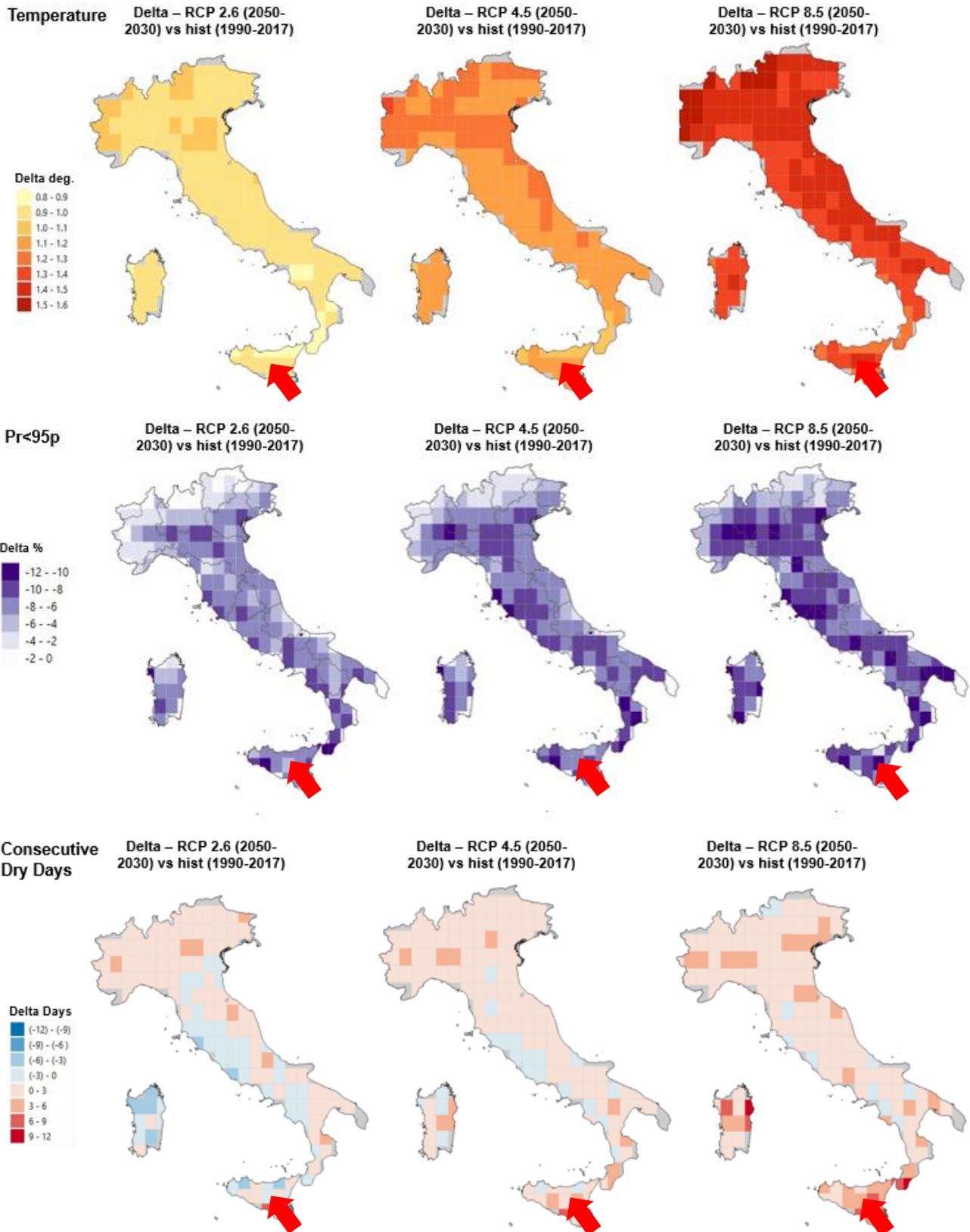


Figura 7-3: Andamento degli indicatori di cambiamento climatico in Italia secondo gli scenari RCP 2.6, 4.5 e 8.5 per il periodo 2021 – 2050 in relazione alla serie storica 1990 – 2017

Il quadro climatico descritto dai sei indicatori presi in considerazione prevede innanzitutto un aumento della Temperatura media annuale che potrebbe variare tra i 0,9 e i 1,3 gradi. Si tratta di uno degli indicatori di hazard più significativi nell'area di progetto, soprattutto se si

considera che su scala nazionale l'analisi dei dati climatici misurati dalle principali reti di osservazione ha permesso di evidenziare un incremento di oltre 1,1°C della temperatura media annua nel periodo 1981-2010 rispetto al trentennio 1971-2000. Un altro indicatore che presenta un andamento significativo è il WSDI: esso prevede, dipendendo dallo scenario, un aumento dei giorni con temperatura elevata compreso tra le due e le tre settimane (pari a più del doppio dei giorni che si rilevano osservando le serie storiche), indicando che nell'area di progetto le estati saranno sempre più torride.

Per quanto riguarda il regime delle precipitazioni, il Pr > 95perc vede un aumento delle precipitazioni estreme, mentre le piogge croniche presentano per tutti gli scenari una lieve diminuzione. Questi dati suggeriscono che probabilmente ci sarà una variazione della distribuzione delle precipitazioni durante l'anno che vedrà un aumento degli eventi estremi di pioggia approssimativamente del 10%.

I CDD riscontrano un aumento di circa il 10% in tutti gli scenari, che diventa più significativo passando dall'RCP2.6 all'RCP8.5.

I giorni di freddo non presentano invece segnali di discontinuità significativi.

7.3.1. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DOVUTI AGLI HAZARD CLIMATICI

Sulla base dell'andamento degli hazard climatici analizzati e sulla conoscenza delle vulnerabilità dell'area oggetto del presente studio identificate all'interno del presente Studio di Impatto Ambientale, sono stati identificati gli impatti che il progetto di repowering potrebbe causare e il territorio in cui esso si inserisce.

La ricognizione dei possibili impatti è stata effettuata a partire dall'allegato 2 al PNACC, in cui vengono illustrati e descritti gli indicatori climatici di impatto da prendere in considerazione per strutturare le misure di adattamento a livello di pianificazione nazionale e regionale. L'elenco degli indicatori del PNACC è riportato in tabella in Figura 7-4; all'interno della tabella sono evidenziate in rosso le righe corrispondenti agli indicatori ritenuti più significativi.

Pericolo	Indicatori climatici	Descrizione	Unità
Alluvioni	TR100	Scenario scelto (tempo di ritorno 1-100-anni) di simulazione idraulica, modello LISFLOOD (estensione e profondità)	km ² , m
Allagamenti	R95p	Precipitazione nei giorni molto piovosi, somma nell'anno delle precipitazioni giornaliere superiori al 95o percentile	mm
Inondazione costiera	SLR, SSL	Incremento della superficie costiera potenzialmente inondata in relazione alle mareggiate con tempo di ritorno di 100 anni (Storm Surge Level, SSL) e all'innalzamento del livello mare (Sea-Level Rise, SLR) calcolati per lo scenario RCP45 nel periodo 2021-2050	m ²
Frane	rx1d	Massima precipitazione in 1-giorno, valore massimo di precipitazione in 1 giorno	mm
	WP	Precipitazione cumulata nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)	mm
Siccità	CDD	Giorni consecutivi senza pioggia, numero massimo di giorni consecutivi con precipitazione giornaliera < 1 mm	giorni
	SPI3	Standardised Precipitation Index di 3 mesi	-
	SP	Precipitazione cumulata nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)	mm
Ondate di calore	HWM	Ampiezza ondata di calore (Heatwave amplitude)	°C
Incendi	FWI	Fire Weather Index per RCP45 2021-2050	-
Ondate di freddo	CWM	Ampiezza ondata di freddo (Coldwave amplitude)	°C2
Sicurezza idrica	SPI12	Standardised Precipitation Index di 12 mesi	-
	WP	Precipitazione cumulata nei mesi invernali (Dicembre, Gennaio, Febbraio)	mm
	SP	Precipitazione cumulata nei mesi estivi (Giugno, Luglio, Agosto)	mm
Erosione del suolo	R20	Numero di giorni con precipitazione giornaliera superiore ai 20 mm	giorni /anno

Figura 7-4: Tabella degli indicatori climatici di impatto estrapolata dall'allegato 2 del PNACC

Il pericolo frane è descritto dagli indicatori rx1d e WP, non in aumento nella zona considerata. Il monitoraggio dell'andamento delle ondate di calore è stato considerato alla luce dei risultati mostrati dal WSDI, che rappresenta anch'esso un proxy per i periodi di caldo prolungati. In particolare, l'indicatore di impatto HWM somma i giorni in un anno caratterizzati da almeno 5 giorni con assenza di pioggia, temperatura minima maggiore del 90° percentile e almeno un giorno con la temperatura massima giornaliera superiore al 90° percentile.

Per determinare il rischio incendio attuale è stata consultata la cartografia disponibile sul Sistema Informativo Forestale della Regione. Come si evince osservando la Figura 7-5, l'area di progetto è soggetta ad un rischio incendi basso, anche se le aree limitrofe presentano un rischio elevato. Risulta quindi importante monitorare l'andamento dell'indicatore per capire come potrebbe evolvere il rischio durante la fase di esercizio dell'impianto.

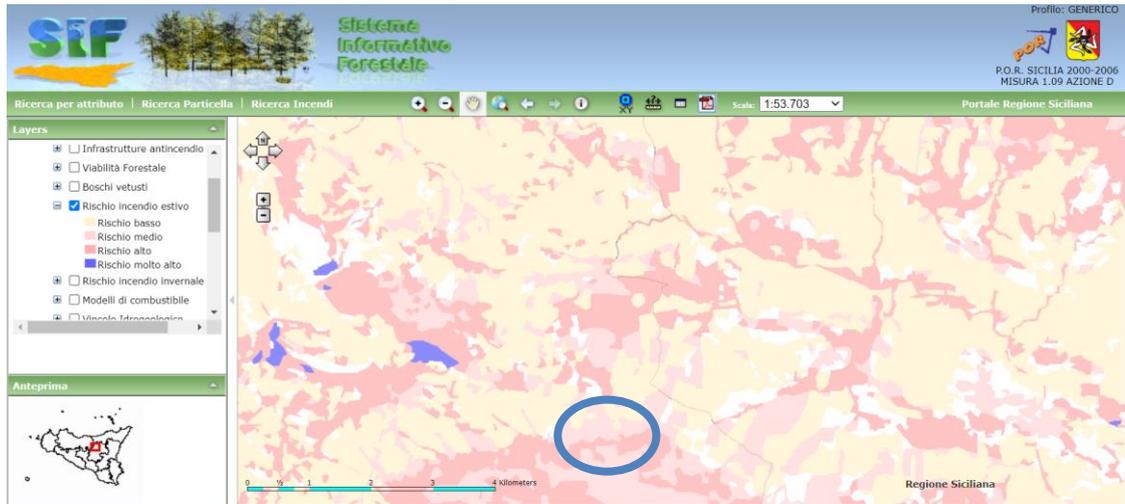
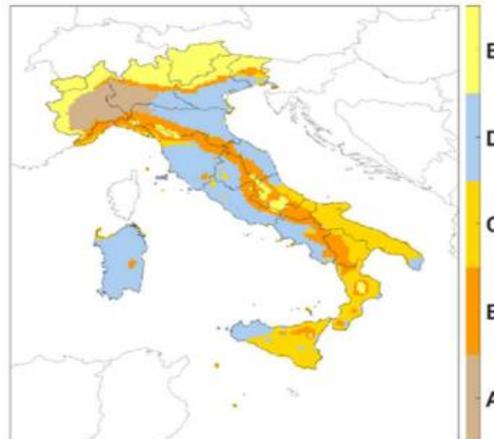


Figura 7-5: Carta del pericolo di incendio disponibile sul Sistema Informativo Forestale della Regione Sicilia

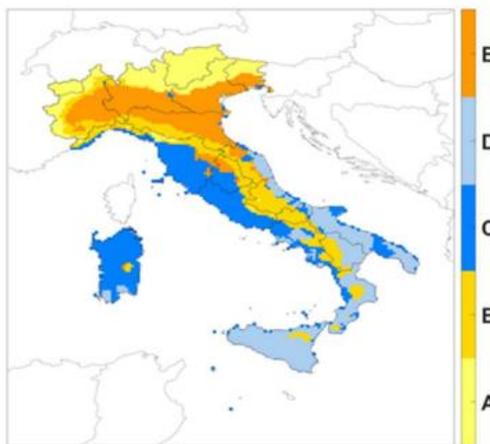
I risultati della modellizzazione per gli indicatori di hazard in relazione all'andamento storico sono illustrati nelle successive tabelle.

Tabella 7-1: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP4.5 2021-2050 vs 1981-2010)



CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.4	-1	-20	18	-4	-27	-12	-6	1
B	1.3	-1	-19	9	-2	-24	-8	-3	3
C	1.2	0	-6	12	-5	-18	-1	-3	4
D	1.2	1	-9	14	8	-25	-1	-2	11
E	1.2	-2	-20	1	-8	-15	-21	1	-1

Tabella 7-2: Valori medi dei cluster individuati (COSMO RCP8.5 2021-2050 vs 1981-2010)



CLUSTER	Tmean (°C)	R20 (giorni/anno)	FD (giorni/anno)	SU95p (giorni/anno)	WP (%)	SP (%)	SC (giorni/anno)	Evap (%)	R95p (%)
A	1.5	1	-23	1	13	-11	-20	2	5
B	1.6	0	-28	8	2	-7	-18	1	6
C	1.5	1	-14	12	7	3	-1	2	13
D	1.5	0	-10	14	-4	14	-1	-8	6
E	1.5	1	-27	14	16	-14	-9	2	9

Analizzando l'andamento degli indicatori di hazard, è possibile avanzare le seguenti considerazioni:

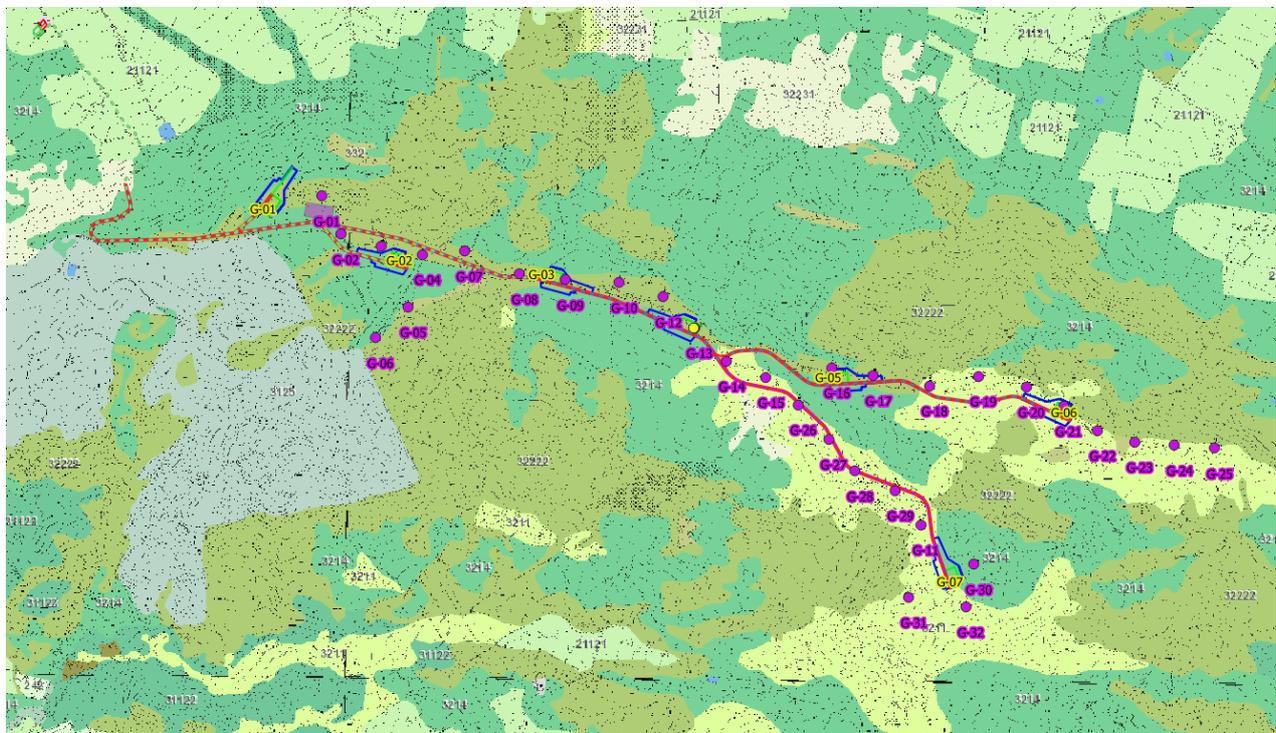
- **Allagamenti:** l'indicatore R95p mostra un lieve aumento degli estremi di precipitazione giornalieri, non fornendo evidenze che il fenomeno possa aggravarsi sensibilmente nelle prossime decadi;
- **Ondate di calore:** i modelli prevedono che le ondate di calore dovrebbero essere più frequenti nell'immediato futuro. In particolare, aumenterebbe fino a quasi quadruplicare nello scenario RCP 8.5.
- **Incendi:** l'indice che misura il rischio incendio registra un aumento omogeneo tra gli scenari. Il modello prevede che nell'intervallo 2030 – 2050, nell'area di progetto si verificherebbe un rischio alto con un incremento di circa il 5% rispetto a quanto è avvenuto nell'ultimo trentennio.
- **Frane:** l'intersezione degli indicatori proxy per l'innesco di fenomeni franosi non determina una variazione significativa del rischio associato a tale fenomeno. In particolare, l'indicatore WP mostra che le precipitazioni cumulate nei mesi tardo autunnali e invernali dovrebbero diminuire in modo non significativo. Non è quindi possibile distinguere una tendenza evidente per quanto riguarda i fenomeni scatenanti le frane.
- **Siccità:** l'indicatore SP mostra un significativo aumento, ad indicare un peggioramento della situazione di siccità nelle prossime decadi, specialmente durante il periodo estivo.

7.3.2. IDENTIFICAZIONE ELEMENTI VULNERABILI RICAVATI DALLA CARATTERIZZAZIONE DI TUTTI I FATTORI AMBIENTALI

Nel paragrafo precedente è emerso che i principali hazards che potrebbero essere inaspriti in seguito ai cambiamenti climatici sono le ondate di calore. È comunque importante considerare anche il rischio incendi come uno dei fattori di pericolo per il progetto, nonostante non ci siano evidenze di incrementi significativi di questi episodi. In questa sezione verrà analizzata la possibile interazione tra questi pericoli e le componenti ambientali presenti nell'area di studio. Per la descrizione dettagliata di tali componenti si rimanda al capitolo 3 del presente Studio di Impatto Ambientale.

Uno degli elementi vulnerabili a tali pericoli nell'area di progetto è la popolazione. Le ondate di calore, infatti, incidono negativamente sulla salute e sulla qualità di vita delle persone, colpendo in particolar modo le categorie più fragili. L'attribuzione di episodi mortali legati a questi tipi di eventi è incerta; tuttavia, è stato stimato che durante l'ondata di calore dell'estate del 2003 ci sia stato in Europa un eccesso di mortalità di più di 70000 unità (Robine et.al., 2008). La vulnerabilità della popolazione a tale fenomeno è incrementata dal fatto che i comuni all'interno dell'area di studio sono principalmente abitati da persone anziane che risiedono in strutture datate spesso scarsamente isolate termicamente e senza impianti di refrigerazione.

Le ondate di calore possono avere impatti negativi anche su attività economiche come l'agricoltura, in quanto aumentano lo stress idrico e termico delle coltivazioni. Inoltre, ondate di calore prolungate influiscono anche sull'efficienza dei macchinari e limitano l'attività umana nelle ore giornaliere per l'eccessivo calore. Come è possibile osservare nella cartografia relativa all'uso del suolo in Figura 7-6 gran parte dell'area di progetto è occupata da praterie aride calcaree, praterie mesofile che possono quindi essere vulnerabili ad eventi di questo tipo.



LEGENDA

 3125 Boschi di conifere esotiche	 1122 Borghi e villaggi	 2311 Incolti
 21121 Seminativi semplici e colture erbacee estensive	 221 Vigneti	 242 Sistemi culturali e particellari complessi
 3214 praterie mesofile	 221 Vigneti	 31122 Querceti termofili
 332 Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	 223 Oliveti	 3211 Praterie acide calcaree
 32231 Ginestreti	 32222 Pruneti	



Figura 7-6: Carta dell'uso del suolo (Fonte SITR Sicilia).

La biodiversità è un'ulteriore componente per cui le ondate di calore rappresentano una minaccia: è probabile che fauna, flora ed ecosistemi saranno ad ondate di calore sempre più frequenti che causeranno stress idrici e termici nelle popolazioni animali e vegetali. In particolare, le specie animali più colpite sono i mammiferi e gli uccelli (McKechnie et al., 2012), i quali, quando la temperatura dell'aria supera quella corporea, possono diminuire la propria temperatura solo tramite la perdita di acqua per evaporazione; quando questo

meccanismo di compensazione è però prolungato nel tempo, l'animale può disidratarsi, con conseguenze anche fatali.

Durante questi eventi estremi, la flora è soggetta a stress idrico e termico prolungato, con ripercussioni dal punto di vista fisiologico dovute all'assenza di precipitazioni e all'aumento dell'evapotraspirazione. Alcune specie più resilienti sono in grado di adattarsi ad ondate di calore più incisive, mentre altre sono destinate all'estinzione, provocando un'alterazione degli ecosistemi locali.

Le ondate di calore sono strettamente connesse agli incendi, in quanto le alte temperature e l'assenza di precipitazioni sono elementi che favoriscono l'innescò di tali fenomeni. Le componenti più suscettibili a questo tipo di pericolo sono l'aria, la salute umana e la biodiversità.

La combustione incontrollata che si verifica durante un incendio produce fumo che presenta elevate concentrazioni di gas e materiali come particolato, monossido di carbonio, ossidi di azoto e vari componenti organici volatili. Questi elementi, oltre a peggiorare la qualità dell'aria durante e successivamente all'incendio, possono provocare problemi respiratori e cardiovascolari per uomini e fauna.

L'aumento di frequenza ed intensità degli incendi può ostacolare la capacità di rigenerazione degli ecosistemi, minacciando la conservazione della biodiversità locale a causa della perdita permanente o prolungata di specie vegetale autoctone, l'invasione di specie aliene ed infestanti, e la perdita di habitat idoneo alle specie faunistiche locali.

È interessante notare come le ondate di calore, attraverso l'impatto che esse generano sulla vegetazione, possano causare dei fenomeni di incremento retroattivo delle forzanti ai cambiamenti climatici. È stato infatti scoperto che durante l'ondata di calore del 2003, a causa dell'elevata mortalità delle specie arboree e della caduta prematura del fogliame, molte foreste abbiano emesso più CO₂ rispetto a quella assorbita.

7.3.3. ANALISI ATTIVITÀ DI ADATTAMENTO LOCALI

A livello nazionale l'Italia ha redatto nel 2014 la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), la quale definisce principi, linee guida e strategie da adottare a livello nazionale per perseguire gli obiettivi comunitari definiti nella Strategia di Adattamento della UE. Il documento è stato preparato sotto la guida tecnico scientifica del CMCC (Cento Euro Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici), riunendo esperti ed istituzioni in tavoli tecnici allo scopo di sintetizzare informazioni relative alla vulnerabilità, agli impatti e all'adattamento disponibili a livello nazionale. La SNACC contiene inoltre un elenco di azioni e misure di adattamento divise per settore socioeconomico, la cui applicazione specifica è volta ad aumentare la resilienza del territorio italiano.

Alla SNACC ha fatto seguito, nel 2016, la redazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), che si configura come il quadro di riferimento nazionale in materia di cambiamenti climatici. Il Piano è attualmente in fase di Valutazione Ambientale Strategica presso il MiTe. Il PNACC è finalizzato all'attuazione della SNACC attraverso l'aggiornamento e la migliore specificazione dei suoi contenuti ai fini operativi. L'obiettivo principale del Piano è di aggiornare il complesso quadro di riferimento conoscitivo nazionale sull'adattamento e di renderlo funzionale ai fini della progettazione di azioni di adattamento ai diversi livelli di governo e nei diversi settori di intervento. Il PNACC si configura come uno strumento più operativo diretto a supportare da un punto di vista conoscitivo le istituzioni nazionali, regionali e locali nella definizione di propri percorsi settoriali e locali di adattamento anche in relazione alle criticità che le connotano maggiormente.

7.3.4. IDENTIFICAZIONE DELLE INTERAZIONI TRA L'OPERA E I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Dopo la valutazione della vulnerabilità dell'area di studio, si procede con la valutazione della vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici nonché ad una valutazione del contributo che l'opera stessa potrebbe avere sugli impatti dei cambiamenti climatici, ipotizzati negli scenari utilizzati.

7.3.5. RISCHI CLIMATICI A CUI L'OPERA PUÒ ESSERE VULNERABILE

A partire dall'identificazione dei pericoli e rischi per l'area di studio riportata nel capitolo precedente, è possibile identificare quali fenomeni potrebbero avere un impatto negativo sugli elementi vulnerabili dell'impianto.

Relativamente al rischio di incendio, per preservare l'impianto esso è dotato di sistemi attivi e passivi antincendio ed inoltre verrà sottoposto a idonea valutazione dei vigili del fuoco secondo la normativa vigente.

Le ondate di calore costituiscono una duplice fonte di rischio per il cantiere e l'operazione dell'impianto. Nel primo caso, qualora il cantiere risulti attivo durante la stagione estiva, possono causare rallentamenti nei lavori per evitare problemi di salute agli operatori in sito; nel secondo caso, potrebbe essere necessario limitare la produzione modulando la capacità dell'elettrolizzatore.

7.3.6. CUMULO, INNESCO O CONTRIBUTO AGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I rischi fisici derivanti dal cambiamento climatico maggiormente significativi identificati nel presente studio sono: incendi ed ondate di calore. L'impianto non causerà un inasprimento dei possibili impatti derivanti da tali fenomeni e, come si vedrà nel capitolo successivo, verranno proposte misure di adattamento per rendere l'impianto stesso e il territorio più resiliente a tali rischi.

8. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto di integrale ricostruzione del parco eolico denominato "Gangi" ubicato nel comune di Gangi, in provincia di Palermo, attualmente costituito da 32 turbine eoliche (WTG), di potenza 0,85 MW ciascuna, per un totale di 27,2 MW installati.

L'intervento in progetto prevede la sostituzione delle attuali 32 turbine eoliche con 7 turbine eoliche di potenza massima pari a 6,0 MW ciascuna, per un totale di 42 MW installati. In particolare, la diminuzione del numero di turbine (da 32 a 7), insieme alla maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori, comporterà un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO₂ equivalente.

La soluzione di connessione che verrà adottata per il nuovo impianto in progetto ricalcherà l'esistente, prevedendo dunque una connessione in AT alla Stazione elettrica di "Monte Zimmara", riadeguando l'infrastruttura esistente alla nuova taglia dell'impianto.

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 che il sito di progetto rientra in un'area appartenente 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 s.m.i.

Le attività in progetto prevedono:

- la dismissione dell'impianto esistente composto da 32 aerogeneratori;
- l'installazione di 7 nuovi aerogeneratori, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata pari a 42 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.

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 interferisce direttamente con Aree Naturali Protette (L. Quadro 394/1991). L'area di progetto così come l'area di studio (1 km) interferiscono con il seguente sito SIC/ZSC denominato: "Monte Zimmara (Gangi)" (ITA020040), per cui è stata predisposta la documentazione per la Valutazione d' Incidenza Ambientale (VInCA);
- L'area di progetto esclusa la sottostazione lato utente e la cabina primaria interferiscono con aree vincolate da beni paesaggistici, con un SIC/ZSC e con un Nodo della RES siciliana. Ad ogni modo l'impianto si presenta in posizione regolare sul territorio comunale ai sensi del D.Lgs RED II del 8 novembre 2021 n. 199 art. 20, punto 8, lettera a)
- 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;
- gli aerogeneratori, così come le altre opere in progetto, rientrano in Zona Territoriale Omogenea "E1-Zona verde agricolo", così come classificate dal vigente P.R.G. di

Gangi;

- l'area di progetto ricade in area con vicolo idrogeologico, pertanto, sarà richiesto specifico Nulla Osta;
- l'area di progetto rientra in Zona Sismica 2 (Deliberazione Giunta Regionale del 19 dicembre 2003, n. 408);
- L'area di progetto interferisce con alcuni beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs.42/2004, per cui è stata predisposta la Relazione Paesaggistica.

Si ricorda, come descritto dettagliatamente nel Capitolo 2, paragrafo 2.3.1.1, che le aree su cui insiste l'impianto esistente e su cui si prevede di realizzare il progetto di repowering (interventi di modifica non sostanziale) sono da ritenersi idonee ai sensi del D.Lgs 8 novembre 2021, n. 199. Infatti, il citato Decreto all'art. 20, comma 8 prevede che "nelle more dell'individuazione delle aree ... sono considerate aree idonee i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28"

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.

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, Valutazione di Incidenza Ambientale - VINCA).

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. Per verificare l'inserimento dell'impianto eolico "Gangi" 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 allo stato di fatto. Pertanto, non sono stati rilevati potenziali impatti cumulati significativi.

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 (NO_x, SO_x, 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 6.5 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 ritiene che l'opera in progetto sia compatibile con il contesto territoriale e non arrecherà impatti negativi e significativi all'ambiente e alla popolazione.

9. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

9.1. 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 Gangi;
- 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 2020, 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.

9.2. 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/;](http://dati.istat.it/)
- Dati ISTAT – elaborazione [https://www.tuttitalia.it/;](https://www.tuttitalia.it/)